الباب الأول
واقع الفجوة المائية فى الدول العربية حتى عام ٢٠٢٥

يقع الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة، وتخترقه الصحاري من شرقه إلي غربه مع ندرة سقوط الأمطار فيها، تتعرض المناطق الجبلية والساحلية القريبة منها إلي تيارات هوائية بحرية ومنخفضات جوية تسبب هطول الأمطار في فصول ومواسم محددة، تسقط الأمطار في الدول المتشاطئة مع البحر الأبيض المتوسط في الشتاء، تتعرض البلاد الواقعة علي بحر العرب وبعض مناطق في الجزيرة العربية وجنوب السودان لرياح موسمية صيفية حاملة للأمطار معدل سقوط الأمطار في الوطن العربي ٢٥٠ – ٤٠٠ مم وتصل إلي ١٠٠٠ مم في بعض مناطق في جبال لبنان والساحل السوري ومرتفعات اليمن وجنوب السودان، يسقط علي الوطن العربي ٢١٠٠ – ٢٣٠٠ مليار م٣ سنويا . ينبع نهر النيل من وسط أفريقيا وله ٨ دول منبع وتتقاسم مصر والسودان مجري النهر وتعاني جميع دول حوض نهر النيل عدا مصر في مشاكل داخلية وتخلف اقتصادي تتقاسم كل من تركيا وسوريه والعرق حوض دجله والفرات وتتحكم تركيا في النهرين وترفض إخضاع النهرين للقانون الدولية والتوصل لاتفاق مع سوريه والعراق لاقتسام المياه . تقدر الموارد المائية المتجددة العربية ٣٥٠ مليار م٣ / سنة يؤمن نهر النيل ٨٤ مليار م٣/ سنة، نهر الفرات ٣٠ مليار م٣/ السنة ونهر دجله ٤٠ مليار م٣/ سنة ٠ يوجد ٣ أحواض كبيرة من المياه الجوفية في الوطن العربي هي:

- حوض الأرج الشرقي : جنوب جبال أطلس في الجزائر يحتوي علي ١٤٠٠ مليار م٣ ٠
- حوض الحجر الجيري النوبي : بين مصر وليبيا والسودان يحتوي علي ٧٠٠٠ م٣ وهو مصدر المياه للواحات الداخلة والخارجة والفرافرة في مصر النهر العظيم في ليبيا وينقل ٧٠٠ مليون م٣ / سنة ٠
- حوض الديس بين الأردن والسعودية : ويوجد أحواض مياه آخري أقل أهمية تحتوي علي مياه جوفية ١٥.٣ مليار م ٣ يستغل معظمها ٠

يضم الوطن العربي ٢٢ دولة عربية تتحدث العربية بلهجات مختلفة وتبلغ مساحته الاجمالى حوالي ١٤ مليون كيلو متر مربع ويشغل ١٠.٢% من مساحة العالم وتقع عشر دول فى قارة افريقيا بنسبة ٧٢%: مصر – ليبيا – تونس – الجزائر – المغرب – السودان – موريتانيا – الصومال – جزر القمر – جيبوتى واثني عشر دولة تقع فى قارة اسيا بنسبة ٢٨%: الأردن – العراق – الامارات – البحرين – السعودية – عمان – قطر – الكويت – اليمن – فلسطين – سوريا – لبنان. وتعتبر السودان أكبر الدول العربية مساحة بينما أصغر الدول العربية مساحة البحرين.

الموقع [*] :

يمتد بين دائرتي عرض ٢° جنوباً، ٣٧° شمالاً (٣٩° عرضية) ويمتد بين خطي طول ١٧° غرباً، ٦٠° شرقاً.

حدود الوطن العربي:

الحد الشمالي :

البحر المتوسط، جبال طوروس وهضبة الأناضول.

الحد الشرقي :

الخليج العربي وخليج عمان، وجبال زاجروس وكردستان.

الحد الغربي :

حد مائي فقط وهو المحيط الأطلنطي.

الحد الجنوبي:

المحيط الهندي وبحر العرب، هضبة الحبشة وهضبة البحيرات وخضبة الصحراء الكبري:

١.أقصي بعد للوطن العربي جهة الشرق يسمي رأس الحد وتقع فى دولة عمان.
٢.أقصي بعد للوطن العربي جهة الغرب يسمي رأس الأبيض ويقع فى دولة موريتانيا.
٣.تفصل جبال طوروس وهضبة الناضور بين تركيا ودولتين عربيتين هما سوريا، العراق.
٤.يفصل الخليج العربي بين دول مجلس التعاون العربي ودولة ايران.
٥.يفصل البحر المتوسط بين قارة أوروبا وشمال قارة افريقيا.
٦.يضيق البحر المتوسط فى منطقتين هما جبل طارق، جزيرة صقلية.
٧.يتصل البحر الأسود بالبحر المتوسط عبر مضيقي الدردنيل، البسفور.
٨.أقصي بعد للوطن العربي جهة الشمال يقع فى دولة العراق.

السكان :

يبلغ عدد سكان العالم العربي ٣٣٨.٦٢١.٤٦٩ نسمة فى تقديرات عام ٢٠٠٧.

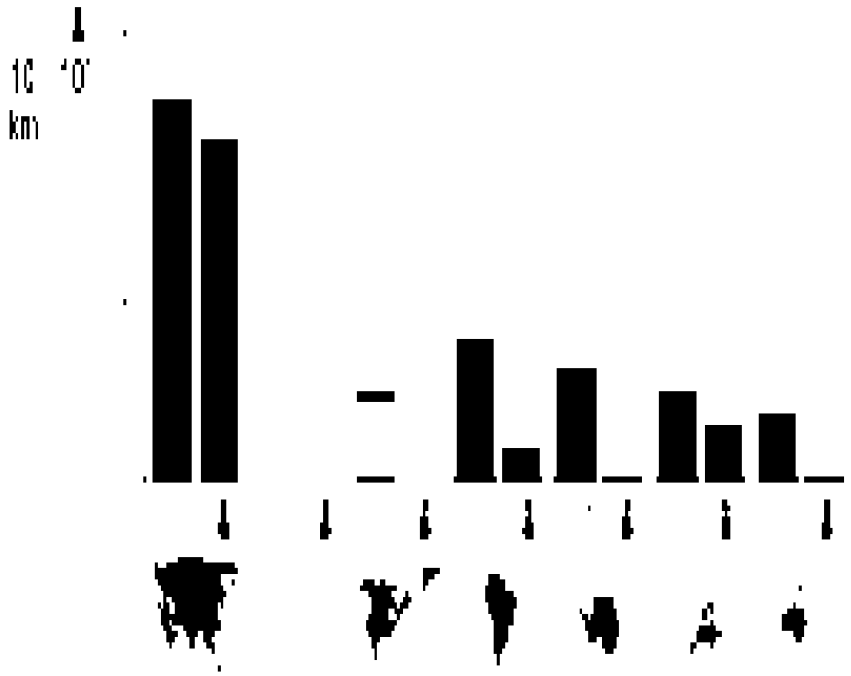
---

[*] المصدر : http://gaha.ba7r.org/t19522-topic.

جدول ترتيب قارات العالم ترتيباً تنازلياً من حيث المساحة [*]

القـــــــــارة	المساحة(كم²)	تعداد السكان التقريبي	النسبة من سكان العالم	الكثافة السكانية في كم²
آسيا	٤٣.٨٢٠.٠٠٠	٣.٨٧٩.٠٠٠.٠٠٠	%٦٠	٨٦.٧
أفريقيا	٣٠.٣٧٠.٠٠٠	٩٢٢.٠١١.٠٠٠	%١٤	٢٩.٣
أمريكا الشمالية	٢٤.٤٩٠.٠٠٠	٥٢٨.٧٢٠.٥٨٨	%٨	٢١.٠
أمريكا الجنوبية	١٧.٨٤٠.٠٠٠	٣٨٢.٠٠٠.٠٠٠	%٦	٢٠.٨
انتركتيكا (المتجمدة الجنوبية)	١٣.٧٢٠.٠٠٠	١.٠٠٠	-	-
أوروبا	١٠.١٨٠.٠٠٠	٧٣١.٠٠٠.٠٠٠	% ١١	٦٩.٧
قارة أستراليا	٩.٠٠٨.٥٠٠	٢٢.٠٠٠.٠٠٠	%٠.٣	٢.٨

ملحوظة : تبلغ المساحة الإجمالية لجميع القارات هو ١٤٨,٦٤٧,٠٠٠ ك.م مربع، أي ما يقارب ٢٩ ٪ من سطح الأرض البالغ ٥١٠,٠٦٥,٦٠٠ ك.م مربع.



شكل مقارنة بين مساحة وعدد سكان القارات

جدول ترتيب محيطات العالم ترتيباً تنازلياً من حيث المساحة

الترتيب	المحيط	المساحة بالمليون كم٢
١	الهادي	١٦٦.٢
٢	الأطلنطى	٨٦.٥
٣	الهندي	٧٣.٥
٤	الشمالي	١٤
٥	الجنوبي	٧.٦

[*] المصدر : http://ar.wikipedia.org/wiki

سكان ومساحة الوطن العربى

الدولة	العاصمة	عدد السكان (مليون نسمة)	المساحة (كم٢)
مصر	القاهرة	٨٠.٠٠٠.٠٠	١.٠٠١.٤٤
ليبيا	طرابلس	٦.٤٦١.٤٥	١.٧٥٩.٥٤
تونس	تونس	١٠.١٠٢.٠٠	١٦٣.٦١٠
الجزائر	الجزائر	٣٦.٦٠٠	٢.٣٨١.٧٤
المغرب	الرباط	٣١.٧٠٠	٤٤٦.٥٥٠
السودان	الخرطوم	٣٢.٢١٨	١.٨٦٥.٨١٨
موريتانيا	نواكشوط	٣.٦٤١	١.٠٣٠.٧٠٠
الصومال	مقديشو	٩.١١٨	٦٣٧.٦٥٧
جزر القمر	مورونى	٧١١.٤١٧	٢.١٧٠
جيبوتى	جيبوتى	٤٩٦.٣٧٤	٢٣.٠٠٠
الأردن	عمان	٥.٣٠٧.٤	٢٩.١١١
سوريا	دمشق	٢٢.٥٠٥	١٨٥.١٨٠
العراق	بغداد	٣١.٣٣٣.٦١٨	٤٣٧.٠٧٢
الامارات	أبوظبي	٤.٤٩٦.٠٠٠	٨٢.٨٨٠
البحرين	المنامة	٦٥٦.٣٩٧	٦٦٥
السعودية	الرياض	٢٩.٥١٣.٣٣٠	٢.٢٤٠.٥٨٢
عمان	مسقط	٣.٢٠٠.٠٠٠	٢١٢.٤٦
قطر	الدوحة	٧٩٣.٣٤١	١١.٤٣٧
الكويت	الكويت	٣٤٤١.٨١٣	١٧.٨٢٠
اليمن	صنعاء	٢٣.٧٠١.٢٥٧	٥٥٥.٠٠٠
لبنان	بيروت	٣.٦٧٧.٧٨٠	١٠.٤٥٢
فلسطين	القدس	٣.٥٠٠.٠٠٠	٦.٢٥٠

ويقسم الوطن العربى الى أقاليم :

أولاً : الإقليم الأوسط ويشمل : مصر، السودان، الصومال، جيبوتي، جزر القمر.

ثانياً : اقليم المشرق العربي ويشمل: لبنان، سوريا، العراق، الأردن، فلسطين.

ثالثاً : اقليم المغربى العربي ويشمل : المغرب، ليبيا، تونس، الجزائر، موريتانيا.

رابعاً : اقليم شبة الجزيرة العربية ويشمل: السعودية، اليمن، الإمارات، البحرين، قطر، عمان، الكويت.

إدارة أحواض الأنهار في العالم العربي بمرجعية نهر النيل : تمثل إدارة أحواض الأنهار المشتركة التي تتجاوز ٢٦٢ نهراً علي سطح الكرة الأرضية تحدياً كبيراً . سعت الدول المتشاطئه لحوض نهر النيل لتأطير التعاون والعلم المشترك وانتهت فيما يعرف بمبادرة حوض نهر النيل . ولعل الأمة العربية تستفيد من هذه التجربة بنجاحها وفشلها ونحاول هنا نبرز أهمية الإدارة المتكاملة لأحواض الأنهار وخاصة المشتركة حتى يمكن استغلالها بصورة أكثر كفاءة ومستدامة مع مراعاة المحافظة علي الموارد الطبيعية (ماء وأرض) والبيئة في نفس الوقت .

هناك مشكلتان تواجه المياه في العالم :

١- الفيضانات . ٢- الجفاف ويضاف إليهما : ٣- التلوث . ٤- التوزيع غير المتوازن الزماني .

تعتبر المنطقة العربية من أفقر مناطق العالم مائياً وهذا الفقر يقسم إلي فقر فيزيائي، أقتصادي والمنطقة العربية فقرها المائي فيزيائي اقتصادي يحتاج إلي حسن إدارة المتوفر من المياه علي قلته حتى يمكن الإيفاء بالمتطلبات المائية لساكن المنطقة العربية . فإن إدارة الأحواض المائية سطحية كانت أو جوفية يتطلب حسن إدارتها وبنفس المستوي حسن إدارة الطلب بمعني أشمل الإدارة المتكاملة للموارد المائية بطريقة مستدامة وكفاءة عالية وبالإمكانيات المتاحة.

الموارد المائية بالوطن العربي : تشمل الموارد المائية في المنطقة العربية : الأمطار، المياه السطحية والمياه الجوفية، مصادر المياه غير التقليدية (التحليه) إعادة استخدام مياه الصرف زراعية، صناعية والصرف الصحي من المناطق السكفيه، يمثل نصيب أربعة دول من الوطن العربي هو (مصر، العراق، السودان وسوريا) ٦٠% من المياه السطحية وتقع كل المنطقة العربية في الحزام الجاف وشبه الجاف (القاحل) من العالم مما دفع معظم الدول العربية للاعتماد علي الموارد المائية غير التقليدية وأهما تحلية المياه المالحة ومعالجة مياه الصرف الصحي والزراعي يوضح الجدول التالى المتاح من المياه يبلغ ٢٩٦ مليار م٣ وتمثل أنهار النيل ودجلة والفرات حوالي ١٦٢ مليار م٣ وعدد السكان الذين يعتمدون علي هذه الموارد يزيد يقدر قليل عن ٦٠% من جملة سكان الوطن العربي نصيب الفرد من المياه في الوطن العربي في تراجع مستمر بسبب زيادة السكان والاستهلاك وعمليات التنمية بالمنطقة، فنصيب الفرد في الخمسينات من القرن الماضي ٣٨٠٠م٣ / سنة أنخفض في التسعينات وأصبح ١٠٠٠م٣/سنة ومن المتوقع أن يكون أقل من ٥٠٠م٣/ سنة عام ٢٠٢٥ .

جدول (١) الموارد المائية التقليدية في أقطار المنطقة العربية ونصيب الفرد عام ١٩٩٠ والمتوقع عام ٢٠٢٥

القطـــــــر المائيـــــة	١	٢	٣	٢+١	نصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة (متر مكعب)	
	الموارد المائية السطحية (مليون م٣/ السنة)	الموارد المائية الجوفية (مليون متر مكعب)		مجموع الموارد المتجددة (مليون م٣)		
		الوارد السنوي	المخزون		عام ١٩٩٠	عام ٢٠٢٥
جمهورية مصر العربية	٦٢٠٠٠	٤٥٠٠	٦٠٠٠٠٠٠	٦٦٥٠٠	١١٢٣	٦٣٠
جمهورية السودان	٦٠٦٤٥	٩٠٠	٣٩٠٠٠	٦١٥٤٥	١٣١٠	٨٢٠
جمهورية الصومال الديمقراطية	٨١٥٦	٣٣٠٠	–	١١٤٥٦	١٠٨٦	٥٦٠
جمهورية جيبوتي	١٩٩	–	–	١٩٩	٢٣	٩
الجمهورية اللبنانية	٤٨٠٠	٣٠٠٠	١٣٦١	٧٨٠٠	١٨١٨	١١١٣
الجمهورية العربية السورية	٢٢١٠٠	٢٩٣٥	–	٢٥٠٣٥	٢٠٨٧	٧٣٢
الجمهورية العراقية	٨٠٠٠٠	١٠٠٠	–	٨١٠٠٠	٦٠٢٩	٢٣٥٦
المملكة الأردنية الهاشمية	٩٠٠	٥٩٠	١٢٠٠٠	١٤٩٠	٣٢٧	١٢١
فلسطين	٤٠٠٠	٩٥٠	–	٤٩٥٠	٤٦١	٢٦٤
المملكة المغربية	٢١٠٠٠	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٣٣٠٠٠	١١٢٣	٥٩٠
الجماهيرية العربية الليبية	١٧٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٢٦٧٠	١٠١٧	٣٥٩
الجمهورية التونسية	٢٦٣٠	١٧٢٤	١٧٠٠٠٠	٤٣٥٤	٥٤٠	٣٢٤
الجمهورية الجزائرية	١٣٥٠٠	٤٢٠٠	١٥٠٠٠٠	١٧٧٠٠	٦٨٩	٣٣٢
الجمهورية الإسلامية الموريتانية	٥٨٠٠	١٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٧٣٠٠	٨٧٤	٤٣٠
المملكة العربية السعودية	٣٢٠٨	٢٣٣٨	٣٥٤٠٥٠	٥٥٤٦	٣٠٦	١١٣
الجمهورية العربية اليمنية	٤٥٠٠	١٤٠٠	–	٣٩٠٠	٤٤٥	١٥٢
دولة الإمارات العربية المتحدة	١٥٠	١٣٤	٥٠٠٠	٢٨٤	٣٠٨	١٧٦
دولة البحرين	–	٩٠	–	٩٠	١٧٩	٨٩
دولة قطر	–	٥٥	٢٥٠٠	٥٥	١١٧	٦٨
سلطنة عمان	١٤٧٠	٥٦٤	–	٢٠٣٤	١٢٦٦	٤١٠
دولة الكويت	–	١٦٠	–	١٦٠	٧٥	٥٧
الإجمالي	٢٩٥٧٢٨	٤١٨٤٠	٧٧٣٣٨٦٦	٣٣٧٥٦٨		

المصدر: جان خوري وعبد الله الدروبي (١٩٩٠) .

ملحوظة : * الموارد السطحية المتاحة للسودان ٣٠ مليار م٣ – (رواندا، بوروندي ، الكونغو الديمقراطية ، أريتريا) .

أقاليم الوطن العربي : الإقليم الأوسط ويشمل :

(١) جمهورية مصر العربية

الموقع[*]: تقع مصر شمال قارة إفريقيا يحدها البحر المتوسط شمالا، وقطاع غزة والبحر الأحمر من الشرق ، وشمال السودان من الجنوب،و ليبيا من الغرب. تفصل قناة السويس شبة جزيرة سيناء (الجزء الوحيد من مصر الذي يقع في قارة آسيا) عن باقي أجزاء البلاد. وبالتحديد تقع مصر في أقصى الشمال الشرقي من قارة أفريقيا، وفي أقصى الجنوب الغربي من قارة أسيا، يحدها من الشمال الساحل الجنوبي الشرقي للبحر المتوسط ومن الشرق الساحل الشمالي الغربي للبحر الأحمر، ومساحتها ١,٠٠٢,٤٥٠ كيلومتر مربع .تقع معظم أراضيها في أفريقيا غير أن جزءً من أراضيها، وهي شبه جزيرة سيناء، يقع في قارة آسيا، فهي دولة عابرة للقارات .تشترك مصر بحدود من الغرب مع ليبيا، ومن الجنوب مع السودان، ومن الشمال الشرقي مع إسرائيل وقطاع غزة، وتطل على البحر الأحمر من الجهة الشرقية. تمر عبر أرضها قناة السويس التي تفصل الجزء الآسيوي منها عن الجزء الأفريقي.

دول الحدود: قطاع غزة ١١ كم، إسرائيل ٢٦٦ كم ، ليبيا ١١١٥ كم ، السودان ١٢٧٣ كم .

(*) المصدر : http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B5%D8%B1

المساحة [**] :
المساحة الكلية: ١.٠٠١.٤٥٠كم مربع ٩٦% من المساحة صحراء ، ٤% صالحة للزراعة.
المساحة اليابسة:٩٩٥.٤٥٠ كم مربع.
المساحة المياه:٦.٠٠٠ كم مربع.
الإحداثيات الجغرافية:٢٧.٠٠ شمالا ، ٣٠.٠٠ شرقاً.
التضاريس : تنقسم جمهورية مصر العربية من الناحية الجغرافية إلى أربعة أقسام رئيسية هي:
وادي النيل والدلتا: مساحته حوالي (٣٣ ألف كم٢) تقريبا، من شمال وادي حلفا حتى البحر المتوسط؛ وينقسم إلى النوبةالممتدة من وادي حلفا إلى أسوان، يليها الصعيد (مصر العليا) إلى جنوبي القاهرة، ثم الدلتا (مصر السفلى) من شمال القاهرة إلى ساحل المتوسط، وهي المحصورة بين فرعي النيل، فرع دمياط وفرع رشيد؛ وهما الفرعان الباقيان من عدة أفرع ومصبات أخرى للنيل وجدت في عصور سابقة.
في أقصى جنوب البلاد توجد بحيرة ناصر (بحيرة النوبة أو بحيرة السد العالي)، وهي بحيرة صناعية نشأت نتيجة بناء السد العالي عند أسوان. في الشمال الغربي فتوجد بحيرة قارون في الفيوم وهي أحد أكبر البحيرات الطبيعية في البلاد، كما توجد على ساحل المتوسط بحيرات ضحلة هي المنزلة والبرلس ومريوط، إلى جانب مستنقعات مساحتها آخذة في التضاؤل نتيجة النشاط البشري منذ أقدم العصور.
الصحراء الغربية: تشغل حوالي ٦٨٠ ألف كم٢ تقريبا، وهي الجزء الواقع داخل حدود مصر من الصحراء الأفريقية الكبرى، ممتدا ما بين وادي النيل في الشرق حتى الحدود الغربية وليبيا، ومن البحر المتوسط شمالا إلى الحدود الجنوبية، وتنقسم إلى:
- قسم شمالي يشمل السهل الساحلي والهضبة الشمالية ومنطقة المنخفضات التي تضم واحة سيوه ومنخفض القطارة ووادي النطرون والواحات البحرية.
- قسم جنوبي يشمل واحات الفرافرة والخارجة والداخلة وباريس وفي أقصى الجنوب واحة العوينات.
الصحراء الشرقية: مساحتها حوالي ٢٢٥ ألف كم٢ تمتد ما بين وادي النيل غربا والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس وشبه جزيرة سيناء شرقا، ومن حدود الدلتا وبحيرة المنزلة على البحر المتوسط شمالاً حتى حدود مصر الجنوبية مع السودان. تمتد بطولها سلسلة جبال البحر الأحمر يصل ارتفاعها إلى حوالي ٣٠٠٠ قدم فوق سطح البحر وهي غنية بالموارد الطبيعية من خامات المعادن المختلفة من ذهب وفحم وبترول.
شبه جزيرة سيناء: مساحتها حوالي ٦١ ألف كم٢ وهي الجزء الآسيوي من مصر وتشكل ٦% من مساحة مصر وهي على شكل مثلث قاعدته مماسة للبحر المتوسط شمالاً ورأسه إلى الجنوب ما بين خليج السويس وقناة السويس غربا ومنطقة رأس محمد وخليج العقبة شرقا، وتنقسم من حيث التضاريس إلى:
القسم الجنوبي: منطقة وعرة شديدة الصلابة يتألف من جبال جرانيتية مرتفعة، منها جبل كاترينة بارتفاع ٢٦٤٠ مترًا فوق سطح البحر وهو أعلى قمة جبلية في مصر وتتساقط عليه الثلوج مثل باقي جبال جنوب سيناء وبعض جبال البحر الأحمر في فصل الشتاء بشهوره الأربع ديسمبر ويناير وفبراير ومارس.
القسم الأوسط: منطقة الهضاب الوسطى وتنقسم إلى هضبة التيه في الشمال وتنحدر أوديتها نحو البحر المتوسط انحدارًا تدريجيًا، وهضبة العجمة إلى الجنوب، وقد جري العرف على تسمية الإقليم كله بهضبة التيه من قبيل إطلاق اسم الأكبر والأشهر على الكل وتشتهر المنطقة بمدينة نخل الحصينة وطريق الحجاج القديم وما تتمتع به مدينة نخل من جو شديد القاري شتاءً حيث تصل الحرارة الصغرى فيها إلى ٩- الصفر المئوي.
القسم الشمالي: سهل الطينة، المنطقة ما بين البحر المتوسط شمالاً وهضبة التيه جنوبا وهو سهل منبسط تكثر فيه موارد المياه الناتجة عن الأمطار التي تنحدر مياهها من المرتفعات الجنوبية وهضبات المنطقة الوسطى.
المناخ[*]: تقع مصر في الإقليم المداري الجاف فيما عدا الأطراف الشمالية التي تدخل في المنطقة المعتدلة الدفيئة لمناخ إقليم البحر المتوسط الذي يتميز بالحرارة والجفاف في أشهر الصيف وبالاعتدال في الشتاء والربيع مع سقوط أمطار قليلة تتزايد على الساحل. المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في الوجه البحري شتاء ٢٠°م نهارا و١٠°م ليلا وفي الصيف يصل متوسط درجة الحرارة تقريبا ٣٥°م في النهار و ٢٣°م في الليل، في الوجه القبلي يصل متوسط درجة الحرارة العظمى في الشتاء إلى ٢٥°م والصغرى ٨°م، في الصيف يصل متوسط درجة الحرارة العظمى إلى ٤١°م والصغرى تصل إلى ٢٤°م تقريبا.
يتكون الصقيع على وسط شبه جزيرة سيناء وعلى المزروعات في مصر الوسطى شتاء، بينما تتساقط الثلوج في فصل الشتاء على جبال سيناء وعلى بعض المدن الساحلية مثل: بلطيم ودمياط وسيدي براني والإسكندرية.
يتحكم موقع مصر فى شمال شرق القارة الأفريقية على حافة الصحراء الكبرى فى نوع المناخ السائد بها، وتقع مصر بين خطى عرض ٢٢°، ٣٢° درجة شمالا يؤدى لتغير الظروف المناخية من المناخ الحار تحت الاستوائى جنوبا إلى المناخ المعتدل شمالا على ساحل البحر الأبيض المتوسط .

[**] المصدر : http://www.ncw7ob.com/vb/pro18492.htm
[*] المصدر : http://geo2all.mam9.com/t108-topic

يمكن التعبير عن المناخ فى مصر من خلال ذلك التنافس الواضح بين المناخ ذو الرياح الجافة الساخنة الآتية من الصحراء الكبرى والرياح الشمالية البحرية.ويسود المناخ الحار الجاف القارى معظم شهور السنة، ما عدا فترة الشتاء التى تسود فيها الرياح الشمالية التى تجلب معها الأمطار .

درجة الحرارة: تتحكم فى مناخ مصر عدة متغيرات مختلفة مثل درجة الحرارة ، والرطوبة، كمية الأمطار المتساقطة سنويا والتى لها أهمية كبيرة خاصة عند التغيرات الواضحة فى تلك المعايير وأثرها على النشاط الزراعى. ونظرا لموقع مصر الجغرافى فإن متوسط درجة الحرارة السنوية المسجلة يتراوح بين ٢٠ – ٢٥°م تظهر الاختلافات الكبيرة فى درجات الحرارة بين الصيف والشتاء بالإضافة للمناطق الساحلية والمناطق الداخلية. ويختلف متوسط درجة الحرارة العظمى المسجلة فى محطات الارصاد الجويةعلى الساحل من ١٨ – ١٩°م إلى ٣٠ – ٣١°م درجة فى يوليو وأغسطس.

سجلت نفس المحطات أن متوسط درجة الحرارة الصغرى تختلف من ٩ – ١١°م فى يناير إلى ٢١– ٢٥°م فى يوليو وأغسطس، يتراوح مدى التغير فى درجات الحرارة العظمى والصغرى بين ٦– ١٠°م درجة مئوية. وبالاتجاه جنوب المناطق المتأثرة بالمناخ المعتدل للبحر المتوسط إلى المناطق الداخلية مثل المنيا، الخارجة واسوان فإن مدى درجات الحرارة المسجلة تكون أعلى بقيم من ١٦–١٧°م. حيث تزداد فى تلك المناطق متوسط درجة الحرارة العظمى لتصل إلى ٣٧ – ٤٢°م فى يونيو، يوليو وأغسطس. كما تصل متوسط درجة الحرارة العظمى فى شهر يناير إلى ٢٠ – ٢٤°م. وتنخفض متوسط درجات الحرارة الصغرى المسجلة فى تلك المناطق الداخلية عن مثيلتها الساحلية لتصل إلى ٤ – ٩°م فى شهر يناير. وفى هذا الوقت تكون الواحات الموجودة فى الصحراء الغربية أكثر المناطق برودة، وفى الصيف تزداد متوسط درجات الحرارة الصغرى لتصل ما بين ٢٠– ٢٦°م وهى قيم مقاربة لتلك المناطق الساحلية وعلى كل حال فإن محطات الأرصاد فى المناطق الداخلية تسجل متوسطات أعلى لدرجة الحرارة العظمى صيفا ومتوسطات أدنى لدرجات الحرارة الصغرى شتاءا .

وفى كل الأحوال فإن متوسط درجة الحرارة الشهرية لا تظهر تلك الاختلافات الواضحة اليومية فى درجات الحرارة فى بعض أوقات السنة فى مصر والتى غالبا ما تظهرفى الربيع وبداية موسم الصيف حيث تسود رياح الخماسين، والتى هى عبارة عن رياح جافة شديدة الحرارة محملة بالأتربة وتشكل ظروفا غير مناسبة فى معظم مناطق مصر العليا . كما أن لها تأثيرا مدمرا على النباتات حديثة النمو خاصة فى فصل الربيع، وتنشأ هذه الرياح من حركة المنخفضات فى الشرق باتجاه الشمال الأفريقى. وتعمل هذه الرياح على رفع مفاجئ فى درجات الحرارة بنحو ١٠°م فى ساعات قليلة. هذه الظروف الحارة الجافة لا تستمر لفترات طويلة نظرا لقدوم التيارات الهوائية الرطبة الباردة من المحيط الأطلنطى والتى تهب على المنخفضات فتؤدى إلى انخفاض حاد فى درجات الحرارة. هذه الجبهات الباردة تكون مصحوبة برياح شديدة تؤدى لتكوين عواصف ترابية قصيرة المدى.

وتظهر رياح الخماسين بصورة متكررة فيما بين شهرى فبراير ويونيو وهى تمثل فترة التغير الحرارى بين مناخى البحر المتوسط والمناخ الصحراوى. وبعد شهر يونيو فيصبح المناخ أكثر دفئا فى منطقة البحر الأبيض المتوسط وتتحرك المنخفضات باتجاه الشمال. أما فى الخريف تتحرك تلك المنخفضات باتجاه الجنوب مرة اخرى ولكن نظرا للمناخ الدافئ الذى يظل سائدا فى تلك الفترة فى معظم المنطقة فيستمر أثر مناخ الخماسين ولكن بدرجة أقل.

الموارد المائية فى مصر[**]**:** تعتبر المياه العنصر الرئيسى للتنمية المستدامة والمتكاملة على ارض مصر ، ويرتبط التوسع الأفقى فى الزراعة بقدرة الدولة على تدبيرالمياه اللازمة لهذا التوسع ، كما أن اقتصاديات استخدام المياه ومستقبلها على المدى البعيد تقتضى البحث عن بدائل وتحديد مقدار الموراد المائية المتاحة فى الوقت الحاضر ، والمزيد الذي يمكن الحصول عليه من تلك الموارد فى المستقبل ومصادر المياه المهيأه للاستخدام ، وتنحصر الكميات التى يمكن الحصول عليها حاضراً ومستقبلاً .

نهر النيل: أطول أنهار العالم يبلغ طوله ٦٦٧١ كيلو متر من المبلغ (المنطقة الاستوائية) إلي المصب (البحر الأبيض المتوسط)، يغطي منطقة مساحتها ٣ مليون م٢ وتشارك فيه عشر دول (السودان، مصر، أثيوبيا، كينيا، تنزانيا، أوغندا).

الأسباب التي أدت إلي عدم إدارة حوض نهر النيل بطريقة تكاملية ومستدامة هي:

(١) زيادة عدد السكان : يبلغ عدد السكان الذي يحتضنهم حوض النيل حاليا ١٧٥ مليون نسمة بينما أجمالي عدد سكان دول حوض نهر النيل حاليا ٣٥٠ مليون نسمة أي ٥٠% منهم يسكن داخل الحوض ويتضاعف هذا العدد ليصل إلي ٦٢٥ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ وهذا يخلق ضغط علي الموارد المائية وأيضا علي كافة الموارد الطبيعية المتوفرة .

(٢) الفقر . (٣) الهجرة الداخلية والخارجية . (٤) ضعف البنية المؤسسية والهيكلية . (٥) نقص الكوادر الفنية المدربة في قطاع المياه .

(٦) التعرية والأطماء . (٧) التغير المناخي (الجفاف والفيضانات) .

(٨) عدم القدرة التمويلية ونقص المعرفة الفنية .

العمل المشترك لدول حوض نهر النيل :

[**] المصدر : http://www.sis.gov.eg/Ar/LastPage.aspx?Category_ID=1082

بدأت أول اتفاقيات حوض نهر النيل عام ١٨٩١ بين بريطانيا (المستعمرة لأغلب دول حوض نهر النيل) وأيطاليا المستعمرة أثيوبيا، ثم توالت الاتفاقيات حتى اتفاقية ١٩٢٩ بين مصر والسودان ثم أخيراً اتفاقية ١٩٥٩. فبرز التعاون بين دول حوض النيل فتمثلاً في مشروع Hydromet وهو مناهج للدراسات وجمع المعلومات من أحواض بحيرة فيكتوريا وكيوفا والبرت ثم مشروع الإنديجو undugu عام ١٩٨٣ وهدفه خلق تعاون في مجال البنيات الأساسية المتعلقة والبيئة والثقافية ثم اللجنة الفنية للتعاون في تنمية وتطوير النيل technical cooperation commission for promotion and development of the nile (tecc onile) .

واستمرت من عام ١٩٩٢ وحتى ١٩٩٨ ومهدت لأنشاء مشروع مبادرة حوض النيل عام ١٩٩٩ .

مبادرة حوض النيل Nile Basin Initiative (NBI) : هدفت إلي تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة من خلال الاستخدام العادل والمنصف وتعظيم الفائدة من الموارد المائية للنيل.

وضعت خطة لتحقيق هذا الهدف :

١- برنامج الرؤية المشتركة Shared Vision Program .

٢- برامج الأحواض الفرعية Subsidiary Action Program (SAP).

يختص برنامج الرؤية المشتركة بالقضايا العامة بهدف خلق بيئة صالحة للتعاون المشترك من خلال بناء الثقة ورفع الكفاءة . ويحتوي علي سبعة مشاريع رئيسية (البيئة، تجارة الطاقة، كفاءة استخدام المياه الزراعية، إدارة وتنمية الموارد المائية، بناء الثقة ومشاركة المستفيدين، التدريب العلمي، التنمية الاقتصادية والاجتماعية والفوائد المشتركة) .

أما برامج الأحواض الفرعية فالمقصود منها تنفيذ مشروعات مشتركة متعددة الأغراض وأنقسمت إلي مجموعتين :

* مجموعة النيل الشرقي (السودان ، مصر، أثيوبيا، اريتريا) .
* مجموعة النيل الجنوبي (السودان، مصر، كينيا، تنزانيا، أوغندا، رواندا، بوروندي، الكنغو الديمقراطية).

فرص التعاون بدول حوض النيل:

١- أتباع نظام الإدارة المتكاملة للموارد المائية بين دول حوض النيل لضمان الاستخدام الأمثل المستدام .
٢- التعاون المشترك لتخفيف الفقر .
٣- أقامة مشاريع مشتركة متعددة الأغراض تراعي المميزات النسبية لكل دولة من دول حوض النيل .

حتى يتسني **تحقيق الإدارة المتكاملة لحوض النيل يجب الأخذ في الاعتبار:**

١- تطويع السياسات المائية لتلائم كل دولة من دولة حوض النيل .
٢- تبادل المعلومات عن طريق بناء الثقة والتعاون المشترك .
٣- رفع الكفاءة الفنية والإدارية للمؤسسات والأفراد .
٤- الإلتزام في تنفيذ المشروعات والبرامج المشتركة.
٥- رفع الوعي بين متخذي القرار والمواطنين، أعداد برامج متكاملة للتدريب والتوعيه في مجال الموارد المائية .
٦- لابد من أن يحظي قطاع المياه بأولوية في كافة البرامج القطرية .
٧- ترشيد الاستهلاك ورفع الكفاءة في جانب الطلب .
٨- تقديم العون الفني والتمويل من خلال المؤسسات الدولية لدول حوض النيل لتعزيز التعاون المشترك .
٩- الاستفادة من تجارب بعض الدول مثل نهر النيجر الذي خلقت له آليه مشتركة لإدارته ونهر الدانوب حيث يتجاوز عدد الدول المتشاطئة فيه ١٥ دولة وأيضا يدار حوض هذا النهر كوحدة متكاملة بصيغة توافقية متفق عليها .

التعاون بين دول أعالي وأسفل نهر النيل : قاعدتان في القانون الدولي هما :

١- لا ضرر يقع علي الدول المستخدمة لنفس الحوض المائي من خلال تنمية الموارد للدول المتشاطئة وهذا موقف الدول أسفل النهر Downstream .
٢- الاستخدام العادل والمنصف والمعقول لمياه الحوض وهذا موقف الدول أعلي النهر (upstream) استعمل القانون الدولي في كثير من فقراته كلمات وتعابير عامة وغير محددة المعاني وتعتبر هذه إيجابية وليست سلبية . ومما سبق يتضح أن مصر والسودان هم أسفل النهر أما باقي الدول فهي أعلي النهر .

أما بالنسبة للروافد الرئيسية لنهر النيل (النيل الأبيض، النيل الأزرق ونهر عطبره) فالعمل المشترك وإدارة نهر النيل كحوض مائي واحد من المنبع حتى المصب يعود بالفائدة علي الجميع وأمثلة ذلك هي :

(أ) إدارة الأحواض العليا لنهر النيل (منطقة البحيرات أو الهضبة الأثيوبية) تحقق فوائد لكل الأطراف منها المنفعة المحلية وزيادة إيراد النيل من المياه سنويا للدول أسفل النهر .

(ب) تخزين المياه في أعالي نهر ذو فوائد عديدة لكل الأطراف وذلك لتقليل التبخر وأما أقامته سدود كبيرة في الهضبة الأثيوبية فله فوائد كثيرة هي :

- زيادة إيراد النيل من المياه حيث أن التخزين في الهضبة الأثيوبية وخاصة حوض النيل الأزرق يقلل التبخر.

ومن الإجدي للسودان ومصر دعم هذه المشاريع فنياً ومادياً مع اتفاق واضح في كيفية إدارة وتشغيل هذه الخزانات لتعم الفائدة علي الجميع .

- يساعد ذلك علي انتظام جريان ومنسوب النهر طول العام ويؤدي إلي زيادة إيرادات النهر ويعود بفوائد كثيرة لكل دول حوض النيل مثل زيادة توليد الكهربا، الحماية من الفيضانات والنقل النهري .
- تقليل الأطماء والمحافظة علي سعة السدود في أسفل النهر وزيادة عمرها الافتراض وخاصة السد العالي، وخزان الروصيرص وخزان مروي .
- توليد طاقة كهربائية نظيفة تعطي حاجة بلدان المنطقة وتزيد من عجله التنمية بطريقة مستقرة ومستدامة .

(ج) إدارة الطلب وخاصة القطاع الزراعي (أكبر مستهلك للمياه) الفاقد من مياه النيل عن طريق التبخر وضعف كفاءة الاستخدام وغيرها تصل إلي ٤٠% وأيضا الري الزائد وقد اشتملت مبادرة حوض النيل علي مشروع لرفع كفاءة الري في الزراعة .

- يمثل الأمن المائي ميزة اقتصادية، اجتماعية، تنموية، بيئية .
- من المتوقع أن تنشأ نزاعات في الأحواض المشتركة للأنهار مثل (حوض نهر الأردن ، حوض الجنوب اللبناني، حوض دجلة والفرات وحوض نهر النيل) وعموماً أي طرف في المنطقة العربية يحقق مكسب أكبر من الموارد المائية يكون علي حساب الأطراف الآخري بعبارة أخري (zero sum game) أي أن الحجم الكلي للموارد المائية بالمنطقة العربية محدودة .
- يوجد تضارب في المعلومات بقطاع المياه علي المستوي القطري أو المنطقة العربية .
- التعاون في مجال البحوث المائية ونقل التكنولوجيا بين دول المنقطة العربية.
- تحتاج التشريعات والقوانين المائية في الوطن العربي لمراجعة وتطوير لتحسين الاستفادة من الموارد المائية والمحافظة عليها .
- أنشاء صندوق لتمويل مشروعات قطاع المياه تساهم فيه جميع الدول العربية.

١-**مياه النيل :** نهر النيل من أطول أنهار العالم ويبلغ طوله من منبعه الى مصبه ٦٨٢٥ كم . ويبلغ إيراد النهر نحو ١٦٣٠ مليار متر مكعب سنويا لا تستغل منه الا ١٠% فقط والباقى مفقود ويبلغ طول نهر النيل فى مصر ١٥٣٠ كم . وتبلغ مساحة حوضه ٣.١ ملايين متر مربع ، ويغطى هذا حوض الدول العشر التالية: رواندا، بوروندى، تنزانيا، الكونغو، كينيا، أوغنده، اريتريا، أثيوبيا، السودان، مصر، ويبلغ حجم الموارد المائية فى مصر حوالى ٦٩.٧ مليار متر مكعب تستخدم في كافة الاغراض ، ويمثل نهر النيل اكثر من ٩٥% من موارد مصر المائية ، وتبلغ حصة مصر من مياه النيل ٥٥.٥ مليار متر مكعب سنويا ، ومنذ إنشاء السد العالى عام ١٩٦٤ واستخـــدام سعته الكبيرة للتخرين المستمر أصبحت مصر تضمن الحصول على إيراد سنوى ثابت من المياه.

مشروعات الخزانات والقناطر على نهر النيل : يبلغ عدد القناطر على نهر النيل وفرعيه ١١ قنطره رئيسية و١٧ قنطره فم تأخذ مياهها من النيل مباشرة، ٣٧ قنطرة حجرموجودة على الرياحات والترع الرئيسية وتبلغ اطوال المجارى المائية المنتشرة على أرض مصر نحو ٣٥ ألف كيلو متر تمد أرض مصر بالمياه.

قامت الدولة بوضع استراتيجية هامة لتطوير برامج الرى تمثلت فيما يلى:

١) برنامج تنمية الموارد المائية.
٢) برنامج الحفاظ على الموارد المائية وحماية نهر النيل.
٣) برنامج إحلال وتجديد محطات الرفع.
٤) برنامج الحفاظ على سلامة وكفاءة السد العالى وخزان أسوان.
٥) برنامج تطوير صرف الأراضى الزراعية.
٦) برنامج الدراسات والبحوث.
٧) برنامج حماية الشواطئ المصرية.
٨) برنامج تحديث الخرائط المساحية.
٩) برنامج دعم وتنمية الطاقات البشرية والإعلام المائى.

الحفاظ على نهر النيل والموارد المائية : قامت الدولة بالإنجازات التالية:

- تنفيذ المشروعات الخاصة بتحسين نوعية المياه فى العديد من المناطق أهمها بحيرة المنزلة وفرعا دمياط ورشيد.
- إنشاء ٥ مراسى نهرية لاستيعاب المخلفات الخاصة بالعائمات النهرية بطول مجرى النهر بمحافظات القاهرة والمنيا وأسيوط وسوهاج.
- تقديم دراسة لمشروع تجريبى خاص يخفض من نسب التلوث بمصب بحر البقر على بحيرة المنزلة كإجراء وقائى يؤدى إلى التخفيف من حدة التلوث بالبحيرة.
- إقامة مركز مكافحة التلوث البحرى بشرم الشيخ بتكلفة ٤ ملايين جنيه.
- عمل مسح شامل للسواحل البحرية المصرية لتحديد ٨٤ موقعا يمثلون أهم المناطق المعرضة لأخطار التلوث على طول تلك السواحل ٤٥ موقعا بالبحر المتوسط و٢٩ موقعا بالبحر الأحمر وخليجى السويس والعقبة ، وذلك لتنفيذ برنامج دورى لرصد نوعية المياه الساحلية لمتابعة مصادر التلوث بها وتزويد معاهد الرصد بالأجهزة والمعدات.

٢-المياه الجوفية: هى المياه الموجودة تحت الأرض التي يمكن الاستفادة بها عن طريق حفر آبار تصل إلى التكوينات الجيولوجية التى تخزن هذه المياه وتمثل المياه الجوفية موردا هاما للمياه العذبة فى مصر ، وتتعاظم أهميتها فى

كونها المورد الوحيد بل والأساسى فى صحارى مصر والتى تمثل حوالى ٩٥% من إجمالى المساحة الكلية للبلاد . وتتميز المياه الجوفية بإنه يمكن استخدامها مباشرة دون أى معالجة حيث انها لم تتعرض للتلوث وكذلك ثبات درجة حرارتها على مدى العام ، وبذلك فهى مورد آمن ونظيف يمكن استخدامه في أغراض الشرب. وقد حمى الله المياه الجوفية من التلوث نظرا لبعدها عن متناول يد الإنسان ووجودها على أعماق متفاوتة من سطح الأرض. من الصعب إعادة المياه الجوفية إلى أصلها إذا ماحدث لها تلوث أو أذى. ومن هنا يجب حماية هذه الكنوز الموجودة فى باطن الأرض.

وفى إطار خطة تنمية الموارد المائية التى تنفذها الدولة وتنتهى عام ٢٠١٧ ، يقدر حجم المياه الجوفية المستهدف توفيره ٥.٩ مليارات متر مكعب. منها نحو ٢.٧ مليار متر مكعب مياه جوفية ، ونحو ٣.٢ مليارات متر مكعب مياه جوفية عميقة.

٣- **مياه الأمطار:** مصر بلد جاف نادر الأمطار يتراوح معدل سقوطها ما بين ٢٠ ــ١٥٠ مم سنويا فوق الساحل الشمالى الغربى ثم يتناقص ذلك المعدل تدريجيا فى مختلف المناطق الأخرى ويكاد ينعدم فى جنوب مصر . ومثل هذا المعدل من الأمطار – حتى فى اعلاه وغزارته – لا يوفر مياها آمنة تستطيع مصر الاعتماد عليها فى الزراعة، وينبغى ألا يقل هذا المعدل عن ٦٠٠ إلى ٧٠٠ مم سنويا . ومن ثم فإن الأمطار ستظل مصدرا محدودا لايعتمد عليه فى التنمية الزراعية . وإنما يمكن أن تظل الأمطار تؤدى دورها الحاضر فى إنبات المراعى فى المناطق الصحراوية وفى رى ما يمكن من زراعات بالساحل الشمالى.

معدل سقوط الأمطار والبخر والنتح (*) : يقل معدل سقوط الأمطار فى مصر ويتركز بطول الساحل الشمالى . ويبدأ موسم الشتاء فى مصر من أكتوبر حتى مايو، ويصاحب سقوط الأمطار وجود جبهات ساخنة وباردة تصل إلى مصر ضعيفة. كما أن تلك الأمطار تكون خفيفة وعلى هيئة رذاذ. وتستمر فترة سقوط الأمطار عادة من يوم إلى أربعة أيام وكنتيجة لظروف معينة فقد يزداد سقوط الامطار فى فترة معينة إلا أن ذلك يشكل استثناءا من القاعدة .

وقد سجلت الأمطار فى يوم ما فى الاسكندرية سقوط نحو ٤٧.٩ مم وفى الجيزة ٥٣.٢ مم . ويبلغ أعلى كمية للأمطار المتساقطة فى موسم الشتاء ١٨٠ مم وسجلت حول الاسكندرية. كما يتساقط على شريط الساحل الشمالى الغربى بين ١٢٠ – ١٥٠ مم. وبالاتجاه شرق الاسكندرية تنخفض كمية الأمطار المتساقطة سنويا إلى ٨٠ مم فى بورسعيد. أما فى المناطق الداخلية فإن هناك انخفاضا حادا يصل إلى ٥٠ مم فى منطقة وسط الدلتا. هذا وبمرور الوقت فقد وصل اجمالى كمية الأمطار المتساقطة على القاهرة في الموسم إلى ٢٢ مم ويستمر الانخفاض فى كمية الامطار المتساقطة بالاتجاه جنوبا فى المناطق الداخلية لتصل عند أسوان إلى ١مم . وليس من الغريب ألا يتساقط الأمطار على بعض المناطق الداخلية فى مصر طوال موسم الشتاء ، كما تختلف كمية الأمطار المتساقطة على مصر اختلافا واضحا خاصة بالنسبة لفترة سقوط الأمطار واماكنها فعلى سبيل المثال فقد وصلت كمية الأمطار المتساقطة والمسجلة على الأسكندرية فى شهر واحد إلى نحو ١٦٨مم والتى تمثل نحو ٩٥% من المتوسط السنوى لسقوط الأمطار.

ومن ناحية اخرى، فإنه خلال عشرة شهور من السنة لم يتم تسجيل أى كمية لسقوط الأمطار بينما تم تسجيل كمية تصل إلى ١ مم فى الشهرين المتبقيين من السنة فى الاسكندرية . وفى مواسم الأمطار الضعيفة منذ سقوط المطر فى مكان واحد. ومن الناحية الزراعية فتغير كمية الأمطار قليلة وغير مؤثرة فى الانتاج الزراعى حيث يعتمد انتاج المحاصيل بصفة أساسية على الرى ومن الضرورى معرفة كمية المياه المفقودة عند حساب معدلات اضافة مياه الرى .

ولسوء الحظ فلا توجد بيانات دقيقة متاحة بخصوص معدلات فقد المياه بالبخر والنتح. وكثير من محطات الأرصاد الجوية فى مصر بها أجهزة لقياس البخر ولكن توجد تحفظات حول دقة البيانات المتحصل عليها من تلك الأجهزة كدليل على فقد المياه. سجلت أعلى معدلات للبخر اليومى فى شهر يونيو ١٢.٩ مم فى الجيزة ، ١٩.٣ مم فى أسوان.

٤- **مياه الصرف:** فى إطار تنمية الموارد المائية المحدودة بدأت مصر منذ الخمسينيات فى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى رى الأراضى ، وتزايد هذا الاهتمام بتنمية هذا المورد والعمل على معالجة مياه الصرف وإعادة خلطها بمياه النيل ويتم حاليا استخدام حوالى ٤.٧ مليارات متر مكعب فى المتوسط سنويا من مياه الصرف الزراعى ، ومن المستهدف أن تصل كمية مياه الصرف المستخدمة إلى ١٠ مليارات متر مكعب خلال السنوات العشر القادمة. واستخدام مياه الصرف فى أغراض الرى تجربة جديدة فى ميدان الزراعة. وتمت اقامة محطات على بعض المصارف فى الدلتا تعمل علي رفع وتدفق مياهها إلى الترع لرى الزراعة دون احداث أضرار، وقد توسعت الدولة فى استخدام مياه الصرف الصالحة على أوسع مدى ممكن . وتقدر كميات الصرف المستخدمة بنحو ٩ مليارات متر مكعب سنويا. هذا بالإضـــافة إلى التنوع الثرى للموارد المائية فى مصر وما تتميز به من معالم مائية.

الاتفاقيات الخاصة بنهر النيل :

•تزايد اهتمام مصر والدول التي تشاركها حوض النيل بتنمية وإدارة الموارد المائية فى السنوات الأخيرة ، وانعكس هذا الاهتمام المتزايد فى أنشطة عدد من الهيئات والمؤسسات الدولية المعنية بذلك .وفى أفريقيا يوجد عدد من الأنهار والبحيرات يمد شعوب القارة باحتياجاتهم من المياه ويعطى فى ذات الوقت صورة حية عن وجود ثروة كبيرة ومخزون من الموارد المائية.

(*) المصدر : http://geo2all.mam9.com/t108-topic

•وعلى الجانب الآخر توجد فى أفريقيا اكبر صحراء فى العالم . الصحراء الكبرى شمال خط الاستواء ،وصحراء كلهارى فى الجنوب ،ومناطق أخرى جرداء فى معظم أرجاءِ القارة ، وهناك المحن والدمار الناجمين عن فترات القحط الطويلة فى السهول وأجزاء عديدة فى بلدان أخرى فضلاً عن الحاجة الشديدة إلى الغذاء وعلف الماشية والألياف والمرافق الأساسية مثل مياه الشرب والصرف الصحى.

•نتيجة لذلك يعطى هذا المناخ العام وتلك المؤشرات حكومات وشعوب القارة رؤية جديدة تتعلق بوجود وضرورة ملحة لوضع آليات وتشريعات تحكم تلك القضية وتعمل علي ضبطها حتى لا تتفاقم الأوضاع وتسوء العلاقات وتختل المعايير بين دول القارة . فكان لابد من اتفاقيات ومعاهدات وبروتوكولات تنظم وتحكم عملية إدارة الموارد المائية فى القارة وضبطها . وأبدت اتفاقية مياه النيل بين مصر والسودان عام ١٩٥٩ التى بموجبها تحصل مصر على نصيبها من المياه بمقدار ٥٥.٥ مليار متر مكعب سنوياً.

•ولقد نصت الاتفاقية الموقعة بين مصر والسودان للانتفاع الكامل بمياه نهر النيل عام ١٩٥٩ م على توكيد اتفاقية مياه النيل المعقودة فى سنة ١٩٢٩ بين مصر وأثيوبيا ، والتى تنص على إقامة مشروعات لزيادة إيراد نهر النيل والعمل على الانتفاع الكامل بمياهه بالنظم الفنية المعمول بها ،ولقد تم بموجب هذه الاتفاقية الاستفادة القصوى من مشروعات تنمية ايرادات المياه بالنهر من خلال السد العالى فى جنوب مصر فضلاً عن وإقامة مشروعات لمنع المياه الضائعة فى حوض النيل فى السودان فى مستنقعات بحر الغزال وبحر الزراف وبحر الجبل ونهر السوباط وفروعه وحوض النيل الأبيض ويكون صافى فائدة هذه المشروعات مناصفة بين مصر والسودان وكذلك التكاليف من أجل التوسع الزراعى لخدمة شعبى البلدين.

التخطيط والإدارة العلمية لمصادر المياه :

•تؤكد مصر دائما على اهمية دور المياه فى التنمية الاقتصادية والاجتماعية فى أفريقيا واستخداماتها سواء فى الزراعة أو الملاحة أو توليد الكهرباء من خلال سياسة مائية مناسبة لدول حوض النيل ، ودفع سبل التعاون الإقليمى والدولى ، وتطوير طرق الرى بالقارة بمشاركة إقليمية ودولية.

•تعمل مصر على دعم المشروعات المائية والزراعية بين دول الحوض وسبل تنمية مياه النيل والحفاظ على البيئة وتأسيس آلية جديدة تمكن هذه الدول من تنمية موارد النهر.

•تقدم مصر التسهيلات اللازمة لتدريب الكوادر الفنية لدول الحوض فى مراكز التدريب المصرية.

•تحرص مصر علي مواصلة التقييم والمراقبة لموارد المياه كأساس للتنمية الشاملة للموارد المائية فى حوض النهر وتؤكد حرصها مصر على حث جهود التنمية داخل دول الحوض.

المشروعات التى شاركت فيها مصر دول حوض النيل من أجل الاستفادة من مياه النهر فى مشروعات التنمية لدول الحوض : تعد الدائرة الأفريقية أحد أهم ركائز سياسة مصر الخارجية لارتباط القارة بمصالح مصر الاستراتيجية سواء كان ذلك على الصعيد السياسى والاقتصادى والاجتماعى والثقافى ، ولعل علاقة مصر بدول حوض النيل وأمتداد نهر النيل الخالد الذى يجمع برباط لا ينفصم الدول العشر المتشاطئة لدليل على مدى عمق وأهمية العلاقات المصرية الأفريقية فى عمومها ومع دول حوض النيل بوجه خاص.

ومن هنا تتعامل مصر مع دول حوض نهر النيل كوحدة جغرافية واحدة تحرص على تنميتها بشكل عام ،وبما يحقق مصالح دوله كلها فى إطار من علاقات التعاون لا التنافس ، وبما يحول النهر الخالد إلي مجال تنموى لخدمة شعوبها . وتؤمن مصر بأن التعاون بين دول الحوض هوالسبيل الوحيد لحماية بيئة النهر وتحقيق تنمية متواصلة ومستدامة تقود لعملية اقتصادية تخلق اجواء سياسية مواتية بعيدا عن التنافس وأجواء المواجهة ، وحتى يتحول النهر إلي عامل ربط بين دوله وشعوبه.

المشروعات المصرية فى منطقة اعالى النيل:

•تعد اتفاقية التكامل بين مصر والسودان أسبق الاتفاقيات بين مصر والسودان .وكان من أهم نتائج تلك الاتفاقية ما يلى:

•**مشروع قناة جونجلى** فى منطقة بحر الجبل وبحر الزراف وذلك لأن المياه تفقد فى مستنقعات هذه المنطقة بسبب البخر وتقدر المياه المفقودة بحوالى ١٥ مليار متر مكعب غير أن العمل توقف فى هذا المشروع بسبب الأوضاع الأمنية فى المنطقة.

•**مشروع مستنقعات مشار:** يهدف هذا المشروع لجمع الفاقد بمستنقعات مشار وحوض نهر السوباط حيث يفقد نهر السوباط فى هذه المنطقة نحو ٤ مليارات متر مكعب من المياه وتجميع ذلك كله فى مجرى واحد.

•**مشروع شمال بحر الغزال:** تشكل أرض حوض بحر الغزال مستنقعا ضخما تجرى فيه المياه ببطء مما يؤدى إلى فقد معظمها بالتبخر وتبلغ مساحة بحر الغزال ٥٢١ كم مربع بما يعادل مساحة ٢٢ مليون فدان ويقوم المشروع فى هذه المنطقة على أساس حفر قناة لتجميع هذه المياه فى الجزء الشمالى من بحر الغزال وتوصيلها إلى النيل الأبيض.

•**مشروع جنوب بحر الغزال:** يهدف هذا المشروع أيضا إلى حفر قناة لتجميع مياه الأنهار فى جنوب منطقة بحر الغزال ثم يتجه شرقا إلى بحر الجبل عند قرية شامبى وتقدر كمية المياه المتصرفة فى النقطتين الشمالية والجنوبية بحوالي ١٢ مليار متر مكعب سنويا.

•**وهذه المشروعات مرتبطة بمشروعات أخرى تقوم بها مصر وهى:** مشروعات التخزين فى البحيرات الاستوائية . بحيرة فيكتوريا . بحيرة كيوجا . بحيرة ألبرت . وسوف توفر هذه المشروعات حوالى ١٥ مليار متر مكعب سنويا تقسم بين مصر والسودان.

هذا إلى جانب قيام مصر بمشاركة كل من أثيوبيا وأوغندا فى تنفيذ بعض المشروعات وإقامة محطات توليد كهرباء . هذا إلى جانب وجود بعثة كاملة تتألف من مهندسين وعلميين وخبراء وفنيين وإداريين ومعدات تطهير وصيانة تتولى تطهير مجارى الأنهار والروافد التى تمد النيل بالمياه على مدى العام وذلك على نفقة الحكومة المصرية . كما تتولى هذه البعثة كتابة تقارير دورية عن أحوال الطقس والمناخ وسقوط الأمطار ونسب سقوطها على مدى العام وترفع البعثة هذه التقارير إلى حكومات دول حوض النيل.

كذلك **قامت مصر بتمويل المشروعات التالية:**

١) مشروع تقويم وتحليل المصادر المائية المتاحة وأهم استخداماتها.
٢) مشروع مراجعة وتحسين التنمية المحلية وتخطيط الادارة المائية .
٣) مشروع تقويم أثر التغير المناخى .. الجفاف " على المصادر المائية المتاحة ونوعية المياه فى الحوض وبحث وسائل تخفيف هذا الأثر .
٤) مشروع تحديد الميزان المائى لبحيرة فيكتوريا .
٥) مشروع عمل الأحواض والمستنقعات .
٦) مشروع عمل أطلس لدول حوض النيل وذلك لتقديم البيانات الأساسية عن مصادر المياه فى الحوض على أساس جغرافى .
٧) مشروع إدارة المياه من خلال توحيد سبل تقويم مصادر المياه وإداراتها وخلق نظام موحد للمعلومات والبيانات فى منطقة الحوض .
٨) مشروع رفع كفاءات قدرات المؤسسات المتخصصة للتخطيط المتكامل لمصادر المياه .
٩) مشروع تحديد وتدعيم مراكز الخبراء فى المنطقة وذلك بغرض إشراكهم فى تنفيذ خطة العمل .
١٠) مشروع مراجعة وتدعيم وتنمية قدرات المؤسسات المختصة بحماية البيئة فى منطقة الحوض.

وللوقاية من تلوث المياه ، قامت مصر بإتخاذ التدابير التالية:

•معالجة مياه الصرف الصحى والصرف الصناعى طبقا للضوابط والمعايير المقررة قبل الصرف على المسطحات المائية ، وذلك للمحافظة على نوعية المياه العذبة كمصدر لمياه الشرب وللحد من نمو النباتات المائية التى تعوق قدرة المجرى المائى على المعالجة الذاتية وتؤثر على صلاحية مياه الرى وعلى المحافظة على الثروة المائية من الأسماك.

•منع وصول أى ملوثات إلى بحيرة ناصر سواء بفعل تعرية التربة أو الملوثات الأخرى التى تسبب الإسراع فى شيخوخة البحيرة . وإذا كانت الزراعة على شواطى البحيرة تفيد فى تثبيت التربة وعدم تعريتها إلا أن الأنشطة التنموية الأخرى قد تحدث أثر بيئيا سيئا على المدى القريب والبعيد.

•إنشاء محطات للصرف الصحى مزودة بوسائل معالجة تلك المياه فى الأماكن المحرومة من تلك الخدمة : حيث أن تلوث المياه الجوفية يرجع فى معظمه إلى الصرف غير الآمن للمخلفات على سطح الأرض ، بما ينعكس بالسلب على نوعية المياه الجوفية ويزيد من تكلفة معالجتها وإعدادها لأغراض الشرب والاستخدام المنزلي.

•المحافظة على مياه الشواطى البحرية من التلوث بتفعيل وتطبيق قوانين حماية البيئة باعتبار ذلك مطلبا بيئيا فى المقام الأول . كما أنه من عوامل تنشيط السياحة والترفية والاستمتاع للمواطنين.

•الاهتمام بمعالجة مياه الصرف بما يمكن من إعادة استخدمها فى الرى وفى المزارع السمكية لبحيرات الشمال وذلك بهدف زيادة الموارد المائية وحماية مصادر المياه من التلوث.

المشروعات التى نفذتها مصر عبر العصور للاستفادة من ثرواتها المائية فى التنمية البشرية:

•منذ أقدم العصور إرتبط المصريون بنهر النيل ، واعتبروه باعث الحياه فوق أرضهم ، وعلى ضفة النهر العظيم أكتشف المصريون الزراعة وتعلموا استنبات الزرع واستئناس الحيوان ، ونجحوا فى إقامة أقدم الحضارات التى عرفها العالم ، وارتبطت مصر وحضارتها بالزراعة وابتكر المصرى الآلات الزراعية وآلات الرى ، وعنى المصريون بتصوير العمليات الزراعية من حرث ورى وحصاد وتخزين على جدران معابدهم ووضعوا أساس التقويم الزراعى فكانت مصر أول دولة نظمت فيها الزراعة بمواعيد وتوقيتات حسابية.

•وأصبح النشاط الزراعى يشكل ركيزة الحضارة والاقتصاد عبر العصور التاريخية المتتالية . ففى عصر البطالمة اتسعت مساحة الأراضى الزراعية وتنوعت المحاصيل الزراعية وعنى ملوك البطالمة بشئون الرى وتنظيم استخدام المياه وشق الترع والقنوات وإقامة الجسور وحفر الآبار فى الصحراء.

• وشهد العصر الإسلامى شق الترع الكبيرة وإقامة الجسور وبناء القناطر وإنشاء مقاييس للنيل واستصلاح الأراضى ، وفى العصر العثمانى شهدت مصر ثورة فى مجال الزراعة والرى حيث تم إقامة العديد من مشروعات الرى الكبرى مثل الرياحات الثلاثة والترع والقناطر والخزانات مما أدى إلى توفير المياه اللازمة لتحويل جزء كبير من الأراضى الزراعية إلى نظام الرى الدائم ، ومن ثم زيادة الرقعة الزراعية . ومن أهم المشروعات التى شهدتها هذه الفترة إنشاء القناطر الخيرية عام ١٨٦١ ، وحفر الرياح البحيرى والتوفيقى والمنوفى ومئات الترع ، وإنشاء خزان أسوان عام

١٩٠٢ (تمت تعليته مرتين) وإنشاء قناطر إسنا عام ١٩٠٨ وقناطر نجع حمادى عام ١٩٢٠ ، وترتب على تنفيذ هذه المشروعات زيادة مساحة الأراضى الزراعية من ٢ مليون فدان عام ١٨١٣ إلى نحو ٥ملايين فدان فى بداية الخمسينات من القرن العشرين

•ومع قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ خطت مصر أولى خطواتها على طريق مشروعات الرى العملاقة . فكان مشروع السد العالى هو أعظم المشروعات الهندسية الإنشائية التى تمت فى مصر خلال القرن الماضى (١٩٦٤) وهو أكبر إنجاز حققته مصر فى تاريخها الحديث ، ويعد هذا المشروع نقطة تحول فى تاريخ الزراعة المصرية ، وبداية انطلاق الصناعة المصرية الحديثة ، ومنذ بدء التخزين فى بحيرة السد العالى (ناصر) عام ١٩٦٤ نجح هذا المشروع العملاق فى ضبط مياه النيل والتحكم فيها وتحقيق الأمان المائى لمصر مما ساهم فى التوسع فى مشروعات التنمية الزراعية من ٥.٢ ملايين فدان فى الخمسينيات لتصل إلى ٥.٨ ملايين فدان فى السبعينيات.

•وتواصلت مسيرة التنمية ليرتفع معدل النمو السنوى الزراعى فى المتوسط من ٢.٦% فى الثمانينيات إلى ٣.٤% فى التسعينيات ثم إلى ٣.٦% عام ٢٠٠٧/٢٠٠٦ ، كما تزايدت مساحة الأراضى الزراعية بنحو ٢.٣ مليون فدان خلال هذه الفترة ، وانطلقت مصر نحو مشروعات التوسع الزراعى العملاقة التى تساهم فى إضافة ١.٤ مليون فدان ، وفى زيادة المساحة المأهولة بالسكان من ٥.٥% من مساحة مصر إلى ٢٥% ، وفى إعادة رسم الخريطة السكانية بعد خلق مجتمعات عمرانية جديدة فى الصحراء المصرية تشكل مناطق جذب سكانى لما توفره من فرص عمل جديدة.

•بالإضافة إلى ما سبق من تدعيم التنمية المستدامة على أرض مصر بدات مصر كذلك فى تنفيذ سلسلة من المشروعات القومية العملاقة تهدف هذه المشروعات إلى رسم خريطة عمرانية وإنتاجية جديدة تحقق التنمية المتوازنة بين أقاليم مصر المختلفة وتضمن الاستغلال الأمثل لكافة مواردنا المتاحة والتى لم تستغل بعد فى المناطق الصحراوية التى تتمتع بمقومات طبيعية واحدة ، وتتركز هذه المشروعات فى منطقتين هما إقليم جنوب مصر وإقليم القناة وسيناء وسوف تسهم هذه المشروعات العملاقة فى خلق مجتمعات عمرانية جديدة خارج الوادى فى أعماق الصحراء المصرية تكون متنفساً تنطلق فيه الزيادة السكانية مما يساهم فى تخفيف حدة الكثافة السكانية بالوادى لتزيد المساحة المأهولة من ٥.٣ % إلى ٢٥% من إجمالى مساحة البلاد كما تساهم فى إقامة مشروعات إنتاجية زراعية وصناعية وسياحية وتعدينية وتفتح أبواب الاستثمار أمام الجميع وهذه المشروعات العملاقة فى مجال الموارد المائية هى :

١-**مشروع توشكى** : يهدف هذا المشروع إلى خلق دلتا جديدة جنوب الصحراء الغربية موازية للنيل ، تساهم فى إضافة مساحة تصل إلى ٥٤٠ ألف فدان للرقعة الزراعية يتم ريها بمياه النيل عبر ترعة الشيخ زايد التى تبلغ حصتها من المياه حوالى ٥.٥ مليارات م مكعب سنويا ويضم هذا المشروع فى رحابه مختلف الأنشطة الاقتصادية وبلغت التكلفة الاستثمارية للمشروع حوالى ٤٠١٤ مليون جنيه .

٢-**مشروع شرق العوينات :** أكبر مشروعات التنمية الزراعية فى جنوب الوادي حيث يقع فى الجزء الجنوبي الغربي من الصحراء الغربية ، ويهدف إلى إضافة نحو ٢٣٠ ألف فدان للرقعة الزراعية يتم ريها بالكامل من مياه الخزان الجوفى بالمنطقة ويطبق المشروع اسلوب الزراعة النظيفة بهدف توفير إنتاج زراعى خال من الملوثات يتم تصديره إلى الخارج ، وبلغ عدد الأبار ٣٨٠ بئراً وقد تم تطبيق الأسلوب العلمى فى أختيار المحاصيل المنزرعة وأهمها البطاطس والأعشاب الطبية والفواكه والحبوب التى تناسب مناخ المنطقة ، وقد حقق المشروع نتائج مبشرة وتم تصدير منتجاته إلى الخارج.

وتبلغ التكلفة الاستثمارية للمشروع ٣.٥ مليارات جنيه .

٣-**مشروع ترعة السلام :** من أهم مشروعات التنمية العملاقة حيث يساهم فى إضافة ٦٢٠ ألف فدان للرقعة الزراعية تروى بمياه النيل بعد خلطها بمياه الصرفغ الزراعى ، وتمتد ترعة السلام وفروعها بطول ٢٦٢ كم .

وتنقسم إلى مرحلتين : •**المرحلة الأولى**: (غرب قناة السويس) وتمتد الترعة بطول ٨٧كم من مأخذها على النيل فرع دمياط وحتى قناة السويس ، وتخدم زماما قدره ٢٢٠ألف فدان ، وتخترق الترعة فى مسارها خمس محافظات هى : دمياط ، الدقهلية ، الشرقية ، الإسماعيلية ، بورسعيد .

•**المرحلة الثانية**: (شرق قناة السويس فى سيناء) تشمل هذه المرحلة إنشاء سحارة ترعة السلام أسفل قناة السويس لنقل مياه النيل إلى أرض سيناء . ثم ترعة الشيخ جابر وفروعها على أرض سيناء بطول ٨٦.٥كم ، وإجمالى طول الترعة وفروعها ١٧٥كم وتخدم الترعة مساحة ٤٠٠ ألف فدان بسيناء .

ميناء العين السخنة الجديد : يقع الميناء الجديد قريبا من مدخل قناة السويس فى منطقة غبة البوص بواجهة ٥كم على الخليج وعمق برى ٦كم ، ويتكون من قناة بطول ٤كم تصل الممر الرئيسى لقناة السويس بالميناء الجديد الذى يضم أربعة أحواض للأرصفة البحرية يستوعب الحوض سفن حمولة ١٣٠ ألف طن وبلغت تكلفة إنشائه ٧٥٠مليون جنيه.

المحاور الرئيسية
للسياسة المائية في مصر حتى ٢٠١٧

الماء هي الركيزة الأساسية للتنمية (الحضارة) لذا يعتبر تعظيم الاستفادة من مصادر مواردنا المائية من أبـــرز قضـــايا القومية التي تهتم بها مصر في الوقت الحالي لتأثيرها المباشر على الحاضر والمستقبل والأمن السياسي والاقتصـــادي والاجتماعي.

ندرة الموارد المائية في العام العربي:

- موارده المائية أقل من ١% من الموارد المائية العالمية لعدد سكان يقدر بنسبة ٥% من عدد سكان العالم.
- جملة الفواقد المائية تقدر بحوالي ٩١ مليار متر مكعب سنوياً.
- الدول العربية تستهلك أقل من ٤٠% من المياه المتاحة.
- أصبحت الحاجة الماسة في هذه الأيام للبحث عن موارد مائية جديدة مع تقليل الفقد المائي لتحقيق التوازن بين الاستهلاك والموارد.

المحاور الرئيسية للسياسة المائية في مصر حتى عام ٢٠١٧ :

- المحور الأول: تعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة ري (مطور – رش- تنقـيط). صـــرف (إعـــادة استخدام مياه الصرف في الري). المنصرف للبحر (تقليل المنصرف إلى البحر إلى أقل قدر ممكن).
- المحور الثاني: الحفاظ على نوعية المياه ومنع التلوث. (توعية المستخدم – إرشاد المستخدم – تدريب مجالس مياه).
- المحور الثالث: تنمية الموارد المائية بالتعاون مع دول حوض النيل (عمل مشاريع مائية مشتركة – زراعـــة أراضي بالسودان وأوغندا)

وترى المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي يعتبر أحد الموارد المائية غير التقليدية الهامة في الدول العربية.

حيث تصل كمياتها في مصر إلى حوالي ٣٥% من كمية مياه الري ويمكن الاعتماد عليها في سد العجز في الميزانيـــة المائية.

لذلك قامت وزارة الموارد المائية والري بوضع خطة قومية لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري.

- يتم استخدام حوالي ٥.٥ مليار م٣ من مياه الصرف الزراعي تصل إلى ٨.٥ مليار م٣ عام ٢٠١٧.
- يتم استخدام حوالي ٠.٧ مليار م٣ من مياه الصرف الصحي المعالج تصل إلى ٢.٥ مليار م٣ عام ٢٠١٧.

معايير صلاحية مياه الري لإعادة الاستخدام :

- نسبة الملوحة أو القلوية بالتربة.
- طرق الري المستخدمة.

الري بالغمر أفضل الطرق لإعادة الاستخدام.

الري المطور لا يفضل إعادة استخدامه ويجب عمل الدراسات عليه.

الري المحوري أو بالرش أو بالتنقيط لا يصلح لإعادة الاستخدام.

معايير صلاحية مياه الصرف لإعادة الاستخدام :

- حاليا تعتبر نسبة تركيز الأملاح في مياه الصرف ملائمة في معظم المصارف مع نسب الخلط المقترحة فـــي مشروعات التوسع الأفقي.
- مدي تلوث المصارف بالصرف الصحي والصناعي.

تلوث مياه الصرف الزراعي بالصرف الصحي والصناعي من المحددات الهامة لسياسة إعادة استخدام ميـــاه الصرف الزراعي في الري.

- حالة المصارف ومستوى ارتفاع المياه بها.

إذا كانت مياه المصرف قليلة وراكدة لا يمكن إعادة استخدامها في الري لنمو الطحالب والبكتيريا الضارة بها.

الموارد المائية فى مصر : تشغل مشكلة نقص المياة العذبة اذهان المفكرين فى كثير من دول العالم لاسيما فى المناطق الجافة وشبة الجافة ، ذلك فان ازدياد عدد السكان ، وضرورة التنمية الزراعية والتنمية الصناعية، والانتقال من الريف الى الحضر، كلها امور تتطلب المزيد من المياة العذبة ، مما يدعو الى القول بان الحروب فى القرن القادم سوف تكون من اجل المياةبين الدول المتشاطئة عل نهر واحد ، اوالمشتركة فى مصدر واحد للمياة ٠

لذلك يجدر بنا ان نبحث مواردنا المائية ، كيف ننميها ، وكيف نحافظ عليها من التلوث ، وكيف نرشد استخدامها ، ومواردنا المائية كما هو معلوم هى :

١- مياة النيل ٠

٢- المياة الجوفية ٠

٣- مياة الامطار والسيول ٠

يضاف اليها **موارد غير تقليدية هى :**

- اعادة استخدام مياة الصرف الصحى والصرف الزراعى بعد معالجتها ٠
- اعذاب (تحلية) الماء المالح والماء المسوس BRAKISH ٠

١-**مياة النيل :** هى المورد الاساسى للمياة فى مصر ، ونهر النيل اطول انهار العالم ٦٨٢٥ كم ، والرابع فى مساحة حوضة ١٠٠.٠٠٠ كم٢، والتاسع فى حجم الماء الذى يحملة ٨٤ مليار م٣ / سنة ، ويتغذى من الامطار التى تسقط على منابعة فى هضبة البحيرات الاستوائية والهضبة الاثيوبية – كما ان له مصدراً آخر هو حوض بحر الغزال ، الا انه مازال قليل الايراد بالنسبة للمصدرين الرئيسيين السابقين ٠

وتشترك فى حوض النيل عشر دول افريقية هى : تنزانيا واوغندة وكينيا وبوروندى ورواندا والكونغو الديمقراطية (زائير) واثيوبيا والسودان واريتريا ومصر ٠

أ- **حصة مصر من مياة النيل :** حددت حصة مصر من مياة النيل باتفاقية عام ١٩٥٩ المعقودة بين مصر والسودان للانتفاع الكامل بمياة النيل واهم ما تضمنته هذه الاتفاقية :

١- الاعتراف بالحقوق المكتسبة لمصر والسودان عند توقيع الاتفاقية وهى ٤٨ مليار م٣ / سنة لمصر ، ٤ مليار م٣ / سنة للسودان ٠

٢- تقدير متوسط ايراد النهر عند اسوان بأربعة وثمانين (٨٤) مليار م٣ / سنة وهو متوسط ايراد النهر فى الخمسين سنة السابقة للاتفاقية ٠

٣- توزيع صافى الفائدة من السد العالى كالآتى :

*- ٥٢ مليار الحقوق المكتسبة للدولتين قبل انشاء السد ٠

*- ١٠ مليار التخزين المستمر ببحيرة ناصر ٠

*- وبذلك يكون صافى الفادئة ٢٢ مليار م٣ / سنة توزع كالآتى :

١٤.٥ مليار م٣ / سنة للسودان ٠

٧.٥ مليار م٣ سنة لمصر ٠

واذا زاد المتوسط فى المستقبل ، فان الزيادة فى صافى الفائدة تنقسم مناصفة بين البلدين ، وتكون هذه الارقام محل مراجعة من الطرفين بعد فترات كافية يتفقان عليها بعد تشغيل السد العالى ٠

٤- تتولى السودان بالاتفاق مع مصر انشاء مشروعات لزيادة ايراد النهر فى مستنقعات بحر الجبل ، وبحر الزراف ، وبحر الغزال وفروعة ، ونهر السوباط وفروعة ، وحوض النيل الابيض ، ويكون صافى فائدة هذه المشروعات من نصيب البلدين مناصفة ، وتتحمل كل بلد نصف التكاليف ٠

٥- لتحقيق التعاون الفنى من اجل زيادة ايراد النهر توافق الجمهوريتان على ان تنشأ هيئة فنية دائمة من البلدين بعدد متساو من كل منهما ، ويكون اختصاصها رسم الخطوط الرئيسية للمشروعات التى تهدف الى زيادة ايراد نهر النيل، وتشرف على تنفيذ المشروعات التى تقرها الحكومتان ، وتضع الهيئة نظم تشغيل الاعمال التى تقع على النيل داخل وخارج السودان بالاتفاق مع الدول الاخرى ٠ تضع الهيئة نظاماً لما ينبغى ان تتبعه البلدان فى حالة توالى سنوات شحيحة الايراد بما لايوقع ضرراً على اى منهما ٠ وتصدر الحكومتان قراراً مشتركاً بتكوين الهيئة الفنية المشتركة وتدبير الميزانية اللازمة لها من اعتمادات البلدين على ان تجتمع فى القاهرة والخرطوم حسب ظروف العمل ٠

٦- عندما تدعو الحاجة الى اجراء بحث فى شئون مياة النيل مع اى بلد من البلاد خارج حدود الجمهوريتين تتم دراسته بمعرفة الهيئة الفنية ، ويعد اقرار هذه التفاصيل واعتمادها من الحكومات المختصة يكون من عمل الهيئة الاشراف على تنفيذ ما تنص علية هذه الاتفاقيات الفنية ٠

٧- اتفقت البلدان على ان يبحثا سوياً مطالب الدول الاخرى فى استغلال مياة النيل ، وان تتفقا على رأى موحد بشأنها ، واذا اسفر البحث عن امكانية قبول تخصيص اى كمية من مياة النهر لدولة ما ، فان هذا القدر محسوباً عند اسوان ، يخصم مناصفة بينهما ، على ان تراقب الهيئة الفنية المشتركة عدم تجاوز هذه الدول الكميات المتفق عليها ٠

٨- وظلت الهيئة تمارس اعمالها منذ عام ١٩٦٠ حتى عام ١٩٩١ ، وكان من اهم انجازاتها اتمام دراسة مشروع المرحلة الاولى من قناة جونجلى ، لكسب مايقدر بنحو ٤ مليار م٣/ سنة من الفواقد فى منطقة بحر الجبل ، ووضع التصميمات والمواصفات الفنية لتنفيذة وطرحة فى مناقصة عالمية ، واسناذ العمل لشركة فرنسية بدأت فى العمل فى عام ١٩٨٠ وكان من المقرر ان ينتهى العمل فى عام ١٩٨٥ ، ولكن حركة التمرد فى جنوب السودان اوقفت العمل فى عام ١٩٨٣ بعد اتمام ٧٠% من الاعمال ، ولايزال العمل متوقفاً حتى الآن لعدم استطاعة حكومة السودان التحكم فى حركة التمرد ٠

ومنذ عام ١٩٩١ اوقفت حكومة السودان اجتماعات اللجنة الفنية المشتركة ، واستولت بعد ذلك على منازل كبار مهندسى الرى المصرى بالخرطوم ٠

وفى مستهل عام (٩٨) بدأت العلاقات بين البلدين تتحسن واجتمعت اللجنة الفنية المشتركة فى الخرطوم فى شهر فبراير ٠

ب- الدراسات المشتركة مع دول هضبة البحيرات الاستوائية : فى اغسطس ١٩٦٧ بدأ مشروع الدراسات المائية المناخية لاحواض البحيرات الاستوائية لتحديد الميزان المائى لهذه البحيرات ، وتحليل هذه البيانات ، حتى تستطيع الحكومات المعنية تخطيط مشروعات المحافظة على المياة واستغلالها ، كما يمهد ذلك بالتعاون الدولى فى حفظ مياة النيل والانتفاع بها ٠

ومن اهم الاعمال التى قام بها المشروع :

- انشاء شبكة متكاملة للارصاد المائية والمناخية تغطى ٨٠% من حوض هضبة البحيرات الاستوائية ٠
- عمل مساحة طبوغرافية لبحيرات فكتوريا وكيوجا والبرت ٠
- انشاء مركز معلومات لجميع البيانات المائية والمناخية وطبعها فى نشرة سنوية ٠
- تم عمل نماذج عن نوعية المياة تمثل احواض النيل فى المناطق الاستوائية ٠
- تدريب الكوادر الفنية فى المجالات المتعددة للمشروع ٠

وانتهى المشروع فى عام ١٩٨٧ ، وتضمن التقرير النهائى له ان الدراسات اسفرت عن :

١- ان تنفيذ المرحلة الثانية من مشروع قناة جونجلى يتوقف على تنفيذ مشروعات التخزين المستمر فى البحيرات الاستوائية، لضمان تصرف سنوى ثابت لبحر الجبل ٠

٢- ان التخزين فى بحيرة فكتوريا ، والموازنة على بحيرة كيوجا ، والتخزين فى بحيرة البرت ، ويعتبر الهدف الذى يجب ان تسعى دول المشروع لتحقيقة ، بغية الاستغلال الامثل للموارد المائية بمنطقة البحيرات الاستوائية ٠

جـ - لجنة تكنونيل : فى ديسمبر عام ١٩٩٢ وافقت دول حوض نهر النيل على انشاء لجنة فينة مشتركة باسم تكنونيل، تتكون من ممثل فنى من المسئولين فى كل دولة من دول حوض النيل ، وتجتمع مرتين فى السنة فى اى من عواصم الدول الممثلة فيها ، ويشرف على اللجنة مجلس من الوزراء المعنيين بمياة النيل فى دول حوض النيل ، حيث يجتمع مرة واحدة فى السنة لمتاعبة نشاط لجنة التكنونيل ، ودفع العمل المشترك فى مجال التعاون الفنى ، للمحافظة على مياة النيل وتنميتها لصالح الدول المشتركة٠

د - حماية مياة النيل من التلوث : قبل انشاء السد العالى كانت مياه الفيضان بسرعتها الكبيرة ، وكمياتها الضخمة ، تطهر مجرى النيل من اسباب التلوث ، ولكن بعد انشاء السد العالى ، اصبحت بحيرةناصر خزانا للجزء الاكبر من مياة الفيضان ، واصبح تصرف النهر خلف اسوان محدداً بالاحتياجات المائية للزراعة والاغراض الاخرى ومتفاوتاً بين ٦٥ مليون م٣/يوم فى فترة السدة الشتوية فى شهر يناير ، و ٢٥٠ مليون م/٣ يوم فى فترة اقصى الاحتياجات فى شهر يوليو والى جانب ذلك ازدادت كميات مياة الصرف الزراعى ، والصرف الصناعى ، والصرف الصحى ، التى تصب فى النيل وفرعية دون معالجة تزيل ما فيها من مواد ضارة بالصحة ٠

ومنذ عام ١٩٧٣ بدأ معهد بحوث الآثار الجانبية للسد العالى (الآن معهد بحوث النيل) التابع للمركز القومى للبحوث المائية بوزارة الاشغال والموارد المائية ، متحداً مع وزارة الصحة والسكان ، فى تنفيذ برنامج لقياس مقدار التلوث فى مياة النيل ، يحدد ٣٤ موقعاً على مجرى النهر من اسوان الى البحر المتوسط لأخذ عينات المياة ، بالاضافة الى اخذ عينات على بعد ٢٠٠ متر امام وخلف مصبات مصادر التلوث ٠

وفى عامى ١٩٨٧ ، ١٩٨٩ تركزت بحوث المعهد مع كلية الزراعة بجامعة الاسكندرية ، على دراسة تلوث فرعى النيل ، واخذت عينات من مياة الفرعين لمعرفة صلاحية المياة فى كل منهما للأغراض المنزلية والزراعة والصناعة ٠

وتدل النتائج بصفة عامة على انه رغم ان النهر يتلقى كميات كبيرة من الملوثات من الصرف الصناعى والصرف الزراعى فانه حتى الآن له القدرة على التعامل مع هذه الملوثات وتنقية مائة ، وان مياهه مازالت تحتفظ بدرجة مقبولة من النظافة حتى يصل النهر الى منطقة حلوان ، وينطبق هذا على وسط المجرى ، وان كان لا ينطبق تماماً على المياة قرب الشاطئين٠

وتعتبر منطقة حلوان والحوامدية من اشد مناطق النيل تلوثاً ، فهناك ما يزيد على ثلاثين مصنعاً تصب مخلفاتها فى النيل، واهم هذه المصانع : مصنع الحديد والصلب ومصنع شركة النصر للسيارات ومصانع للمواد الغذائية ومصانع المنسوجات ومصانع للمنظفات والصابون وغيرها ، وتقدر جملة ما تلقية هذه المصانع من مخلفات سائلة غير معالجة فى النيل بنحو ٤٢ مليون م٣ سنوياً، اما فى منطقة شبرا الخيمة حيث توجد مصانع معدنية ومصانع غذائية ومصانع منظفات وتجهيز منسوجات وورق وغيرها، فان مخلفات هذه المصانع يلقى بعضها فى النيل وبعضها فى المصارف الزراعية٠ وتقع هذه المنطقة فى مدى قناطر الدلتا مما يعجل سرعة الماء فى مجرى النيل ضعيفة ، فيساعد ذلك على التلوث٠ وفى فرع رشيد مصرف الرهاوى الذى يصب خلف قنطرة فرع رشيد ملوثاً لمياه الفرع ، اذ انه يحمل كثيراً من مياة الصرف الصحى غير المعالجة، كما تعتبر منطقة مصانع كفر الزيات ملوثة بما تصرفة فيها هذه المصانع من مخلفات سائلة غير معالجة ، كما يلوث مصنع السماد بطلخا مياة فرع دمياط ٠

هـ - صفات المياة فى بحيرة ناصر: قام معهد بحوث النيل فى نوفمبر سنة ١٩٩١ وفى ابريل ومايو سنة ١٩٩٢ بأخذ مجموعتين من عينات المياه على اعماق مختلفة فى عدة مواقع من البحيرة ، ودلت التحاليل الفيزيائية والكيميائية على جودة صفات المياة ، ولكن الامر يتطلب وضع برنامج مراقبة دورية لأخذ عينات من مياة البحيرة بصفة دورية ، وتحليلها لمتابعة التأكد من جودتها ٠

كما انه يتحتم وضع برنامج مراقبة لصفات مياة النيل تشترك فيه دول حوض النيل لأخذ عينات بصفة دورية على طول المجرى وروافده ٠

و – قانون حماية مياة النيل والمجارى المائية من التلوث : استصدرت وزارة الاشغال والموارد المائية القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ فى شأن حماية نهر النيل والمجارى المائية من التلوث الذى حظر صرف او القاء المخلفات الصلبة او السائلة او الغازية من العقارات والمحال والمنشآت التجارية والصناعية والسياحية، ومن عمليات الصرف الصحى وغيرها ، وفى مجارى المياة على كامل اطوالها ومسطحاتها الا بعد الحصول على ترخيص من وزارة الاشغال والموارد المائية وفق الضوابط والمعايير التى تضعها وزارة الصحة والسكان ، والتى بينتها الوزارة تفصيلاً فى اللائحة التنفيذية للقانون المذكور ، ورغم مضى فترة طويلة على اصدار القانون فان اثرة على حماية المجارى المائية من التلوث مازال محدوداً ، اذ ان معوقات كثيرة حالت دون تنفيذه اهمها :

- ان تنفيذ القانون يستلزم تعاون عدة وزارات غير الاشغال والموارد المائية والصحة والسكان والداخلية وهى وزارات الصناعة والتعدين والزراعة واستصلاح الاراضى والحكم المحلى والاسكان وقطاع الاعمال ٠
- ان كثيراً من المصانع القديمة ابدت ان ميزانيتها تنوء بتكاليف انشاء وحدات لمعالجة مخالفاتها لتصبح مطابقة للقانون٠
- أن كثيراً من المصانع كانت ملكاً للقطاع العام الذى لم يستجيب للعمل وفق القانون ، وكان من الصعب على المنوط بهم تنفيذه التعامل مع مديرى المصانع ٠

وجاء القانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤ فى شأن حماية البيئة مشدداً للعقوبات على مخالفى القانون السابق ٠

وبانتهاء المهلة التى اعطاها هذا القانون للمصانع حتى نهاية فبراير ٩٨ ، بدأت وزارة البيئة فى تطبيق القانون وايقاف المصانع التى مازالت تلقى بمخلفاتها الملوثة لمياة النيل ٠

وطبقاً للدراسات التى قام بها قسم التحكم فى تلوث المياة بالمركز القومى للبحوث توجد ادلة واضحة على ان تلوث النفايات فى معظم الصناعات هو نتيجة مباشرة لعمليات انتاج قليلة الكفاءة ، او انه اذا امكن تحسين كفاءة الصناعية قلت فى نفس الوقت كميات الملوثات ، كما ان اكثر من نصف الطاقة المستخدمة فى كثير من الصناعات تضيع هباء ، او ترفع من درجة حرارة المياة الخارجة فتسبب التلوث الحرارى الذى ينتج عنه نقص الاكسجين المذاب ، مما يحول دون تكاثر الاحياء المائية فى هذه المجارى ٠

وفى كثير من الصناعات الغذائية والزراعية وصناعات الزيوت والصابون تحتوى النفايات على مواد خام ومنتجات مصنعة تشكل خسارة مالية لهذه الصناعات ٠

ولا شك انه فى السنوات القادمة سوف تنشأ تقنيات تمنع او تحد من التلوث ، وتطور اعادة استخدام النفايات بهدف المحافظة على المواد وعلى الطاقة ٠

ز – زيادة حصة مصر من مياة النيل : لزيادة حصة مصر من مياة النيل وهى ضرورة ملحة لابد من تحقيقها فى السنوات الاولى من القرن ٢١ ينبغى العمل على انجاز ما ياتى :

- الاتفاق مع حكومة السودان على اتخاذ الخطوات اللازمة لاستكال تنفيذ المرحلة الاولى من قناة جونجلى ، والتى توقف العمل فيها منذ عام ١٩٨٣ بسبب الحالة الامنية فى جنوب السودان ٠
- دعم هيئة تكنونيل الممثلة لجميع دول حوض النيل ، حتى تستطيع فى اقرب وقت القيام بدراسات تفصيلية لبعض مشروعات اعالى النيل ، تمهيدا لتنفيذها فى اقرب وقت بعد الاتفاق على نصيب كل من الدول التى سوف تنتفع من كل مشروع ٠

٢-**المياة الجوفية :** يوجد بمصر ثلاثة خزانات رئيسية للمياة الجوفية هى :

أ- خزانات حوض وادى النيل والدلتا ٠

ب- خزانات الحجر الرملى النوبى فى الصحراء الشرقية والصحراء الغربية وسيناء وحول بحيرة السد العالى٠

ج- خزانات الصخور الجيرية المتشققة المنتشرة فى انحاء مصر ٠

كما توجد بعض الخزانات الثانوية فى سيناء والصحراء الشرقية وساحل البحر المتوسط ، وفيما يلى وصف مختصر للخزانات الجوفية الرئيسية والثانوية ٠

خزانات حوض وادى النيل والدلتا : يعتبر الخزان الجوفى لحوض النيل ذا كفاءة عالية من حيث نقل وتخزين المياة ، ويتغذى من فائض عمليات نقل المياة واستخدامها اما التغذية من خلال جوانب النهر وقاعة فتعتبر محدودة ، لذلك فان المياة الجوفية بوادى النيل والدلتا لا يمكن اعتبراها مصدراً مائياً فى حد ذاتها ، كما يفقد الخزان بعض مائة من خلال التسرب الى نهر النيل (من اسيوط – القاهرة) ، ومن خلال السحب من المياة الجوفية الذى يبلغ حوالى اربعة مليارات من الامتار المكعبة ، اما الفقد من خلال التسرب الى الخزانات الاخرى فهو قليل ٠

ويمتد الخزان الجوفى الرسوبى تحت الدلتا والوجة القبلى وتحت التخوم الصحراوية للوادى والدلتا فى مساحة ٦٢٠٠٠ كم٢ من الرمال والزلط تعلوها طبقة الطين شبة المنفذة ، ويبلغ متوسط سمك الطبقات الحاملة للمياة الجوفية فى الدلتا نحو ٤٠٠ متر وفى الوجة القبلى ١٠٠ متر ٠

وتستخدم معظم المياه الجوفية لتزويد المدن والقرى بمياة الشرب نظراً لقلة تكاليف معالجتها ، ويعتمد ذلك على حسن اختيار مواقع الآبار بحيث تكون بعيدة عن التلوث ٠

وتشير نتائج الدراسات الحديثة فى معهد بحوث المياة الجوفية لعام ١٩٩٢ الى ان اجمالى امكانات الخزانات الجوفية بالدلتا ووادى النيل يمكن ان تصل الى ٧.٥ مليار م٣ فى العام ٠
ويجب ملاحظة انه فى الاراضى الصحراوية المتاخمة ، فان الخزانات الجوفية العذبة لها امكانات محدودة كما انه فى بعض المناطق توجد المياة المخزونة فى طبقات جيولوجية قديمة تتغذى من الخزانات الجوفية المجاورة ، ولاتوجد تغذية مباشرة من المياة السطحية ، وفى هذه الحالة ينتظر الانخفاض المستمر لمناسيب المياة الجوفية بالاضافة الى زيادة الملوحة ٠
خزانات الحجر الرملى النوبى فى الصحراء الغربية والصحراء الشرقية وحول بحيرة السد العالى : تعتبر خزانات المياة الجوفية فى صخور الحجر الرملى من اكبر خزانات المياة الجوفية فى العالم ، فهى واسعة الانتشار فى الصحراء الغربية الشرقية وسيناء حول بحيرة السد العالى ، وقد استقر الرأى فى مصر على معاملة هذه الخزانات على انها لا تتجدد ، وفى حالة توصل الدراسات المستقبلية الى وجود تغذية لها فيمكن زيادة المسحوب منها طبقاً لذلك ٠
وتبين دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية بالوادى الجديد ، انه يمكن التوسع فى مساحة ١٥٠ الف فدان موزعة على واحات الخارجة والداخلة والفرافره والبحيرة ، اما فى الجزء الجنوبى من الصحراء الغربية فانه يمكن التوسع فى مساحة ١٩٠ الف فدان فى منطقة شرق العوينات ، ومساحة ٥٠ الف فدان حول بحيرة السد العالى على المياة الجوفية٠
خزانات الصخور الجيرية المتشققة : تنتشر هذه الصخور فى معظم انحاء مصر ، وتغطى ٥٠ % من مساحة مصر على الاقل وهى تقع عادة فوق صخور الحجر الرملى النوبى ، وتعتمد تغذية هذه الطبقات على التسرب الرأسى الى اعلى من المياة الجوفية من طبقات الرملى النوبى ، وفى بعض الإحيان من سقوط الامطار ، وسمك الآبار الاختيارية فى واحة سيوة ، ويصل سمك هذه الصخور الجيرية الى ٦٥٠ متراً ، وهناك اكثر من ٢٠٠ نبع طبيعى تستمد المياة من التشققات فى هذه الصخور ، ويصل مجموع تصرفاتها الى ٢٠٠ الف م٣ / يوم ،وتزيد ملوحتها عن ١٥٠٠ جزء فى المليون ٠
الخزانات الجوفية فى سيناء : توجد مياة جوفيه ضحلة على اعماق تقل عن مائة متر ، وهى خزانات تتغذى من تسرب مياة الامطار والسيول ، وتشمل مناطق الكثبان الرملية والسهول الطينية ، وهى مناطق جنوب بئر العبد ومناطق العريش – رفح ، كما توجد فى سهل القاع بجنوب سيناء ، وتستخدم هذه المياة فى الشرب والزراعة ، تتراوح ملوحتها بين ١٠٠ ، ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، والسحب منها يترواح بين ٤٠–٤٥ مليون م٣ فى العام ٠
اما خزانات المياة الجوفية العميقة فى سيناء فتوجد فى عدة تكوينات ، من اهمها الصخور الجيرية لعصر الايوسين ، والتى يبلغ سمكها ٣٠٠–٥٠٠ متر ، وتظهر المياة على هيئة عيون طبيعية مثل عين الجديرات بالقرب من منطقة القسيمة وملوحتها حوالى ١٢٠٠ جزء فى المليون ، ويلى ذلك الخزان الرملى التابع للعصر الكريتاوى ، ويتراوح سمكة بين ١٥٠–٣٠٠ متر، وتدل الآبار الاختبارية التى تم حفرها بأعماق تتراوح بين ٤٠٠–١٠٠٠ متر فى وسط وشرق وغرب سيناء على ان اجمالى ما يمكن سحبة من المياة الجوفية العميقة نحو مائة مليون م٣ / السنة ٠
المياة الجوفية فى الصحراء الشرقية : قامت شركات البترول بحفر العديد من الآبار للبحث وامداد عمليات الاستكشاف ، وذلك فى مناطق رأس شقير والزعفرانة وسفاجة والقصير والحمراوين ومرسى علم ، وتتراوح الملوحة فيها بين ١٧٠٠ – ٦٨٥٠ جزء فى المليون ، ولاتزال هذه المنطقة فى حاجة الى دراسات ، لأن الموارد فى هذه المنطقة رغم ضعفها لها أهمية استراتيجية بالنسبة للسياحة والتعدين والبترول ٠
الخزانات الجوفية بالساحل الشمالى للبحر الابيض بالصحراء الغربية : تتراوح معدلات الامطار بالساحل الشمالى بين ١٩٢مم / السنة فى الاسكندرية الى ١٠٢ مم فى السنة بالسلوم ، وتقل جنوباً كلما ابتعدنا عن الساحل ، ويتسرب جزء من هذه الامطار الى باطن الارض لتغذى الخزانات الجوفية ، او يسيل الى البحر، وما يمكن استغلالة من المياة الجوفية فى هذه المنطقة بين العلمين الى السلوم يبلغ نحو مائة مليون م٣ / سنة وهى مياة ذات نوعية جيدة٠
والجدول الآتى يبين الاستعمال الحالى والمستقبلى للمياة الجوفية طبقاً للدراسات بمعهد بحوث المياة الجوفية بوزارة الاشغال عام ١٩٩٤ وذلك بالمليار م٣ ٠

جدول (٢) الاستعمال الحالي والمستقبلي للمياه الجوفية

	الجملة	المستخدم حاليا	مستقبلا
حوض النيل	٥.٤	٣.١	٢.٣
حواف حوض النيل	٠.٩	٠.٧	٠.٢
حواف الصحراء	١.٢	٠.٨	٠.٤
الإجمالي	٧.٥	٤.٦	٢.٩
الحجر الرملى النوبى	٣.٦	٠.٦	٣.٠
وديان واحواض متفرقة	٠.٢	٠.٠	٠.٢
المجموع خارج حوض النيل	٣.٨	٠.٦	٣.٢
المجموع الكلى	١١.٣	٥.٢	٦.١

حماية المياة الجوفية من التلوث : تتميز المياة الجوفية الطبيعية بخولها من التلوث بشكل عام ، ولكن اذا حدث وتلوثت فان اعادتها الى حالتها الاولى يكون كثير التكاليف اومستحيل فى معظم الاحوال ٠
وتتوقف انواع الملوثات المحتمل وصولها الى المياة الجوفية على استخدامات الاراضى ، واساليب صرف المخلفات ، ويعد التلوث الزراعى اكثر انواع التلوث تأثيراً على المياة الجوفية ، نظراً لانتشارة بسبب تسميد الاراضى ورشها بالمبيدات ، ويلية التلوث الصناعى والتلوث الادمى ، كما اوضحت الدراسات تلوث جزء كبير من الآبار المستخدمة فى الشرب نتيجة اختيار الموقع مع عدم اتباع نظم الحماية ، وللحد من تلوث المياة الجوفية ينبغى اتباع التعليمات الآتية :
١- تقليل استخدام المبيدات والمخصبات واستخدام انواع لا تلوث البيئة ٠
مد شبكات الصرف الزراعى ٠
مد شبكات الصرف الصحى للمناطق المحرومة ٠
عدم السماح باستخدام مياة الصرف الصحى غير المعالجة للرى فى مناطق التنمية على المياة الجوفية مع ضرورة التخلص من النفايات ٠
تعميق الآبار لأعماق امنة مع تنظيم معدلات السحب ٠
شحن المياة الجوفية بمياة نظيفة لتحريك التلوث بعيداً عن مواقع الآبار ٠
*- كما يجب حماية المياة الجوفية من المنتج نتيجة السحب غير المرشد ٠
٣-**الامطار والسيول :** تسقط الامطار فى مصر شتاءاً على الساحل الشمالى ، فى شريط لايزيد عرضه على ٣٠ كم بمتوسط ١٢٠ مم سنوياً على ساحل الدلتا والساحل الغربى ، ونحو ٢٠٠ مم على الساحل الشرقى٠
وتحدث عواصف مطرية خلال فصلى الخريف والربيع ، وهى ظاهرة تتكرر فى سيناء ، وفى الصحراء الشرقية ، وتسيل السيول التى يبلغ حجمها نحو ١.٥ مليار م٣ سنوياً الى مجارى الوديان حتى تلتقى بالبحر اوالنيل ، وتقوم وزارة الاشغال والموارد المائية بانشاء سدود على بعض الوديان لحجز المياة للانتفاع بها فى الزراعة والشئون البلدية ، او لتغذية خزانات المياة الجوفية ٠
كما تتعرض بعض المناطق الصحراوية فى وادى النيل للسيول فى بعض السنين ويلزم تطهير مجارى السيول وتوصيلها الى النيل دون عقبات للحد من الاضرار التى تلحقها السيول بالحاصلات والزراعات وما يستقطع من مجارى الرى ٠
٤-**اعادة استخدام مياة الصرف الصحى والصرف الزراعى بعد معالجتها :** درس المجلس موضوع " اعادة استخدام مياة الصرف للرى " وقد تبين ان مياة الصرف الزراعى فى الوجة البحرى التى يعاد استخدامها للرى فى الوقت الحاضر تبلغ نحو ٤.٥ مليار م٣ / السنة ، وان ما يصرف فى البحر يبلغ نحو ١٢مليار ، يمكن اعادة استخدام خمسة مليارات منها ، اما الباقى فلابد من صرفة فى البحر ، لحفظ التوازن الملحى لأراضى الدلتا ، ولعدم زيادة تدخل مياة البحر المالحة مع المياة الجوفية فى شمال الدلتا ٠ مياة الصرف الصحى المعاد استخدامها فى الوقت الحاضر فأنه يقدر بنحو ٠.٧ مليار م٣ / السنة ٠
والمياة التى تسحب للصناعة فتقدر بنحو ٣.٠٠ مليار م٣ سنوياً ، يعود منها الى النيل والمجارى المائية نحو مليار م٣ سنوياً٠ كما تسحب محطات توليد الكهرباء نحو ٤.٥ مليار م٣ ، يعود منها الى النيل والمجارى المائية نحو ٤.٤ مليار م٣ سنوياً ٠
٥-**اعذاب تحلية مياة البحر :** مازالت حتى يومنا هذا تكاليف اعذاب تحلية مياة البحر المالحة والمياة المسوسة Brackish مرتفعة ، وتكاليف اعذاب المتر الواحد لاتقل عن جنيهين ، ولذلك كان استخدام هذا المصدر للرى بعيداً كل البعد عن التوازن الاقتصادى فى انتاج المحاصيل الزراعية ، ولايزال استعمالة قاصراً على الشئون البلدية فى بعض المناطق النائيه التى تستخدم فيها الطاقة الشمسية او طاقة الرياح ٠
٦- **تأثر الموارد المائية بتغيرات المناخ :** اجريت عدة دراسات محلية واقليمية وعالمية ، لمعرفة مدى تأثيرات التغيرات المناخية المتوقعة فى القرن القادم على الموارد المائية ، وقد تبين منها بصفة اولية انه مع الزيادة المنتظرة فى درجات الحرارة بسبب زيادة ثانى اكسيد الكربون فى الجو ستحدث الظواهر الآتية:
- المياة الجوفية العميقة فى الصحراء الغربية والصحراء الشرقية وفى شبة جزيرة سيناء لا تتأثر بتغيرات المناخ ٠
- المياة الجوفية الضحلة فى الشريط الساحلى وفى شمال الدلتا سوف تتأثر بارتفاع مياة البحر ، فترتفع وتزداد تداخلها مع المياة الجوفية العذبة تحت الدلتا ٠
- الامطار والسيول التى تسقط على الساحل الشمالى ، وعلى مرتفعات سيناء وشواطئ البحر الاحمر وجنوب الوادى ، لن تتأثر بتغيرات المناخ ولا يزال مقدار هذا التأثير موضع دراسة ٠
- مياة النيل التى يأتى ٨٦% منها من هضبة اثيوبيا ١٤% من الهضبة الاستوائية ، فان ارتفاع درجات الحرارة قد يسبب تزايد سقوط الامطار على الهضبتين ، كما يسبب زيادة الفاقد بالتبخر من مناطق البحيرات والمستنقعات ٠
- ولايزال هذا الموضوع الهام فى حاجة الى مزيد من الدراسات ، وسوف تتسبب الزيادة المنتظرة فى درجات الحرارة فى زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل ويتبع ذلك زيادة فى انتاجيتها ٠

ترشيد استخدامات المياة : مما سبق يتضح ان موارد المياة العذبة المتاحة فى مصر محدودة ، ومجالات الزيادة فيها محدودة ايضاً وان التزايد المستمر فى عدد السكان يجعل نصيب الفرد من المياة العذبة يتناقص عاماً بعد عام ، ولذلك فمن الضرورى ترشيد استخدامات المياة فى شتى نواحيها ويستلزم ذلك ما يأتى :

اولاً : تطوير الرى فى الاراضى القديمة وذلك بتقليل الفاقد فى شبكات الرى ، وفى الرى الحقلى ، وقد بدأت وزارةالاشغال والموارد المائية منذ بضع سنوات فى تنفيذ مشروع تطوير الرى فى الاراضى القديمة ويشمل المشروع الترع الفرعية وترع التوزيع والمساقى الخاصة واساليب الرى الحقلية ، فاستخدمت فى ادارة عملية توزيع المياة نظم التحكم الحديثة ، وذلك بتركيب بوابات اتوماتيكية حديثه للمحافظة على منسوب المياة بالخلف ، وتحويل المساقى الترابية الى مساق مرفوعة مبطنة ، او مساقى مواسير بلاستيك PVC ذات ضغط منخفض مع تسوية الحقل بالليزر اذا لزم ذلك، واستخدام طلمبة واحدة على فم المسقاه المشتركة بدلاً من تعدد الطلمبات والسواقى على المسقى ، ومن اهم مزايا هذا النظام :

١- توفير المياة المفقودة خلال المساقى الترابية والتى تقدر بنحو ١٠% من مياة الرى ٠
٢- زيادة الارض المنزرعة نتيجة استخدام المواسير والمساقى المبطنة المرفوعة ٠
٣- وفر فى تكاليف الرى والتشغيل والصيانة ٠
٤- وفر فى الطاقة المستخدمة فى رفع المياة لاستخدام نقطة واحدة للرفع ٠
٥- وفر فى الجهد والوقت المستخدم فى الرى ٠
٦- زيادة التعاون بين المنتفعين نتيجة توحيد الرفع من نقطة واحدة على رأس المسقى ٠
٧- الاقلال من تلوث البيئة لقلة الحشائش ووقاية المواطنين من امراض البلهارسيا وغيرها ٠

وتبلغ المساحة التى تم تطوير ريها حتى الآن نحو ٢٠٠ الف فدان بمحافظات المنيا وبنى سويف والشرقية والغربية وكفر الشيخ ٠ وتعمل اجهزة وزارة الاشغال فى الوقت الحاضر فى مشروع تطوير ٢٥٠ الف فدان بمحاقظة البحيرة بمعونة مالية من البنك الدولى ، ويستغرق المشروع خمس سنوات ، وبفرض امكان تطوير الرى فى مساحة ٢.٠٠ (مليونى فدان) حتى سنة ٢٠١٧ ، يمكن توفير ٢ مليار م٣ سنة ٠

ثانياً : لتعظيم الفائدة من قطرة المياة يلزم اعادة النظر فى التركيب المحصولى على ضوء الفائدة من وحدة المياة المستخدمة فى الرى ٠ وقد اجمعتا البحوث والدراسات التى اجريت فى هذا الشأن على ان اقل فائدة من وحدة مياة الرى هى المستخدمة فى رى الارز وتليها المستخدمة فى رى القصب ٠ ومن المعلوم ان فدان الارز فى وسط الدلتا وجنوبها يحتاج الى ٧٥٠٠ – ٨٠٠٠ م٣ وان فدان الذرة وهو المحصول الصيفى الذى يحل محل الارز يحتاج الى ٢٥٠٠ – ٣٠٠٠ م٣ ، وبذلك يكون قد وفر المياة لكل فدان يزرع ذرة بدلاً من الارز بنحو ٥٠٠٠ م٣ ، وبالاضافة الى ذلك فقد استنبطت وزارة الزراعة اصنافاً جديدة من الارز تمكث فى الارض ١٢٠ يوماً بدلاً من ١٦٠ يوماً ، وبذلك تقل احتياجاتها المائية الى ٦٠٠٠ م٣ فدان ، فاذا عممت هذه الاصناف حتى عام ٢٠١٧ ، فانها توفر نحو ١.٥ مليار م٣ ، وعلية فان خفض مساحة الارز من ١.٥ مليون فدان التى تزرع حالياً الى مليونى فدان ، وهى المساحة التى يكفى انتاجها الاستهلاك المحلى ، يوفر نحو ٤ مليار م٣ من المياة سنوياً ٠

اما عن زراعة قصب السكر فقد بلغت مساحته فى السنوات الاخيرة نحو ٣٠٠ الف فدان ، اكثر من نصفها فى محافظة قنا ، ويحتاج فدان القصب فى رية الى ١٢-١٤ الف م٣ / سنوياً اى مايقرب من ضعف احتياجات المحاصيل الاخرى التى تشغل الارض طول السنة ، ومتوسط انتاجة ٤٦.٥ طن تعطى سكراً بنسبة ١١% اى خمسة اطنان من السكر وبذلك يكون طن السكر يحتاج الى ٢٤٠٠ متر مكعب من المياة ٠

وقد بدأت مصر منذ عام ١٩٨٢ زراعة بنجر السكر واستهلاكة المائى ٣٥٠٠-٤٠٠٠ م٣ للفدان ، ويمكث فى الارض من ٦-٧ شهور ، ومتوسط انتاجة ١٦.٥ طن تعطى سكراً بنسبة ١٦% ، وبذلك يكون انتاج طن سكر من البنجر يحتاج الى نصف المياة التى يحتاجها طن السكر الناتج من القصب ، من اجل هذا ينبغى ان يتوقف نهائياً التوسع فى زراعة القصب ، مع التوسع فى زراعة البنجر بعد ان ثبت نجاح زراعته فى المنيا وسوهاج بعد نجاحة فى الوجة البحرى ٠

كما ينبغى الافادة من التجارب التى قامت بها معاهد البحوث المائية والزراعية بالاشتراك مع جامعة اسيوط ، والتى اثبتت انه بالرى السطحى للقصب الذى تقسم فيه الاراضى الى شرائح تسوى بالليزر ٠

ويكون عرض الشريحة ١٢-١٦ متراً وطولها نحو ٢٠٠ متر مع تطوير المسقى ، يحتاج فدان القصب فى ريه الى ٩٠٠ م٣ ويزيد انتاجة الى ٥٥ طن / فدان ٠

ثالثاً : ضرورة العمل باستمرار على ازالة الحشائش من مجرى النيل والترع والمصارف ، فهى حيث تسبب فى فقد كميات كبيرة من المياة فضلاً عما تؤدى اليه من تلوث بيئى ٠

رابعاً : ترشيد المياة فى المدن والقرى وفى الصناعة ، وذلك بتجديد شبكات المياة ، والمداومة على صيانتها ، ونشر الوعى بأهمية ترشيد المياة ومقاومة الاسراف والعناية فى المنزل باصلاح صنابير المياة وسيفونات دورات المياة ٠

كما يجب مراعاة استخدام تقنيات الصناعة الحديثة التى تعمل على ترشيد استخدام المياة فى عمليات الصناعة وعمليات التبريد ٠

بيان جملة الموارد المائية المستخدمة عام ١٩٩٧ وتوزيعها على الاحتياجات :

المصادر	مليار م٣ / سنة
مياة النيل	٥٥.٥
اعادة استخدام الصرف الزراعى	٤.٢
اعادة استخدام الصرف الصحى	٠.٧
المياة الجوفية (الوادى – الدلتا)	٤.٨
المياة الجوفية العميقة	٠.٦
المجموع	٦٦.٨

موزعة كالاتى بالمليار م٣ :

٥٤.٥	للزراعة
٤.٥	الشئون البلدية
٧.٥	للصناعات ومحطات توليد الكهرباء
٠.٣	تلقى فى البحر
٦٦.٨	المجموع

الموارد الاضافية التى يمكن تدبيرها حتى عام ٢٠١٧ :

١- زيادة المستخدم من المياة الجوفية بالوداى والدلتا والصحارى	٦.٠٠ مليار م٣
٢- زيادة مياة الصرف الزراعى المعاد استخدامها للرى	٥.٠٠ مليار م٣
٣- زيادة مياة الصرف الصحى المعاد استخدامه للرى	١.٥٠ مليار م٣
٤- انقاص مساحات الارز الى مليون فدان وزراعة اصناف جديدة منه	٤.٠٠ مليار م٣
٥- تطوير الرى فى الاراضى القديمة	٢.٠٠ مليار م٣
٦- حصة مصر من قناة جونجلى	٢.٠٠ مليار م٣
المجموع	٢٠.٥ مليار م٣
يقابلها زيادة فى مياة الشرب	١.٥ مليار م٣
وزيادة فى مياة الصناعة	٢.٥ مليار م٣
المجموع	٤.٠٠ مليار م٣

الباقى للتوسع الزراعى ١٦.٥ مليار م٣ مياة

توصيات فى التعامل مع المياه :

أولاً : مراجعة نوعية المحاصيل الزراعية التى تتم زراعتها فى مصر لمعرفة ما اذا كانت تتناسب مع موارد المياة ونوعية التربة والبيئة ام انها دخيلة عليها ٠

ثانياً : عدم التحول من اساليب الرى التقليدية لآساليب مستوردة من الخارج ٠

ثالثاً : البدء فى استغلال رشيد للمياه الجوفية التى لايمكن تعويض المستهلك منها بسهولة ولكنها احتياطات هائلة لابد من دراسة استغلالها على مدى العقود المقبلة ووضع برنامج قومى لأدارة المياه الجوفية مع تدريب شباب الفلاحين على طرق الرى واصلاح الاراضى الصحراوية قبل منحهم الاراضى لاستصلاحها حتى تنجح المشروعات وتدفع اخرين على الحذو حذوها ومغادرة الوادى الضيق ٠

رابعاً : تعظيم الاستفادة من موارد مصر المائية فى بحيرة ناصر خلف السد العالى ٠

خامساً : التوقف عن اهدار مياه الصرف الصحى واعادة استخدامها بعد تنقيتها فى رى الاراضى الصحراوية القريبة من الوادى ٠

وأخيراً حول الخلاف بين مصر ودول حوض النيل فانه من حق جميع دول الحوض استغلال مياهة ولكن فى كل انحاء العالم يتم ذلك بالاتفاق حول مائدة المفاوضات مع عدم قبول ان تستخدم دولة المنبع مياه النهر كوسيلة ضغط على دول المجرى والمصب مقدماً مثالاً لذلك خلال أيام الحرب الباردة ، حيث كان هناك اتفاق على ادارة نهر الاوددر والالبة بين دول شرق وغرب اوروبا، كما أنه رغم الخلافات بل والعداء بين المانيا وفرنسا كانت هناك مفوضية نهر الراين التى تدير شئون النهر على مدى عقود خاصة وانه شريان رئيسى للنقل النهرى الاقل تكلفة من الطيران والشاحنات ويستخدم فى نقل الكيروسين والبنزين عبر اوروبا بل ويستخدم نهر الراين كمصدر لمياه الشرب فى المانيا ، دول حوض النيل بالاطلاع على قوانين الاتحاد الاوروبى لادارة المياه حيث لابد من التوافق بين دول الحوض فى النهاية ولكنه سوف يستغرق سنوات كما ان المانيا يمكنها ان تمارس دور الوسيط لعلاقتها الجيدة بمصر ودول شرق افريقيا ٠

توزيع المياة على اراضى التوسع :

١- مياة نيلية :

من انقاص مساحات الارز الى	٩٠٠ الف فدان
وزراعة اصناف جديدة من الارز وتطوير رى القصب	٥.٠ مليار م٣

من تطوير الرى فى الاراضى القديمة ٢.٠ مليار م٣
مياة جوفية غير عميقة ٢.٩ مليار م٣
المجموع ٩.٩ مليار م٣
يستخدم منها ٤.٥ مليار م٣ لمنطقة جنوب الوادى توشكى ٥٤٠ الف فدان
٢.٠ مليار م٣ لترعة السلام ٦٠٠ الف فدان (تخلط بمياة صرف يعاد استخدامها)
١.٥ مليار لزيادة مياة الشرب
١.٥ مليار لزيادة مياة الصناعة
٠.٤ للتوسع فى اراضى مساحتها ١٥٠ الف فدان بالوجة القبلى
٩.٩المجموع
٢- **مياة الصرف الصحى المعالجة** ٤.٥ مليار لزراعة مساحة ٢٥٠ الف فدان مجاورة لمحطات المعالجة ٠
٣- **مياة جوفية عميقة** ٣.١ مليار م٣ لزراعة ٤٠٠ الف فدان بشرق العوينات والواحات ٠
٤- **حصة مصر من قناة جونجلى عند اتمامها** ٢.٠٠ مليار م٣ يمكن خلطها مع ٢.٠ مليار م٣ من مياة الصرف الزراعى لتروى ٦٠٠ الف فدان جديدة ٠
وبذلك يكون جملة اراضى التوسع من الآن حتى عام ٢٠١٧ :
٥٤٠ الف فدان بمنطقة جنوب الوادى(توشكى)
٦٠٠ الف فدان بمنطقة ترعة السلام
١٥٠ الف فدان بالوجة البحرى
٢٥٠ الف فدان بمناطق معالجة الصرف الصحى
٤٠٠ الف فدان بشرق العوينات والواحات
١.٩٤٠ (مليون ٩٤٠ الف فدان)
يضاف اليها ٦٠٠ الف فدان فى حالة اتمام قناة جونجلى (المرحلة الآتية) مع خلطها بمياة صرف يعاد استخدامها ٠
التوصيات : أولاً : بالنسبة للتوسع الافقى : على ضوء ما سبق ، وبالنظر الى القواعد والضمانات الاساسية التى يجب ان تؤخذ فى الاعتبارات عند تخطيط وتنفيذ برامج استصلاح الاراضى الجديدة ، يوصى بما يأتى :
*- حيث انه اتضح وجود **مساحات واسعة من الاراضى المستصلحة حديثاً لازالت غير مستكملة المرافق والبنية الاساسية**، فضلاً عن وجود مساحات اخرى تتسم بضعف انتاجيتها وعدم وصولها الى الحدية الانتاجية فى الوقت المناسب على الرغم من توفر المرافق اللازمة لها وتأخر بلوغها مرحلة الحدية الانتاجية ثم الاستثمار الزراعى الكامل ، ويرجع ذلك لاسباب كثيرة لهذا فانه قد يكون من الاوفق استكمال البنية الاساسية بالنسبة للأراضى المستصلحة حديثا ، وكذلك العمل على حجم المشكلات التى تواجه الاراضى ضعيفة الانتاجية بسبب وجود مشكلات تعوق نموها وتقدمها ، حتى تحقق كل هذه المساحات الاهداف الاقتصادية والانتاجية التى تضمنتها برامج ومشروعات التوسع الافقى فى السنوات السابقة ٠
*- **وضع اولويات التوسع الافقى على اسس علميه سليمة** : حيث يقرر الاستشاريون الذين تولوا اعداد المخطط الرئيسى للموارد الارضية ضرورة وضع اولوية للموارد الارضية فى كل منطقة ، على ان يحدد ترتيبها على اساس قومى كما يلزم اجراء دراسات جدوى مبدئية للمشاريع ذات اولوية فى استصلاح ، وبذلك تنتقل من وضع يعتمد على الآراء والاجتهادات الشخصية الى الاستناد للرأى العلمى فى الوصول الى افضل استغلال الموارد المتاحة فى التنمية الزراعية٠
*- **التركيز على عدد محدود من المشاريع الكبرى** : تسببت السياسه المتبعة فى الماضى الى بعثرة جهود شركات استصلاح الاراضى بين مساحات صغيرة موزعة فى مناطق متباعدة ، مما ادى الى ضياع جهود كبيرة فى الاشراف على ادارة هذه الوحدات ، علاوة على ما يحتاجة نقل الامكانات من منطقة لأخرى من وقت واموال ، مما يرفع تكاليف الاستصلاح ويطليل الوقت اللازم لاتمام هذه العملية ، ويجب ان تكون المساحات التى تخصص للشركات فى حدود الحجم الامثل للنشاط الاقتصادى لعملها ، ولتحقيق معدلات اداء عالية فى التنفيذ٠
*- **ضرورة التنسيق الجيد بين الوزارات المعنية بالاستصلاح** : لقد اصبح هذا التنسيق ضرورة حتمية من اجل البدء فى وقت مناسب لتوفير البنية الاساسية لهذه المشروعات ، متزامناً ومترابطاً مع الوقت الذى تنتهى فيه عمليات الاستصلاح ، بحيث يبدأ فى استزراعها مباشرة ٠
*- **التخطيط السليم لاستصلاح الاراضى الصحراوية** : لما كان معظم التوسع الزراعى المستقبلى سيجرى فى الاراضى الصحراوية ذات الطبيعة المختلفة عن اراضى الدلتا والوادى ، فان السياسة التى اتبعت فى الماضى فى تخطيط وتصميم مشاريع الاستصلاح لم تراع اختلاف هذه الطبيعة مما ادى الى ظهور مشاكل عديدة فيما بعد ٠
لهذا فانه من الضرورى دراسة طبيعة اراضى كل منطقة وتكوينها الجيولوجى ومصادر المياة والظروف البيئية والمناخية ، لنضع التخطيط والتصميم الملائم لكل حالة ، من حيث اختيار طريقة الرى وتحديد المقنن المائى والتركيب المحصولى وتكنولوجيا الاستصلاح (التسوية وتقسيم الارض) ، بما يتناسب مع طبيعة الاراضى وتربتها ، ويمنع تدهور خصوبتها مستقبلاً ٠

ومن الاوفق تنفيذ مزرعة او اكثر من المزراع التجريبية فى حدود الف فدان ، لكى تجرب فيها طرق استصلاح وري مختلفة ، وتختبر فيها تراكيب محصولية متعددة تحت انواع حيازة مختلفة ، مع تجميع البيانات والقياسات الدقيقة فى كل حالة ، بما يضمن السير بعمليات الاستصلاح والاستزراع على اسس عملية مؤكدة ٠

*- **تحديد مسئولية الاجهزة المشتركة فى اعمال التوسع الافقى :** يجب ان تتولى هيئات متخصصه المشاريع الكبرى فى المناطق الصحراوية وغيرها ، بدءاً من التخطيط والدراسة والتصميم ومتابعة التنفيذ حتى مرحلة الزراعة الكاملة ، طبقاً للأهداف الموضوعة بالنسبة لكل مشروع ، كما يجب ان يناط بها مسئولية الربط والتنسيق بين اعمال الاستصلاح والتعمير وتنفيذ المرافق العامة والبنية الاساسية اللازمة لتحقيق الاستغلال الكامل للمساحات التى يتم استصلاحها ، والتأكد من التنفيذ السليم وفقاً للبرنامج الزمنى الذى تضعه الحكومة لكل مشروع ٠

*- **مساندة المؤسسات القومية لمشروعات التوسع الافقى :** من الاهمية بمكان مساندة المؤسسات القومية سياسية تشريعية وشعبية لهذه البرامج ، بحيث تسير مدعومة ومؤيدة منها كل هذه المشاريع ، ومن البديهى ان يشمل هذا الدعم والتأييد كل اجهزة وهيئات السلطة التنفيذية ، على ان هذا العنصر يستلزم ضرورةوضوح الرؤية امام هذه المؤسسات عن طريق اعلام قوى وناضج ٠

*- **احداث ترابط قويم بين الانتاج الزراعى وتصنيعة وتصديرة :** لقد اصبح واضحاً ان برامج استصلاح الاراضى تتم فى كثير من الدول المتقدمة على اساس احداث ترابط كامل بين الانتاج الزراعى وتصنيع هذا الانتاج ، وذلك عن طريق انشاء مجمعات زراعية صناعية ، يتم فيها تصنيع المحاصيل الزراعية وتحويلها الى منتجات صناعية او تصديرية ، ويتطلب ذلك تخطيطاً سليماً لهذه المجمعات قبل البدء فى تنفيذ مراحل الاستصلاح والتشييد والتعمير ٠

ثانياً : بالنسبة للموارد المائية : يوصى بما ياتى :

*- العمل على الاتفاق مع السودان على سرعة استكمال المرحلة الاولى من قناة جونجلى ، لزيادة حصة مصر من مياة النيل بمقدار ٢ مليار م٣ سنوياً ، مع استمرار التعاون مع دول حوض النيل عن طريق هيئة تكنونيل ، من اجل تنمية موارد نهر النيل ، والتمهيد لاستكمال الدراسات الخاصة بمشروعات اعالى النيل وتنفيذها فى المستقبل وهى :

- مشروع قناة مشار الذى يوفر ٤٠٠٠ مليار م٣ سنوياً لمصر والسودان ٠
- مشروع المرحلة الثانية من قناة جونجلى والذى يوفر ٣ مليار م٣ سنوياً لمصر والسودان ٠
- مشروع بحر الغزال والذى يوفر ٧ مليار م٣ سنوياً لمصر والسودان ٠

*- ضرورة حماية بحيرةناصر من التلوث ، ودراسة الفواقد المائية من البحيرة ، ووسائل خفض هذه الفواقد٠

*- ضرورة حماية بحرى النيل وفرعية ومجار الرى من التلوث بتنفيذ القانون رقم ٤٨ لسنة ٨٤ ،والقانون رقم ٤ لسنة ٩٤ بكل دقة ، مع التنسيق بين وزارتى الاشغال والبيئة فى هذا الشان ٠

*- التوسع فى حفر الآبار الجوفية بالوادى والدلتا وجنوب مصر ، حتى يمكن سحب الكميات المطلوبة من المياة الجوفية فى حدود السحب الآمن ٠

*- ضرور التوعية بعدم الاسراف فى استخدام المياة للشرب والاغراض المنزلية ، مع تجديد شبكات المياة الموصلة للمنازل لرفع كفاءتها الى ما لايقل عن ٧٠% ٠

*- تقوية جهاز تطوير رى الاراضى القديمة ، ورصد الميزانيات الكافية ليستطيع القيام بالتطوير على المستوى المائى فيما لايقل عن مائة الف فدان سنوياً ٠

*- ضرور التشدد فى تنفيذ عقوبات مخالفات زراعة الارز فى غير المناطق المصرح بزراعته فيها ، او تجاوز نسب المساحات المصرح بها لتوفير المياة الضرورية للتوسع ٠

نحو الدعوة الى قيام المجلس القومى للمياة فى مصر :

●من اهم التوصيات المنتدى العالمى للمياة الذى عقد بمدينة لاهاى الهولندية فى مارس ٢٠٠٠ مطالبة المجتمع الدولى بكافة بلادة بتبنى سياسة الادارة المتكاملة للمياة والتى تجمع بين ادارة الامدادات المائية وادارة الطلب على المياة كما تجمع بين ادارة المياة من حيث الكمية وادراتها من حيث النوعية كذلك ادارة مصادر المياة ومواقع تخزينها بنفس كفاءة ادارة سبل ووسائل النقل والتوزيع وكفاءة ادارة الاستخدامات وادارة الانشطة المختلفة والتى تشمل مياة الشرب والاستهلاك المنزلى والعام وري الحقول الزراعية والصناعية وتوليد الطاقة الكهربائية والملاحة والترفية وتنمية الثروة السمكية والمحافظة على البيئة كما تشمل ادارة التغذية بالمياة من حسن ادارة ما تنتج عنها من مياة صرف للأراضى الزراعية ومياة صرف صحى وصناعى كما تسمل الادارة المتكاملة الجمع بين اداة المياة السطحية والمياة الجوفية ومخزونها ومياة الامطار والسيول وما يمكن استقطابة من استمطار للسحب والندى والضباب وما يمكن اعذابة من المياة المسوس والمالحة ومياة البحار – كذلك استطردت الى ان يكون ذلك كله فى ظل اشتراك مكثف وجدى من المواطنين وممثليهم من اعضاء المجالس الشعبية والمحلية ومؤسسات المجتمع المدنى تكريساً لمبدأ التملك والانتماء ورفعا عن كاهل الحكومات فى ادارة المرافق المائية حتى تتفرغ للعديد من القضايا المنوط بها القيام بمهامها مثل الامن الخارجى والداخلى والتعليم والصحة وغيرها من الخدمات وايضاً تتطرق التوصيات الى ضرورة بناء القدرات داخل

مؤسسات الدولة واصلاحها وتدعيمها بما يسمح بتدريب من يقومون على شئون الخدمة المالية بما يمكنهم من القيام بالمهام الجسام التى يفترض قيامهم بها من حيث اعداد ومراجعة السياسات المائية وانشاء المشروعات الكبرى وتقديم الخدمات الارشادية والتى تصب كلها فى النهاية فى خانة تنمية المصادر المائية للبلاد والمحافظة على المياة وترشيد استخدامها ثم التأكيد على ان تبقى البيئة المائية للبلاد عذبة ورائقة وخالية من كافة انواعه الملوثات والسموم حفاظاً على صحة وسلامة افراد الشعب بكامل قطاعاته لا من ابناء هذا الجيل فحسب ولكن ايضاً من ابناء الاجيال التالية ٠

●ولا شك ان مثل هذه التوصيات ان كانت واجبة التطبيق فى اى بلد من بلاد العالم فانها اشد ما تكون وجوباً فى جمهورية مصر العربية حيث تعتبر قطرة المياة فى الحاضر هى العنصر الرئيسى للحياة وتنميتها واستخدامها وستزيد اهمية هذا العنصر بمرور الزمن نظراً لما يبدوا من ثبات الايراد المائى عاماً بعد عام مع زيادة مطردة ومتصاعدة فى تعداد السكان الذين تغلب عليهم الحداثة وصغر السن مما ينبئ بزيادة قد تكون معدلاتها اكبر واكبر فى المستقبل القريب والبعيد على حد سواء ٠

النظرة الفاحصة الى استخدامات المياة فى مصر والاجهزة التى تتولى الاشراف على هذه الاستخدامات تقودنا الى **الحقائق التالية :**

١. ان وزارة الموارد المائية والرى كما تدل علية تسميتها هى المؤسسة المنوط بها القيام فى مجال الموازنة المائيه للبلاد بمثل ما تقوم به وزارات المجموعة الاقتصادية (المالية والتخطيط والاقتصاد) بالنسبة للموازنة العامة للبلاد من حيث حصر الموارد وتنميتها والتوزيع العادل والمتناغم بين الاستخدامات ٠
٢. وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى وتنيمة الثروة الحيوانية والسمكية وجميع الانشطة التى تشرف عليها هم المستهلك الرئيسى للمياة والتى تقدر احتياجاتها بما يزيد عن ٨٠% من اجمالى الميزانية المائية للبلاد ومن الطبيعى ان يكون الزراع وما ينتجون من محاصيل واغذية والعاملين فى انشطة تسمين الماشية وانتاج اللحوم والالبان ومنتجاتها وانتاج وحفظ الاسماك وايضاً تلك الانشطة التى تنتج من خلالها الانواع المختلفة من الاقمشة من القطن والتيل والجوت والكتان والاقمشة الصوفية التى تنتج من اصواف واوبار المواشى بمختلف انواعها هم المستخدمين الرئيسيين لهذه المياة ٠
٣. وزارةالاسكان والمجتمعات العمرانية الجديدة والتى تقوم على تزويد كافة سكان البلاد من اقصاها بمياة الشرب العذبة والنقية ثم انها تقوم فى نفس الوقت بتجميع وتقديم خدمات معالجة ونقل مياة الصرف الصحى لكافة التجمعات السكانية الى مواقع اعادة استخدامها او التخلص منها ٠
٤. وزارة الصناعة والتى تشرف على كافة مواقع التصنيع والتى تصل الى مايزيد عن العشرين الف مصنع تتراوح بين الصغير والكبير والخاص والعام كما انه يفترض ان تشرف نفس الوزارة على ما يقوم به كل من هذه المصانع من اجراءات تهدف الى الامداد بالمياة والتصرف الآمن مع مخلفاتها ٠
٥. وزارة السياحة والتى تتولى تنظيم الحركة السياحية فى البلاد وضمان الايقاع الهادى واليسير لقوافل الضيوف من السائحين سواء القادمين او العائدين عن طريق الجو او البر او الملاحة النهرية التى تحتاج الى ضبط مناسيب المياة فى نهر النيل وفرعية وشبكة الترع الملاحية المتصلة به ومن الطبيعى ان تشارك فى الاشراف على الحركة الثقافية والتاريخية وما يتصل بها من متاحف واثار وزارة الثقافة ايضاً ٠
٦. وزارة الكهرباء والطاقة والتى تنتج الطاقة الكهربائية من مساقط المياة واهمها بطبيعة الحال سد اسوان العالى وخزان اسوان وقناطر الحجز الرئيسية على نهر النيل وفروعة ٠
٧. وزارة النقل والتى تؤمن حركة الناقلات القائمة على خدمة الركاب او البضائع فى شبكات النقل المائى الداخلى (نهر النيل الرئيسى وفرعية وشبكة الترع الملاحية مثل ترعة الابراهيمية والاسماعيلية والنوبارية وبعض المصارف الرئيسية الملاحية أيضا) ٠
٨. وزارة الصحة والتى تشرف على سلامة وصلاحية مياة الشرب من مصادرها المختلفة (النيلية والجوفية) فى كافة انحاء البلاد كذلك المحافظة على صحة المواطنين من كل ما يمكن ان تنقلة المياة من الاراضى بدءاً بالملاريا ومروراً بالبلهارسيا والانكلستوما والتيفويد والكوليرا وغير ذلك ٠
٩. وزارة البيئة تعتبر البيئة المائية للبلاد احد اهتماماتها الرئيسية الى جانب التربة والهواء وغير ذلك من المقومات البيئية التى يعيشها ويحياها كل مصرى يوماً بيوم ٠

●ولعل هذه الوزارات بكافة مؤسساتها وهيئاتها هى التى تتصل بشكل مباشر بقضايا المياة فى البلاد الا انه من المؤكد ان ما من وزارة وما من مؤسسة الا ولها علاقة غير مباشرة بالمياة والمثال الواضح على ذلك اهمية وزارة الخارجية فى الحفاظ على علاقات مصر مع دول حوض النيل ووزارة الداخلية فى حفظ الامن فى المسطحات المائية وتطبيق القانون على المخالفين من الزراع فى قضايا زراعة الارز والقصب فى غير المواقع المخصصة او زراعة محاصيل اونباتات بشكل غير قانونى ووزارة العدل فى الفصل فى مثل هذه القضايا ووزارة التربية والتعليم فى توعية الطلاب بما للمياة من اهمية حياتية ووزارة الاوقاف وشئون الازهر فى دعوة المواطنين الى المحافظة عليها وترشيد استهلاكها والحفاظ عليها من التلوث ٠

•ولاشك ان التنسيق المستمر والفعال بين كل هذه الوزارات والمؤسسات والهيئات هى احد اساسيات ما تحتاج الية البلاد من الادراة المتكاملة للمياة خصوصا فى ظل الوضع القائم من محدودية الامداد وكثرة الطلب عليها ٠
•وقد يسأل سائل اليس لدينا مجلس للوزراء تناقش فيه مثل هذه الامور والاجابة على ذلك بأن مجلس الوزراء باجتماعاتة التى قد تكون اسبوعية وقصيرة لا يستطيع خلالها ان يتطرق الى كافة التفاصيل التى تتعلق بقضايا المياة ولكنه يبحث فقط القضايا الرئيسيةوالسياسات العامة والهامة ومن هنا فاننا نرى ضرورة قيام مجلس أعلى تناقش فيه قضايا المياة وتمثل فيه كافة الجهات التنفيذية والوزارات والهيئات والمؤسسات الحكومية ولا بأس من ان يجمع هذا المجلس ممثلين للمنظمات الشعبية والاحزاب ومؤسسات المجتمع المدنى والشخصيات العامة يطرح فى هذا المجلس كل ما يخص قضايا المياة ويستمع الاعضاء الى كل من يبغون سماع رأية من المختصين وذوى الدراية والمعرفة ثم ينتهون الى توصيات يقدمونها الى اولى الحل والعقد لوضعها موضع التنفيذ ٠
ولن يكون هذا المجلس متعارضاً مع مؤسسات قائمة مثل المجالس القومية المتخصصة او مجالس وشعب اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا او شعب الرى والصرف باللجنة القومية للهيدرولوجيا وانما يشكل اضافة يجتمع فيها المستخدمين بكافة انشطتهم وهو ما تفتقده البلاد فى الوقت الحاضر هذه بالاضافة الى ان استمرار مثل هذا المجلس سيعمل على تطوير العمل القومى فى مجال المياة وهو ما يتطلبة هذا المجال الذى يحتاج الى ديناميكية فى التعامل لا يمكن ان تتحقق الا بالتغيير المستمر فى عضويته الدفع بدماء جديدة تجمع بين الشيوخ والشباب والرجال والنساء والشعبيين والتنفيذيين ومؤسسات المجتمع المدنى بما يحقق التنسيق ويرسخ المشاركه ويعمل على تحقيق مافية صالح البلاد والعباد وتواصل الاجيال ونقل المعارف وحفظ الحقوق والتكافل فى الجيل الواحد وبين الاجيال والتسامى بالاخلاقيات الطيبة والصالحة التى تزخر بها الثقافة المصرية القديمة والحديثة والعربية والاسلامية والتى تضع الماء عالياً ضمن عناصر ثلاث تعتبرها ملكاً خالصاً للأمة بأسرها لا يجوز احتكارها او الاتجار فيها او التنافس على تملكها الا وهى النار والكلا والماء الذى جعل المولى عز وجل منه كل شئ حى وصدق المصطفى صلى الله علية وسلم الذى اوصى بترشيد استخدام الماء ولو كان للوضوء من نهر جار وامر بالا يلوث الماء الجارى لأى سبب وبأى قدر وربط نقاء سريرة المرء بايمانة ونظافة بدنة بصدق يقينه والله اعلى واعلم ٠

(٢) جمهورية السودان :

الموقع: تقع السودان شمال شرق افريقيا بين خطي عرض ٢٣°، ٣° شمالا وخطي طول ٢٢°، ٣٠° شرقا وللسودان حدود دولية مع كل من جمهورية افريقيا الوسطي وتشاد ، وزائير ، ومصر وارتيريا واثيوبيا وكينيا واوغندا وتبلغ مساحاتها ٢٥٠٥٨١٠ كم ٢.

المناخ: ويتسم مناخ الجزء الشمالي من السودان بالحرارة والجفاف الشديد حيث يختلف متوسط درجات الحرارة اليومية من ادناها ٢٤.٤ في شهور يناير وفبراير (الفترة الباردة) الي اقصاها ٣٥°م في الفترة الحارة (يوليو ــ اغسطس) في المنطقة الوسطي من السودان فيتغير المناخ الي شبه الصحراوي في شماله ومناخ السفانا في جنوبه لتصل متوسطات درجات الحرارة اليومية ٢٤.٤ م في شهر يناير، ٣٢.٥°م في شهر مايو، ٢°م، ٣٠°م في شهر اكتوبر.
جنوب السودان ــ حيث تتواجد المستنقعات ــ فيكون متوسط درجات الحرارة اليومية في شهري اغسطس وابريل علي الترتيب هي ٢٦°م، ٢٩.٨°م، الرطوبة النسبية عامة فهي منخفضة لحد بعيد في داخل وشمال السودان وترتفع بدرجة ما علي سواحل البحر الأحمر وتتعدد في السودان الأقاليم المناخية .

الموارد المائية: المناخ الصحراوي في الشمال ومتوسط هطول مطري سنوي أقل من ٧٠ مم ، الي المناخ الاستوائي بالجنوب حيث يصل الهطول المطري السنوي الي ١٨٠٠ مم في الحدود الجنوبية ، مرورا بالمناخ شبه الصحراوي بمعدل هطول مطري من ٧٠ مم الي ٨٠٠م. ويبلغ إيراد نهر النيل عند الخرطوم في المتوسط ٧٨ مليار م٣/ السنة منها ٥٢ مليار م٣/ سنه من إيراد النيل الأزرق وحوالي ٢٦ مليار م٣/السنه من إيراد النيل الأبيض . وبإضافة نهر عطبره الذي يبلغ تصرفه حوالي ١٢.٥ مليار م٣/ سنه يصبح ايراد نهر النيل عند الحدود المصرية السودانية نحو ٥٨.٥ مليار م٣/سنة، وذلك بعد خصم فواقد البخر في هذه المسافة، والتي تقدر بحوالي ٥ مليارات م٣/ السنة. وعلي اساس فاقد سنوي من بحيرة ناصر بأسوان قدره ١٠ مليار م٣/ السنة يضاف اليها ١.٥ مليار م٣/ السنة كفاقد بين الحدود السودانية وأسوان، يصبح الباقي ٧٤ مليار م٣/السنة يقسم بين مصر والسودان وفقا لاتفاقية مياه النيل عام ١٩٥٩ والتي بمقتضاها تحصل مصر علي ٥٥.٥ مليار م٣/ سنه . وتحصل السودان علي ١٨.٥ مليار م٣/سنه، اضافة الي ذلك فإن ايراد الوديان الموسمية خارج حوض النيل يبلغ ٣.٣ مليار م٣/ السنة
موارد المياه الجوفية يبلغ اجمالي التغذية السنوية حوالي ٧٧٩٠ مليون م٣/السنة وتشكل التغذية للحجر الرملي النوبي المتاخم لوادي النيل بشمال السودان حوالي نصف التغذية السنوية ، ومثلها التغذية التي ترد من الحجر الرملي ورسوبيات أم روابة ، أما باقي التغذية فهي متمثلة في الرسوبيات الحديثة والتي مصدرها الأمطار ويبلغ المخزون الجوفي للمياه حوالي ٤٩٠٥ مليار م٣ ، ويوجد معظمها في طبقات الحجر الرملي النوبي ورسوبيات أم روابة. وبالرغم من ضخامة موارد المياه بالسودان الا أن المستغل منها محدود للغاية حيث يعامل ١٠% من كمية التغذية السنوية في جميع الأحواض والطبقات الحاملة للمياه الجوفية بالسودان ويلاحظ ان أكبر استخدام للمياه الجوفية يقع في الولايات الشمالية في أحواض السليم الخوي ، حيث توجد مساحات منزرعة علي المياه الجوفية. ويتبني السودان استراتيجية

طموح لمضاعفة الرقعة الزراعية ولكن تلك الاستراتيجيات والخطط تواجه بمحدودية المياه وتوزيعها الجغرافي وموسميتها مما يجعل المياه عنصرا رئيسيا وعاملا محددا لتلك الخطط حيث اثرت التغيرات المناخية الأخيرة سلبا في كميات المياه كما عقدت كثيرا من التقييم الدقيق لها.

وهناك مشروعا لزيادة إيراد نهر النيل تحصل السودان بمقتضاها علي حصص اضافية علاوة علي حصتها ١٨.٥ مليار م٣/سنه وهذه الحصص الاضافية تتلخص في الاتي:

- ٢.٢٢ مليار م٣/ سنة من المرحلة الأولي لمشروع قناة جونجلي
- ١.٨٠ مليار م٣/سنه من مشروع مشار
- ١.٩١ مليار م٣/سنه من المرحلة الثانية لمشروع قناة جونجلي
- ١.٩٠ مليار م٣/سنه من مشروع قناة بحر الغزال

وسوف يرتفع نصيب السودان بعد استكمال هذه المشاريع الي حوالي ٢٦مليارم٣/سنه. هذا بخلاف ما يتاح من مياه من خلال التحكم في مياه الأودية والخيران بإقامة السدود عليها وبخلاف ما يمكن سحبه من الخزان الجوفي مع الاخذ في الاعتبار تأهيل الخزانات القائمة مثل خزان سنار، تعلية خزان الرصيرص وانشاء خزانات جديدة (الحمداب – اعالي عطبرة ــ الستيت) وتعديل مجري النيل الأبيض وحماية جسور النيل الأبيض والأزرق، وتلافي تدهور السعة التخزينية القائمة بسبب الاطماء وتشكل الصراعات الداخلية الجارية بالسودان عقبة تعترض تنفيذ الخطط المائية ، هذا بالإضافة الي الأوضاع الاقتصادية التي يمر بها السودان في الوقت الحالي وهناك عدد من السدود يجري تنفيذها حاليا منها مشروع سد مروي وسد النيل الأزرق تم الانتهاء من مرحلته الأولي وسيجري العمل في المرحلة الثانية.

الأبعاد الإستراتيجية والأمنيةلإدارة مصادر المياه في السودان: إدارة مصادر وحصاد المياه في السودان: يتمتع السودان بكبر مساحته وعلي ذلك فأن مناخه متفاوت فنجد المناخ الصحراوي من المشال للجنوب ومناخ السافانا في الوسط والمناخ الاستوائي والغابات والمستنقعات في الجنوب وهذا ما يعذي إلي تفاوت معدلات سقوط الأمطار السنوية. وتستهلك مياه الأمطار بواسطة القري الصغيرة أو الأسر الفقيرة.

وتعتمد كمية المياه التي يمكن تجميعها من الأمطار علي عوامل أساسية منها: فترات هطول الأمطار وكيفية تجميعها. وتجمع مياه الأمطار في المناطق السكنية عن طريق ما يسمي بالتجمع السقفي عن طريق أنابيب والتجمع الشجري ويتم بتجويف نوع من أشجار التبلدي يوجد في غرب السودان.

إجمالي الموارد المائية حوالي ٢٢.٣ مليار م٣ سواء التي يتم فيها التجميع بالطرق التقليدية أو في أشجار التبلدي أو بواسطة مياه الأنهار وبصفة عامة فإن مصادرا لمياه أما أن تكون سطحية أو جوفية. فمياه الآبار العميقة تكون مياه أساسها أمطار والتي تسربت من خلال طبقات رملية أو فتحات صخرية إلي باطن الأرض وهي تتطابق مع مواصفات مياه الشرب.

تتعدد في السودان مصادر المياه من أمطار مياه نيل ووديان ومياه جوفية. مارس السودانيون أنماط من النظم الأساليب للاستفادة من مياه الأمطار والأودية والخيران عن طريق:

١-الزراعة مع الرطوبة المناخية المتبقية وهي شائعة في مجال الأودية والظروف الطبغرافية والأرضية.

٢-حفر الآبار في الأرضي الطينية وهي محدودة السعة وتستخدم غالبا لمياه الشرب.

٣-المياه الجوفية ومصدرها الصخور.

٤-أشجار التبلدي توجد في غرب السودان يعمل بها تجويف لتخزين المياه.

٥-المياه المناسبة عبر القنوات التحويلية.

٦-مياه حوض النيل والذي بلغ إيراد بحيرة ناصر ١٨.٥ مليار م٣.

الظروف المناخيه: يتوقف حصاد المياه علي الإدارة المتكاملة للاستفادة من كل مصادر المياه المتمثلة في عمل السدود وعمل دراسات الجدوي الاقتصادية والاجتماعية في ظل التقلبات المناخية – بدأت وزارة الري في السودان بدراسة مشاريع الحصاد مثل بحيرة شمال دارفور في منطقه وادي هور حيث توجد المياه في مساحة ١٠٠٠كم٢. يمتلك السودان مصادر مائية موسمية تقدر بـــ ١٠٠ مليون م٣ وهي تلعب دور في تأمين الأمن الغذائي وتنمية المراعي الطبيعية والجدول التالي يوضح أن السودان يمتلك ثروة مائية ذات مصادر متعددة. مع ظهور الفكر المائي الحديث الذي أدي إلي ظهور ما نميه البنك الدولي المائي (إدارة الطلب) فإن هذا المنظور تبلور في مؤتمر قمة الأرض المنعقد في (ريودي جانيرو) عام ١٩٩٢ والذي صدر عن هذا المؤتمر عدة توصيات أكدت علي أن إدارة توزيع المياه من خلال إدارة الطلب وآليات التسعير والمعايير المنظمة.

جدول (٣) إجمالي المياه في السودان

المصدر	الكمية بالمتر	الموقع
بحيرة ناصر	١٨.٥ مليار	حوض نهر النيل
الأنهار الموسمية	٦ مليار	أهمها (نهر القاش – بركة – المسطحات المائية التي تقع في حزام الزحف الصحراوي – وادي الرهد في كردفان).
المصادر الجوفية المخزونة	٤٠ مليار م٣	في مناطق مختلفة وأهم بحيرة شمال دارفور.
الأمطار الموسمية	تتراوح ٧٠٠-١٥٠٠سم سنويا	أقاليم السودان المختلفة.

والتي تم إعدادها بغرض عدد من الشروط كإساس لمشاركة البنك في دعم البرامج المائية وهي:

١- اتساق الاستراتيجيات الوطنية مع الاستراتيجيات الإقليمية.

٢- اتفاق البلدان النهرية المتشاطئة فيما يتعلق بموارد المياه السطحية والجوفية وتقديم المساهمات الإنمائية لحل المشكلات الدولية.

الإستراتيجية الأمنية لمصادر المياه (الأمن المائي) : بناءا علي نظرية (فان دانك) بأن الأمن لا يشير فقط إلي الهدف النهائي للدولة في أن تحيا وتعيش وأيضا إلي رغبتها في أن تعيش بهدوء بدون تهديد: وإن ما يحدث علي الساحة الدولية في موضوع المياه وربطه بالأمن الغذائي ويقابله في الجانب الآخر ارتباط الأمن المائي بالعسكري إلي أنها مشكلة اقتصادية مما يوجب الدراسة الأمنية المتكاملة. وقد يظهر هذا الارتباط وثيق جدا لتأثير الأمن المائي علي النواحي الاقتصادية واستخدامه في الزراعة والصناعة. ويمثل السودان أحد المقومات التي سوف يعتمد عليه من الدول الغربية وبناء استراتيجياتها الاقتصادية. ويظهر الصراع علي الموارد المائية لحوض النيل بما تقوم به أثيوبيا من إقامة مشروعات عن طريق مكتب الاستصلاح الأمريكي وبمعاونه فنية من إسرائيل ومن أمثلتها مشروع (سد فنشا) علي أحد روافد النيل الأزرق ، مشروع (الليبرد) علي نهر السوباط ، مشروع (ستيت) علي أحد روافد نهر عطبرة ومشروع (القاس) علي الحدود الأثيوبية السودانية. أما علي الجانب المصري السوداني يوجد مشروع جو نقلي علي الحافة الشرقية لمنطقة المستنقعات في جنوب السودان الهدف منه تجميع المياه لتصب في النيل الأبيض عند مدينة ملكال علي أن يتم تقاسم كل من مصر والسودان هذه الكمية من المياه ٤.٨ مليار م٣ نصيب السودان منها ٢.٣ مليار م٣ وتوقف العمل نتيجة الحرب الأهلية بين الشمال والجنوب ، ومشروع مياه (صدف) وهو في الجزء الغربي من مستنقعات بحر الغزال ويصب في نهر ملكال من الناحية الشمالية. يرتبط الأمن المائي بالبعد السياسي الاستراتيجي فالدولة التي تستطيع تأمين ثروتها المائية من المخاطر فهي تكون عرض للسيطرة عليها في الخارج بواسطة دول ذات كيان اقتصادي قابضة علي دولة عاجزة عن حماية مصادرها المائية وتظهر المؤشرات عليها في الآتي:

١-تفقد الدولة قدرتها علي تامين الغذاء ومصادر المياه لمجتمعها.

٢-عدم استيعاب حاجتها الاقتصادية لسبب فقدانها للحد الأدني من السيطرة علي ثروتها فتلجأ للاستدانة الخارجية من دفع حكومة الإنقاذ الوطن برفع شعار نأكل مما تزرع ونلبس مما نصنع.

٣-التخلي عن سياستها الاقتصادية المائية وبالتالي من وظائفها الاجتماعية في عدم الاستجابة لمتطلبات المجتمع ولأنها أصبحت تحت رحمة الاقتصاد الخارجي.

مطامع إسرائيل في مياه النيل حيث قام مهندس إسرائيلي (اليشع كالي) عام ١٩٧٤ بتصميم مشروع لجلب مياه النيل لإسرائيل عن طريقة توسعه (ترعة الإسماعيلية) ليزيد تدفق معدل المياه إليها بنحو ٣٠٠ م٣/ الثانية ونقل هذه المياه عبر قناة ثمر أسفل قناة السويس لتصب علي الجانب الآخر من القناة في ترعة مبطنه بالأسمنت لمنع تسر المياه حتي تصل هذه الترعة إلي ساحل فلسطين المحتلة وتل أبيب ثم في خط آخر متجه جنوبا نحو بئر السبع غرب صحراء النقب وتسعي إسرائيل أيضا لسرقة المياه الجوفية من سيناء عن طريق حفر آبار ارتوازية قادرة عن طريق أربعة مشاريع من بينها هذا المشروع :

١-مشروع اليشع كالي هدف المشروع نقل مياه النيل إلي إسرائيل تحت عنوان (مياه السلام).

٢-مشروع استغلال الآبار الجوفية وهذا أكده المهندسون المصريون بناء علي لجنة الشئون العربية لمجلس الشعب لسنة ١٩٩٠.

٣-مشروع بور قام به خبير إسرائيلي (شارون أيوردن) وقدمه خلال مباحثات كامب ديفيد ويهدف هذا المشروع نقل مياه النيل إلي إسرائيل عبر شق قنوات تحت قناة السويس وإن كان هذا المشروع نقل مليار م٣ لري صحراء النقب منها ١٥٠ مليون م٣ لقطاع غزة ويري خبراء اليهود أن وصول المياه لغزة تجعل أهلها رهينة للمشروع لدي إسرائيل.

٤-مشروع ترعة السلامة المقترح من الرئيس السادات يهدف إلي توصيل مياه النيل غلي مدينة القدس للمترددين علي المسجد الأقصي وكنيسة القيامة وحائط المبكي. يستخدم علم الإستراتيجية في إدارة المعارك فهو علم له نظرياته وقواعده وإجراءاته فهو يقوم بدراسة البيئة الداخلية ويحللها لمعرفة نقاط الضعف والقوة لتعزيز هذه القوة لتقوية نقاط الضعف بالإضافة لمعرفة التهديدات الخارجية والاستفادة من الفرص المتاحة.

بتحليل الوضع السابق ودراسة البيئة الإستراتيجية لوضع المياه في السودان يمكن تلخيصها في كلمة (S.W.O.T) حيث تعني S كلمة Strength وتعنى W كلمة Weakniss وتعنى O كلمة Opportunities وتعنى T كلمة Threats أي القوة، الضعف ، الغرض ، التهديد علي الترتيب وتستخدم (S.W) لتحليل البيئة الداخلية و(O.T) البيئة الخارجية. وعلي ذلك يمكن **تلخيص التحليل الإستراتيجي للموقف المائي** في الآتي:

١- البيئة الداخلية (S.W) (القوة - الضعف): أما في جانب البيئة الداخلية للسودان فإن هذا النقص والعجز يجعل من السودان محط أنظار للطامعين في ثرواته مما يجعله في موضوع الخطر المستمر والمتوقع الحدوث. تمثل الموارد المائية للسودان موقف قوة لكثرة مواردها المائية الفجوة الغذائية التي تواجه العالم ، والمساحات الشاسعة القابلة للزراعة فهي تمثل النظرة التحليلية الإستراتيجية كمصدر قوة بالنسبة للسودان إلا أنه من أهم مظاهر الضعف تلك النزاعات

المسلحة التي مازالت تحمل السلاح في دارفور وبعض المشاكل القبلية والتى من أسبابها قلة مياه الشرب للإنسان والحيوان (جزئية من مشكلة أبيي في جنوب السودان).

٢- إطار البيئة الخارجية: أصبح العالم يتجه نحو السودان لحاجاتهم لسد فجوة الغذاء ، نتيجة للتزايد السكاني ونقص موارد المياه والتي يتمتع بها السودان إضافة إلي أراضيه الزراعية البكر التي لم يتم استثمارها في كثير من المناطق. يتطلب علي ضوء ما سبق ذكره من أولي الأمر القائمين علي البلاد الاستفادة من هذه الفرصة بالسماح للاستثمارات العالمية بالدخول للاستثمار الزراعي عن طريق دخول شركات ذات أوزان رأسمالية كبيرة ومن البلاد التي تربطها مصالح قومية مع السودان مثل مجموعة السوق الأوربية المشتركة ودول شرق آسيا (النمور) سوف يزيد نقاط الضعف في الجانب المالي أو الأمني وتزيد من فرص الحماية فالدولة التي تدخل بشركات استثمارية مع الجانب الآخر سوف تسعي بكل ما أوتيت من قوي أن تحمي مصالحها داخل البلاد التي أتت للاستثمار فيها.

ولذلك فقد نجد أن استراتيجيات المواجهة يجب أن تبني علي النظرة المستقبلية لتطبيق النهج الإستراتيجي لدرء المخاطر باستخدام أدوات المعرفة التحليلية بما يعرف بـــ (S.W.O.T).

تعتمد إستراتيجيات المواجهة لدرء الأخطار علي عاملين أساسين:

١-دور صراعي مثل الصراع القائم والمستمر بين العرب وإسرائيل.

٢-دور صراعي ذو طبيعة تعاونية: مثل صراع العرب مع إسرائيل قد يدفع العرب بالتعاون فيما بينهم لمواجهته وبالنظر للموقع الجغرافي الإستراتيجي لكل من مصر والسودان فلابد من التعاون الإستراتيجي بين البلدين يتطلب للمحافظة علي الثروات المائية للسودان الرؤية الإستراتيجية الثاقبة والإدراك الذي يقوم علي التحليل للبيئة الإستراتيجية مع الأخذ في الاعتبار أن الاستفادة من الفرص يقلل من نسبة الضعف ويدعم القوة.

يتمتع السودان بثروة مائية موزعة عل كل أقاليمه من مياه أنهار إلي مسطحات مائية ومياه جوفية تبلغ أكثر من خمسون مليار م٣ وتمثل مياه حوض النيل محور الاهتمام الأساسي.

مقترح الإستراتيجية والخطة التنفيذية للعمل المشترك للجامعات العربية في مجال الموارد المائية (وثيقة القاهرة يونيو ٢٠١٠) [*] : مقدمة: تعاني الدول العربية من ندرة شديدة في الموارد المائية والذي يعزي إلي وقوعها ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة (٧٧% من أراضيها) إضافة إلي الزيادة المتنامية في المكان (معدل يصل إلي ٢.٧%) مع إجمالي المتاح والذي يصل ٣١٣ مليار مم٣ ٦٥% منه من موارد سطحية خارج نطاق الدول العربية. وفي الوقت الراهن فإن أغلب الدول العربية تقع تحت خط الفقر المائي (أقل من ١٠٠٠م٣/فرد/ سنة) ومع ثبات العرض المتاح من الموارد فإنه من المتوقع في عام ٢٠٥٠ أن تكون كافة الدول العربية واقعة تحت خط الفقر المائي (٦٦٦٠م٣/فرد/سنة). ولما كانت الزراعة تعد المستخدم الرئيسي للموارد المائية (حوالي ٨٨%) فإن الفجوة الغذائية تتعاظم علي مستوي كافة الدول العربية. وفي هذا الإطار فإن المبادرة المقترحة للعمل المشترك للجامعات العربية في مجال إدارة الموارد المائية تطرح رؤيا ورسالة وأهداف إستراتيجية لتحقيق إستراتيجية موحدة للعمل العربي في هذا الإطار.

الرؤية: Vision الوصول إلي عالم عربي مكتف مائيا لتلبية الإحتياجات الأساسية.

الرسالة: Mission التوصل إلي أنسب الطرق والوسائل التكنولوجية وتنمية القدرات البشرية لتخطي الأزمة المائية لدعم اتخاذ القرار في رسم السياسات الخاصة بإدارة الإمداد والطلب علي المياه ، وذلك علي المستوي القطري والإقليمي.

الأهداف الإستراتيجية: Strategic Objectives

- رفع درجة الوعي لكافة المستفيدين علي المستوي القطري بالتوقعات القادمة لمشاكل المياه وسبل التغلب عليها ، وذلك بالاشتراك مع المنظمات غير الحكومية مع تفعيل دور روابط مستخدمي المياه.
- إعداد الدراسات المشتركة لتنمية الموارد المائية وإدارة الإمداد والطلب علي المستوي القطري والإقليمي مع اقتراحات آليات للتمويل.
- وضع موضوع الإدارة المائية علي رأس قائمة خطط البحث العلمي بالجامعات العربية وذلك لإجراء البحوث وتسجيل طلاب الدراسات العليا في مجال الدراسات المطلوبة.
- التدريب والتأهيل لبناء القدرات البشرية القادرة علي الدراسة والبحث في هذا المجال لتصبح حجر الأساس في الاستمرارية لتخطي الأزمات المتوقعة.
- تبادل الخبرات من خلال ورش العمل – الندوات – المؤتمرات القطرية والإقليمية في هذا الصدد.

وفي إطار إمكانات الجامعات والمؤسسات العربية وفي ضوء الحقائق والتوقعات السابقة فإن تحقيق الأهداف الإستراتيجية من خلال منظوري البحوث وتطوير الكوادر البشرية يشمل شقين:

الأول: تنمية وصيانة الموارد المائية العربية وهو ما يعرف بإدارة الموارد (إدارة العرض) Supply Management

الثاني: ترشيد استخدام الموارد المائية وهو ما يعرف بإدارة الطلب. Demand management.

---

[*] **المصدر** : الملتقي العربي الأول نحو وضع الاستراتيجيات العربية في مجالات مكافحة الأورام والطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية القاهرة ٢٣-٢٤ يونيو ٢٠١٠

وترتبط هذه الأهداف بقضايا تقنية وأخري مؤسسية ، فعلي الجانب التقني: يرتبط ذلك باستخدام التقنيات التي تتعلق بتنمية واستخدام الموارد كذلك تقنيات ترشيد استخدام المياه ولا يؤدي تطوير وإيجاد التقنيات من خلال البحوث إلي النتائج المتوقعة ما لم يكون هناك سياسات ومؤسسات قادرة علي التطبيق.

الخطة التنفيذية: وتشمل مراحل التنفيذ لتحقيق الأهداف الإستراتيجية : **المرحلة الأولي:** إنشاء مجلس إدارة لأنشطة العمل العربي في مجال إدارة الموارد المائية يجتمع بصورة دورية تمثل به الدول المشاركة ممثلة في أحدي جامعتها ويكون المقر الرسمي له المجلس العربي للدراسات العليا والبحث العلمي – جامعة القاهرة ينبثق منه مجلس مصغر من ممثلي الأقاليم الأساسية المشرق العربي – شبه الجزيرة العربية – المغرب العربي – الإقليم الأوسط – إضافة إلي أمين عام الاتحاد – رئيس مجلس إدارة المركز العربي ومدير ونائب مدير المركز.

المرحلة الثانية: إنشاء قواعد بيانات خاصة بالبحوث والدراسات التي تمت علي المستوي القطري في مجال إدارة الموارد المائية لتكون نقطة انطلاق للتكامل في الاستفادة من القائم وتحديد الاحتياجات البحثية في هذا المجال Need Assessment طبقا للأولويات ويتم تبادل المعلومات من خلال المركز في القاهرة ، وذلك من خلال عمل Water Resources Information System معتمد علي ورود المعلومات القطريه للدول العربية بهدف وضع خطط تقييم مدي تقدم الدول العربية في إعداد خطط الإدارة المتكاملة. ويمكن في هذا المجال الاستفادة من تجربة سيداري CEDARE والتي أعدت نظام لمعلومات المياه للدول العربية معتمدة علي البيانات الدولية.

المرحلة الثالثة:

١-الدعوة من خلال الجامعات العربية بوجود درجة تخصصية في إدارة الموارد المائية علي مستوي الماجستير والدكتوراه منفردة أو داخل إطار الأقسام العلمية المعنية أو إنشاء درجة للماجستير المهني في إدارة الموارد المائية إضافة لوجود آلية تسمح بوجود مقرر خاص بإدارة الموارد المائية وذلك علي مستوي مرحلة البكالوريوس.

٢-وضع أطر للبحوث والدراسات والتدريب وذلك في اجتماع موسع بناءا علي تقدير الاحتياجات علي أن تشمل علي المحورين الأساسين:

- تنمية وصيانة الموارد المائية إدارة العرض في مجالات:
  - تطوير نظم الري.
  - أساليب حصاد المياه.
  - تقنيات تحلية المياه.
  - تقنيات معالجة المياه.
  - تنمية المياه الجوفية واكتشافها.
  - دراسات الأحواض المائية المشتركة.
  - إعادة استخدام المياه محدودة الصلاحية.
  - دراسات عن الماء الضمني Virtual Water في إطار تعاون عربي.
- ترشيد استخدام الموارد المائية إدارة الطلب:
  - ضوابط استخدام المياه محدودة الصلاحية والأثر البيئي الناجم عن الاستخدام.
  - إدارة الاحتياجات المائية للمحاصيل.
  - تقليل فواقد البخر والنتح.
  - الدراسات الاجتماعية لأسلوب التجميع الزراعي لترشيد استخدام المياه.
  - روابط مستخدمي المياه.
  - رفع كفاءة نظم الري.
  - الري التكميلي.
  - رفع إنتاجية وحدة المياه Water Productivity من خلال الدراسات والبحوث والتدريب في مجالات الإدارة غير المائية – Non Irrigation Water Management والتي يمكن أن تشمل:
  - الرى التسميدى – الرى الكيميائى – اختيار النباتات للدورة الزراعية .

٣-رفع درجة الوعي من خلال الأنشطة الدعائية وعمل News Letter لكافة الأنشطة علي مستوي الجامعات العربية في مجال إدارة الموارد المائية كتمهيد لإنشاء مجلة علمية متخصصة في مجال إدارة الموارد المائية تصدر عن المجلس العربي للدراسات العليا والبحث العلمي.

٤-عقد لقاءات دورية تشمل ورش العمل لتبادل الخبرات وما تم إنجازه والخطط السنوية للبحوث علي مستوي الجامعات العربية.

٥-ورفع التوصيات لصانعي القرار علي المستوي القطري.

التجربة السودانية: وفى السودان يتمثل استخدام تقانات حصاد مياه الأمطار فى توفير مياه لأغراض الشرب بصورة أساسية فى الحفاير. يتم انشاء غالبية هذه الحفاير حول المجمعات السكنية فى القرى وبعض المدن الكبيرة فى السودان مثل الأبيض التي كانت حاضرة إقليم كردفان الكبرى، والتي تعتمد بصورة اساسية على مثل تلك الحفاير . كما توجد

أيضا حفاير باحجام وسعات اكبر يتم انشاءها للاستفادة منها فى شرب الحيوانات للعرب الرحل، وهذه توجد بصورة اكبر فى منطقة البطانة بشرق السودان ، وشمال كردفان ودارفور.
اما تقانات حصاد مياه الأمطار لأغراض الاستخدام الزراعي بغرض ري المحاصيل فتتمثل فى عمل المتاريس terracing ، خاصة فى المناطق الجبلية أو المناطق المرتفعة ، فى ولايات دارفور بغرب السودان أو عمل السرابات بعرض واعماق اكبر والتي تنتشر بصورة اساسية فى كثير من المواقع بالسودان بما فى ذلك الأراضي الزراعية بالمشاريع المروية خارج الدورة الزراعية. وتعتبر تقانات عمل المتاريس أو السلم الزراعية staircase farming احد اقدم نظم حصاد المياه وحفظ التربة ، فى العالم. وفى الشرق الأوسط ، فإنه يقال ان هذه التقانات قد تم تطويرها بواسطة الفينقيين ومن ثم انتشر استخدامها فى منطقة شمال افريقيا ومن هناك انتقلت الى غرب السودان خاصة وان السودان قد شهد هجرات كبيرة من مجموعات الدول المتاخمة لدول شمال افريقيا. ووجد أن التقانات القديمة لنظم المتاريس هي حل لنمو المحاصيل فى الانحدارات الحادة steep slopes وتمنع جرف التربة هذا بجانب سماحها لاستخدام المياه بكفاءة. وفى بعض الأحيان يتم ري المتاريس بمياه مخزنة فى خزانات أرضية او القرب وفى بعض الأحيان بتجويف سيقان بعض الأشجار مثل شجرة التبلدى فى كردفان حيث تعتبر هذه الشجرة احد اهم ادوات تخزين مياه الأمطار بهذه المنطقة هذا بجانب انتاجها لثمار طيبة.
فى عام ١٩٤٧ قامت الإدارة الزراعية بالتخطيط لأول زراعة مميكنة فى السودان، وكان ذلك فى منطقة القدمبلية جنوب غرب مدينة القضارف وكانت المشكلة الرئيسية تتمثل فى احتياجات مياه الرب خلال مرحلة الحصاد ، واتضح أن أنسب حل توفير مياه يكون من خور أبو فارغة (متوسط التصريف ٤.٧٧ مليون متر مكعب) . وبذلك تم إنشاءه كأول حفير لتخزين المياه فى هذه المنطقة لتخزين ١٦٠٠٠ متر مكعب.
وفى عام ١٩٧٦ حدثت مجاعة طاحنة فى محافظة جبال البحر الأحمر وذلك نتيجة فترة الجفاف، وقد واجه توزيع الغذاء مجموعة مشاكل تمثلت فى الطرق السيئة، المسافات الطويلة وتشتت للسكان فى مساحات واسعة. وتم التفكير حينها فى إيجاد مصدر دائم لتأمين الغذاء (الذرة والدخن) . وقامت هيئة توفير المياه بأخذ المبادرة للتخطيط لأول مشروع لنثر المياه فى منطقة هوشيري (دلتا خور سالوم متوسط التصريف ٤.٨ مليون متر مكعب) وذلك من خلال إنشاء سد أو جسر على الدلتا أخذين فى الاعتبار المحاسن التالية:
١-وجود مصدر مناسب للمياه من الوادي.
٢-وجود تربة طينية جيدة للموقع.
٣-الخبرة الطويلة لمواطني المنطقة فى الرى الفيضي.
٤-الاحتياجات الحادة للغذاء.
٥-وجود شبكة محطات لقياس الفيضانات بخور سالوم.
وعلى ضوء ذلك تم إنشاء سد بطول حوالى ٣.٥ كيلو متر وارتفاع ٢.٢ متر. نجح المشروع وخلال السنين التالية تم إنشاء ٤ سدود على خور عرب (٣.٨ مليون متر مكعب) وتم إنشاء سد خامس على خور مكبان، وقامت هيئة توفير المياه بإنشاء ٣٥ سدا أو جسرا فى محافظة البحر الأحمر لرى مساحة تقدر بحوالي ١٠٠٠٠ فدان.
وتعتبر منطقة ألبان جديد جنوب مدينة الأبيض/ عاصمة ولاية شمال كردفان من المناطق التي لديها الخبرة والدراية فى تأسيس جناين أعلاف يتم ريها عن طريق آبار تحفر يدويا (٣.٠ -٤.٠ متر عمقا) والتي تروى أيضاً جناين فواكه فى مساحات تقدر بحوالي ٣٠٠ فدان. ومنذ عام ١٩٤٠ م تم إضافة العديد من جناين الفواكة لتصبح المساحة الكلية حوالي ٥٠٠ فدان. وفى عام ١٩٧٠م حدث إنخفاض حاد لمنسوب المياه الجوفية (١٢-١٥ متر) ، وحينها تم التفكير فى إنقاذ حوالي ٧٠ حديقة. وقد تمثل الحل الوحيد فى إنشاء سد لإبطاء سرعة جريان المياه بالخور ولزيادة معدل تسرب المياه لتغذية الخزان الجوفي المحدد (٨×٢ كيلو متر) وبعمق ٣٠ متر. تم تصميم نظام يتكون من ٤ جسور وبه مفيضات Spillways حفرت مجموعة آبار بجانب الخور حول منطقة السدود لمراقبة تذبذب المياه الجوفية وكانت التجربة ناجحة.

(٣) جمهورية الصومال الديمقراطية :

الموقع : تقع جمهورية الصومال فى القرن الافريقي، وهي عبارة عن شريط ساحلي فى اقصي الركن الشرقي لافريقيا ينتهي برأس جوادفاي يحدها من الشرق المحيط الهندي، ومن الشمال خليج عدن، ومن الشمال الشرقي جيبوتي، ومن الشمال الغربي والغربى اثيوبيا وكينيا على الترتيب، وتبلغ مساحة الصومال ٦٣٧٦٥٧كم٢ وطول سواحلها ٣٠٠٠كم.
ويتكون الجزء الشمالي من الصومال من شريط ساحلي ضيق على طول خليج عدن، يحد هذا الشريط الساحلي انحدار جبلي لفرع من جبل أحمر بشرق أثيوبيا الذى يزيد ارتفاعة على ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر، وأعلي قمة جبل فى الصومال هى شيمبر بيريس (٢٤٠٧ متر) تقع جنوب هذا الجبل هضبة عالية بارتفاع يصل الى ٩٠٠ متر تنحدر بالتدرج نحو الشرق، وتبرز سلسلة من الانحدارات الشديدة تجاه السهل الساحلي والمحيط الهندي.
المناخ : وفي شمال الصومال فصل شتاء بارد يغطي الفترة من ديسمبر الى فبراير/مارس وباقى العام فصل دافئ اما فى النصف الجنوبي فدرجات الحرارة الاكثر انخفاضا فى يوليو-سبتمبر وتكون درجات الحرارة اكثر تماثلا كلما اتجهنا

جنوباً. اما الرطوبة النسبية فى الصومال فشأنها شأن كثير من الاقطار فهى عالية فى مناطق سواحل البحر وتقل فى الداخل.

الموارد المائية : ويختلف الهطول المطري فى الصومال اختلافاً بيناً سواء فى الزمان او المكان ويقع النصف الشمالي الشرقي تحت سيطرة الرياح الموسمية خلال الشتاء مصحوبة بتيارات حمل لعواصف تحدث احياناً فى الفصول الاخري.

اما النصف الجنوبي فهو ضمن النظام الاستوائي بأقصي هطول مطري فى الصيف ويزداد الهطول المطري من الشمال الى الجنوب باستثناء المرتفعات ليزداد الهطول المطري السنوي من ١٦٥مم الى ٤٦٨مم علي طول ساحل المحيط الهندي جنوب شرق الصومال حيث يبدأ موسم المطر من ابريل حتى نهاية نوفمبر، اما المرتفعات فموسم المطر فيها قصير من مارس الى سبتمبر.

وتنحصر المياه السطحية المتاحة فى الصومال فى نهر شبيلي، وجوبا. ونهر شبيلي ينبع من المرتفعات الاثيوبية، وهو نهر دائم الجريان يبلغ طوله ٢٠٠٠كم، ويمر قرب نهايته فى منطقة مستقعات على مقربة من مدينة جليب على نهر جوبا، وتبلغ مساحة حوضه المجمع للأمطار ٣٠٠ ألف كم٣. ويبلغ تصرفة السنوي ١.٨ مليار م٣، اما نهر جوبا فينبع من المرتفعات الاثيوبية، وتبلغ مساحة حوضة المجمع لمياه الامطار نحو ٣٠٠ ألف كم٣، ويقدر معدل تصرفة السنوي بنحو ٦.٤ مليار م٣. وبذلك يكون الحد الاقصي للموارد المائية السطحية هو ٨.٢ مليار م٣ سنوياً، وقد ركزت جميع الدراسات على امكانيات المياه السطحية ومشروعات السدود وشبكات الري والصرف، إلا أن تقارير الامم المتحدة افادت باحتمالات وجود كميات كبيرة من المياه الجوفية العميقة، والتي يمكن ان تلعب دوراً كبيراً فى التنمية الزراعية، وهذه الطبقات الواعدة تتواجد على اعماق ٥٠٠-٦٠٠ متر، وبها مخزون مائي كبير. ومن ناحية اخري، لايبدو ان هناك حصراً واضحاً لاستخدامات المياه فيما عدا تصريف مجموعات الآبار التي تمد المدن الكبري بمياه الشرب، وهي على وجة التحديد العاصمة مقديشيو التى يبلغ مجموع تصريف الآبار فيها حوالي ٩ ملاين م٣/سنة. وكذلك العاصمة القديمة، هارجيزا، التى تستمد مياهاً جوفية للشرب حوالي ١٧ مليون م٣/سنة، ولكن يبدو من الواضح ان الاستخدام اكثر من ذلك بكثير، بدليل استنزاف بعض الاحواض البعيدة عن الإنهار.

وينطبق نفس الوضع بالنسبة ليمات المياه السطحية المستخدمة ايضاً، نظراً لغياب المعلومات الكافية عنها، وتقدر مساحة الأراضى القابلة للزراعة بحوالي ٨.٢ مليون هكتار، ولابد من العمل على تدبير كميات كافية من المياه للاستخدامات المختلفة حيث ان الصومال فى حاجة ماسة الى تنمية شاملة.

(٤) جمهورية جيبوتي :

الموقع : تقع جيبوتي فى القرن الافريقيى بين خطي عرض ١٣°، ١٠° شمالاً وخطي طول ٤١، ٤٤° شرقاً وتبلغ مساحتها ٢٣٠٠٠كم٢ وتعتبر احدي اصغر دول القارة الافريقية، وكانت تعرف سابقاً بالصومال الفرنسي ويحد جيبوتي من الشمال اريتريا ومن الغرب والجنوب اثيوبيا ومن الجنوب الشرقي الصومال ويشكل كل من البحر الأحمر وخليج عدن الحدود الشرقية لجيبوتي، يصل طول سواحلها الي ٣١٤ كم

المناخ : ينقسم مناخ جيبوتي من جاف الى جاف جداً وتختلف متوسطات درجات الحرارة اليومية بين ٦ ، ٢٥°م فى شهر يناير الى ٣٥°م في شهر يوليو، وعادة ما تكون الرطوبة النسبية عالية نظراً لوقوعها تحت تأثير البحر الأحمر وخليج عدن، وتنخفض الرطوبة النسبية فى الفترة من يونيو الى اغسطس لتكون ٤٠-٥٥% وتزداد من سبتمبر الى مايو ٦٧-٧٦%.

الموارد المائية : يقدر **المعدل العام للهطول المطري** فى جيبوتي بـــ ١٤٧ مم/السنة يختلف من ٥٠مم/السنة فى الشمال الشرقى من القطر الى ٣٠٠مم/ السنة فى المنطقة الغربية، علماً بأن الهطول المطري السنوي غير منتظم وقد لوحظت امطار غزيرة فى بعض السنين، ويبلغ اجمالي الهطول المطري حوالي ٤ مليارات م٣ سنوياً، ولكن هذه الامطار التى تتساقط فى صورة رخات مكثفة فى فترات وجيزة نتيجة لتأثرها المباشر بالرياح الموسمية التي تهب من البحر الأحمر وتصطدم بمرتفعات عرتا وجوداً، مما يتسبب عنه ضياع معظمها بالجريان الى البحار المحيطة، أو فى المستنقعات حيث يتبخر جزء منها ويعمل الباقي على تغذية الطبقات الحاملة للمياه.

وبالرغم من عدم توافر المعلومات عن امكانية المياه الجوفية الا أن هناك بعض التقديرات التى تتراوح ما بين ٢٥، ٥٠ مليون م٣ سنوياً، وليس هناك تحديد واضح لاستخدام المياه، باستثناء ما يستغل لمياه الشرب بالعاصمة جيبوتي والاحياء الجديدة، ونظراً لعدم وجود موارد اخري بديلة يجري استخدام المياه الجوفية بطرق عشوائية، مما يترتب عليه استنزاف العديد من الاحواض المائية وتداخل مياه البحر.

أنجز برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يو نيب) تقريره عن «توقعات البيئة في المنطقة العربية»، وقد جاء هذا العام في محاوره المختلفة، شبيها جدا بالتقارير السابقة الا أنها لم تتناول البيئة كقضية مستقلة لها سياساتها الخاصة، بل دمجتها مع غيرها من السياسات وطرحتها كمفهوم عملي وعلمي مرتبط بالتنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة... إلا أن التمادي في الرهان على مفاهيم التنمية واستغلال الموارد البيئية أدى إلى تدهور النظم الأيكولوجية، وتعميق جذور

المشكلات البيئية، التي تنعكس سلبا على مقومات الاقتصاد وطرق وأنماط ومستويات العيش... حتى بات ما يسمى «تحقيق الرفاهية للإنسان» هدفا غير ذي معنى [*].
بالرغم من ذلك، لا يزال كتاب التقرير يراهنون على فكرة أن «البيئة هي من أجل التنمية». وهي فكرة ملتبسة جدا، إذ لا تزال تصر على الاحتفاظ بفكرة التنمية كهدف بالرغم من اكتشاف عدم القدرة على التوفيق بينها وبين متطلبات حماية الموارد الطبيعية. ويؤكد التقرير على وجود ارتباط وثيق بين البيئة والتنمية. فالتنمية التي لا تأخذ في الاعتبار إمكانات استيعاب النظم الأيكولوجية التي تؤدي إلى تدهور بيئي، بحيث تصبح البيئة عبئا على الاقتصاد وفي المقابل، تعطى البيئة السليمة قوة للاقتصاد. في الواقع، فإن صافي الوفرة من الموارد البيئية هو المقياس الحقيقي لمعدل وفرة الاقتصاد. ويقدر التقرير الكلفة الاقتصادية المباشرة للتدهور البيئي في العالم العربي بنحو ٢,٤ إلى ٤,٨ من إجمالي الناتج المحلي .
ويعد عدد السكان في الدول العربية المحرك الاجتماعي الأهم الذي يوجه الكثير من القضايا البيئية وقد قدر بنحو ٣٣٤,٥ مليون نسمة عام ١٩٩٨، مع توقع أن يصل إلى ٥٨٦ مليونا بحلول عام ٢٠٥٠، وهذا العدد سوف يلقي بظلاله على واقع وآفاق التنمية المستدامة .
بالإضافة إلى مشكلة زيادة السكان يظل الفقر تحديا خطيرا لتحقيق التنمية المستدامة بالنسبة لكثير من بلدان المنطقة. وتنتشر البطالة على نطاق واسع حيث وصلت معدلاتها عام ٢٠٠٧ إلى ١٣.٧% ، في وقت كان المتوسط العالمي ٥,٧%. وتصل نسبة الأمية إلى٣٠ % بين البالغين، بالإضافة إلى الفروق بين النوع الاجتماعي والحروب والصراعات .
ويطالب التقرير الحكومات بتحقيق المساواة والعدالة في استثمار الموارد، وذلك بتحديد المشكلات والاحتياجات، وزيادة مستوى المشاركة الشعبية. وتحسين الحوكمة وحكم القانون، وزيادة الديموقراطية، وتعزيز حقوق الإنسان. كما يراهن على تحقيق قفزة تكنولوجية نوعية في مجال التعليم والبحث العلمي، وعلى تحسين استغلال الموارد. كما يؤكد على أهمية تحقيق السلام والأمن في المنطقة العربية، كأمر ضروري لتحقيق التنمية المستدامة وتمكين البلاد العربية من الإسهام الفعّال في الاقتصاد العالمي والاندماج في بيئته .
ويدعو التقرير لاعتماد نهج استراتيجي هدفه الارتقاء بنوعية حياة المواطن العربي، وتجنيبه مخاطر تفاقم المشكلات البيئية، بوضع إستراتيجية ترمى إلى تحسين الأداء البيئي العربي، بتدابير تعالج جذور المشكلات البيئية، وتغير من أنماط الإنتاج والاستهلاك، وتوقف استنزاف الموارد الطبيعية وتدهورها .

(٥) جزر القمر :

الموقع : جزر القمر عبارة عن مجموعة الجزر البركانية تقع فى المحيط الهندي فى مواجهة ساحل موزمبيق وعلى بعد ٣٠٠كم من كل من موزمبيق والبر الرئيسى لقارة افريقيا. وتقع جزر القمر بين خطي عرض ١١° و ١٣° جنوباً وعلى خط طول ٤٤° شرقاً ، والجزر الرئيسية هى : القمر الكبير (١١٤٨ كم٢) ومايوت (٣٧٤كم٢) وانجوان (٤٢٤ كم٢) وموهيلي (٢٩٠ كم٢). وتمتلك جزيرة القمر الكبير بركاناً نشيطاً وترسيبات عالية للأراضي وبالتالي لا يوجد مجري رملي دائم، علاوة على ان منسوب المياة الجوفية منخفض الى حد بعيد.
المناخ : نظراً لوقوع جزر القمر جنوب خط الاستواء داخل المحيط الهندي فإن درجات الحرارة تتسم بالارتفاع نسبياً، حيث يبلغ متوسطها العام علي مدار السنة ٢٥.٤°م ، ويكون فصل الصيف من نوفمبر الى ابريل/مايو. وفصل الشتاء من مايو/يونيو حتى نهاية اكتوبر، وتصل درجات الحرارة الي اقصاها (٢٧°م) فى يناير وفبراير، والى ادناها (٢٣.٢°م) فى اغسطس، اما الرطوبة النسبية السنوية، فهي ٧١% تنخفض الى ٦٥% فى يوليو وأغسطس ترتفع الى ٧٩% كمتوسط فى يناير (الصيف).
الموارد المائية : ويبلغ معدل المتوسط السنوي للهطول المطري ٢٦٦٦ مم، ويقدر اقصي هطول مطري شهري فى يناير بحوالي ٣٥٠مم ينخفض الى حوالي ٢٨٥ مم فى شهر مارس، ليزداد الى حوالي ٣١٨مم فى شهر ابريل.

ثانياً :دول المشرق العربي

(١) الجمهورية اللبنانية:

الموقع : تقع جمهورية لبنان علي الساحل الشرقي للبحر المتوسط وتبلغ مساحتها ١٠٤٠٠ كم ٢ وطول ساحلها ٢١٠ كم وتقع بين خطي عرض ٠٣/٣٣°، ٤١/٢٤° شمالا وخطي طول ٦٠/٣٥°، ٠٥/٢٧° شرقا. وطبوغرافية لبنان عموما جبلية فهي تطل علي سلسلتين جبليتين متوازيتين تمتدان من الشمال الي الجنوب هما سلسلة الجبال الشاطئية وسلسلة الجبال الشرقية يفصلها منخفض. أما السهل الساحلي وهو بطول ٢١٠ كم فيختلف في العرض من ٢ كم الي ٢٠ كم ويتميز بظهور عدد من الرؤوس والخلجان.
المناخ: في السهل الساحلي يكون فصل الصيف لطيفا وجافا اما الشتاء فهو بارد وممطر وتختلف درجات الحرارة اليومية في يناير أكثر الشهور برودة ما بين ١٠°م ، ١٥°م وفي اغسطس اكثر الشهور دفئا ما بين ٢٥°م ، ٢٨°م وفي منطقة التلال التي تتضمن سلاسل الجبال الغربية الممتدة اتجاه الشمال الشرقي بطول لبنان فمناخها معتدل وجاف في

[*] المصدر : http://beatcom.mam9.com/t16-topic

الصيف كما هو الحال في المنطقة الساحلية اما شتاؤها فبارد جدا وغزير الأمطار وتختلف درجات الحرارة في شهر يناير ما بين ٥°م، ١٠°م بينما تكون في اغسطس ما بين ٢٠°م، ٢٥°م. وتتمثل المناطق الداخلية في أجزاء الجبال الشرقية والغربية متضمنة سلاسل الجبال الأخري علي طول حدود لبنان الشرقية وصيف هذه المنطقة حار وجاف وشتاؤها بارد ورطب تتراوح فيه درجات الحرارة ما بين صفر°م، ٥°م لترتفع في اغسطس ما بين ١٨°م، ٢٥°م.

الموارد المائية : تتراوح الأمطار ما بين ٢٠٠ مم/ سنة الي ١٥٠٠ مم/سنة ويقدر اجماليها بحوالي ٩.٢ مليار م٢/ سنة (منظمة الأغذية والزراعة عام ١٩٨٠م). وتختلف التقديرات من عام لآخر فتنخفض في السنوات الجافة الي ٥٥% من المعدل المتوسط وترتفع الي ما نسبته ١٥٥% في السنوات الممطرة. والموارد المائية في لبنان نقلا عن تقرير المركز العربي لدراسات المناطق الجافة.

- الموارد المائية السطحية ٤٨٠٠ مليون متر مكعب
- الموارد المائية الجوفية المتجددة ٣٠٠٠ مليون متر مكعب
- مجموع الموارد المائية المتجددة ٧٨٠٠ مليون متر مكعب
- تقديرات عن المخزون المائي الجوفي ١٣٦١ مليون متر مكعب

جدول (٤) الآنهار في لبنان وأطوالها ومدي الاستفادة منها

م	اسم النهر	المساحة/كم	مدي الاستفادة
١	الكبير	٥٨	يستفاد منه في الري
٢	البارد	٣٣	يستفاد منه في توليد الكهرباء
٣	قاديشا	٤٥	يستفاد منه في الإنارة
٤	الجوز		يستفاد منه في الإنارة والري
٥	ابراهيم	٤٥	يستفاد منه في الإنارة
٦	الكلب	٧	حتي البحر، يغور في مجري باطني ليصل طوله الي ٣٨ كم يسقي بيروت وللأنارة.
٧	بيروت	٣٢	تشرب منه عدة قري
٨	الدامور	٣٨	يسقي الدامور ، وللطاقة
٩	الأولي	٥٣	يدخل في الليطاني
١٠	الزهراني	٣٢	لمياه الشرب
١١	العاصي	٤٠	في لبنان يستفاد منه للطاقة
١٢	الليطاني	١٦٠	اطول واغزر نهر في لبنان ويستفاد منه في الري ونفذت عليه مشاريع وسدود
١٣	الحصباني	٢١	في الأراضي اللبنانية ، ويشكل مع نهر بانياس والوزاني نهر الأردن الذي يجري إلي بحيرة طبرية

وتقدر السلطات اللبنانية انه يمكن السيطرة علي ١.٣مليار م٣ من مياه الأنهار موزعة ما بين ٠.٨٠٠ مليار م٣ مياه سطحية خلال فترة الجفاف بالإضافة الي ٠.٥٠٠ مليار م٣مياه سطحية يمكن تخزينها خلال فترة المطر أما الباقي وقدره ٠.٩٠٠ مليار م٣ في السنوات المتوسطة فيعزي عدم امكانية السيطرة عليه إلي صعوبة التخزين في أودية السفوح الغربية العميقة والضيقة وهيتتطلب سدودا شاهقة لتخزين كميات محدودة من المياه بسبب شدة انحدار الأنهار ، كما تتطلب نفقات باهظة لمنع تسرب المياه من أحواض السدود بالإضافة الي مياه السيول التي تنصرف مباشرة الي البحر علي السفوح الغربية خلال رخات المطر المتوسط التي تتميز بغزارتها وقصر فترة حدوثها كما تبلغ كمية المياه الجوفية التي يمكن الاستفادة منها حوالي ٠.٤٠٠ مليار م٣ ، أما الباقي فإنه ينصرف في غالبيتها الي البحر المتوسط اما علي شكل ينابيع او علي شكل ترسبات.

مجالات استخدام المياه: ان مجالات الاستخدام تخضع لأولويات حيث تأتي بالدرجة الأولي (الحاجات المنزلية ومياه الشرب) وبالدرجة الثانية (حاجات الري والزراعة) وبالدرجة الثالثة (الحاجات الصناعية)

(١) **الحاجات المنزلية:** تقدر الحاجات المنزلية وفقا للجدول الآتي :

جدول (٥) تقدير الاحتياجات المنزلية

السنة	عدد السكان (مليون شخص)	متوسط حاجة الفرد (لتر/فرد/يوم)	الحاجات اليومية	الحاجات علي مدار السنة (مليون م٢)
١٩٩٠	٤.٥	١٦٥	٧٥٠٠٠٠	٢٧١
٢٠٠٠	٧.١٠	٢١٥	١٥٠٠٠٠	٥٥٠
٢٠١٥	٩.١٠	٢٦٠	٢٥٠٠٠٠٠	٩٠٠

ورقة العمل اللبنانية حول الموارد المائية ــ ورشة الموارد المائية في الوطن العربي دمشق ١٣ ، ١٩٩٨/٧/١٤م، الملاحظ أن حاجات مياه الشرب والاستعمال المنزلي تزداد مع زيادة عدد السكان وارتفاع مستوي المعيشة.

(٢) **الحاجات المائية الزراعية:** تقدر المساحات القابلة للري بحوالي ١٨ الف هكتار أما المساحات المروية حاليا فتبلغ ٨٧ ألف هكتار ما بين ري دائم وري موسمي ولإمكان الاستفادة بجملة المساحات التي يمكن ريها فإن الأمر يحتاج الي ١٧٠٠ مليون متر مكعب سنويا.

(٣) **الاحتياجات الصناعية:** غيرمعروفة بدقة ويمكن تقسيمها الي ثلاثة اقسام:

- **الاحتياجات اللازمة لتوليد الكهرباء** وهي غير مستهلكة للمياه بالمعني الصحيح وإن كانت قليلة.
- **إحتياجات الصناعات الخفيفة والحرفية تدخل** هذه الاحتياجات ضمن الاحتياجات البلدية التي تستمد مياهها من شبكات مياه الشرب والاحتياجات المنزلية.
- **الاحتياجات الصناعية للصناعات الغذائية** قدرت بحوالي ٧٠ مليون متر مكعب سنويا في عام ١٩٩٦ منها ٥٠ مليون متر مكعب من المياه الجوفية ومن المتوقع وصولها الي ٢٤٠ مليون متر مكعب بحلول عام ٢٠١٥.

وتتلخص الاحتياجات المائية المختلفة في الجدول الآتي:

جدول (٦) الاحتياجات المائية المختلفة من ١٩٦٩ – ٢٠١٥

السنة	كميات المياه المتاحة (مليون م٢)	الاحتياجات المائية (مليون م٢)			
		شرب	صناعة	زراعة	المجموع
١٩٩٦	٢٢٠٠	٣٥٠	٧٠	٩٠٠	١٢٣٠
٢٠١٥	٢٢٠٠	٩٠٠	٢٤٠	١٧٠٠	٢٨٤٠

ورقة العمل اللبنانية حول الموارد المائية – ورشة الموارد المائية فى الوطن العربي – دمشق –١٣، ١٩٩٨/٧/١٤.

يتبين من الجدول أن هناك عجزاً فى الميزان المائي بحلول عام ٢٠١٥.

وضع لبنان المائي : يوجد في لبنان عدد ١٥ نهر فيها ثلاثة داخلية و ١٢ نهر ساحليا (الانهار الساحلية وتسمي بأنهار السفوح الغربية هي أنهار قصيرة تصب في البحر بانحدارات كبيرة) وهناك ٣ أنهار مشتركة مع دول مجاورة هي النهر الكبير الجنوبي، ونهر العاصي مع سوريا ونهر الحاصباني الذي يشكل أحد روافد حوض الأردن تغذية هذه المجاري من الثلوج في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ٨٠٠ متر فوق سطح البحر، والأمطار في المناطق التي ينخفض ارتفاعها عن ٨٠٠ متر ونتيجة لذلك تفيض الأنهار مرتين في العام الأولي في يناير وفبراير في الشتاء والثانية في إبريل ومايو عند فيضان ونجا . تعتمد المستوطنات والقري والمدن في الشمال علي بحيرة طبرية في سد احتياجاتها من المياه العذبة . في الخطاب الموجه لرئيس الوزراء البريطاني من حاييم وإيزمان باسم الحركة الصهيونية ١٩١٩ أشار إلي حاجة إسرائيل لسد جزء من احتياجات المناطق الشمالية اعتماداً علي المياه اللبنانية فكتب يقول نعتقد أنه من الضروري أن تشمل الحدود الشمالية الفلسطينية سهل الليطاني لمسافة ٢٥ ميلا والمنحدرات الغربية والجنوبية لجبل الشيخ وذلك لحاجة مناطقنا الشمالية للمياه من أجل الزراعة والصناعة والطاقة أقدمت إسرائيل بعد قيام دولتها عام ١٩٦٥ علي تدمير مشروع تحويل مجري نهر الحاصباني والوزانى الذي كان ينفذ طبقا لقرار القمة العربية ١٩٦٤ للتصدي لإسرائيل في سحب مياه نهر الأردن إلي صحراء النقب وذلك من خلال قيام الدولة العربية (لبنان، سوريا والأردن) بالسيطرة علي روافد نهر الأردن وتحويل هذه الروافد تحت حماية عسكرية عربية موحدة، وبررت غولدا مائير رئيسه الوزراء الاسرائيلية هذا التدمير بقولها إن المياه بالنسبة لإسرائيل هي بمثابة الدم في العروق . وعند احتياح إسرائيل للبنان ١٩٨٧ قامت بالسيطرة علي نهر الوزاني الذي يغذي نهر الأردن ووضعت مضخات ومواسير لتوصيل المياه من نهر الحاصباني إلي شمال إسرائيل هذا بالنسبة لنهر الحاصباني والوزاني أما عن نهر الليطاني فقد عرقلت جميع المشروعات إما بمنع التمويل أو التنفيذ بالقوة المسلحة. اجتاحت إسرائيل لبنان عام ١٩٨٢ وخرجت عام ٢٠٠٠ ولم تحقق مكسب سياسي.

(٢) الجمهورية العربية السورية:

الموقع: تبلغ مساحة الجمهورية العربية السورية ١٨٥١٨٠ كم ٢ وتقع بين خطي عرض ٣٢ ، ٣٧ شمالا وخطي طول ٣٦°، ٤٢° شرقا، وتحدها كل من تركيا والعراق ولبنان والأردن من الشمال والشرق والجنوب والغرب علي الترتيب. يقع ساحلها الغربي علي البحر المتوسط حيث يصل طوله ٣٠٠ كم. يتخلل القطر عدد من الأنهار خاصة، الفرات ، الخابور ، القاسي (اورونتس) السين ، البليخ، بردي، عفرين والعوج بعضها انهار دولية تشترك معها في احواضها تركيا ولبنان.

المناخ : ينتمي المناخ السوري الي منطقة البحر المتوسط الذي يتميز بشتاء ممطر وصيفه حار جاف وفصلين انتقاليين هما الربيع والخريف. تتميز المنطقة الساحلية بأمطار شتوية غزيرة وصيف جاف معتدل والمدي ما بين معدل درجة الحرارة في الصيف ومعدلها في الشتاء حوالي ٢٠°م أو أقل. المنطقة الداخلية أمطار شتوية وصيفها حار جاف والفرق ما بين معدل درجة الحرارة في الصيف والشتاء حوالي ٢٥°م. تتميز المنطقة الجبلية بشتاء بارد وصيف معتدل وفرق بسيط بين معدلات درجات الحرارة الصيفية والشتوية حيث ترتفع الي أعلي من ١٠٠٠ متر فوق سطح البحر وتصلها

أمطار يمكن أن تزيد عن ١٠٠٠ مم/ السنة. أما المنطقة الصحراوية فهي بالكاد يصلها ١٠٠مم/السنة في فصل الشتاء بينما الصيف حار جاف.

الموارد المائية : بتعاظم الطلب علي المياه لتغطية الزيادة السكانية والتوسع في المساحات المروية من الأراضي القابلة للزراعة والتطوير الذي يصيب العديد من المجالات التنموية والحضارية.

جدول (٧) التعداد السكاني في سوريا والزيادة السكانية المتوقعة ونصيب الفرد من المياه المتاحة للإستهلاك

السنوات	التعداد السكاني والزيادة السكانية بالمليون	نصيب الفرد من المياه المتاحة للأستهلاك م٣/للفرد/سنة
١٩٩٠	١٢.٤٦٨	١٥٠٠
٢٠٠٠	١٧.٨٢٠	١٠٦٠
٢٠١٠	٢٥.٤٦٩	٧٤٠
٢٠٣٠	٥٠.٣٦٤	٤٨٩

المصدر : المؤتمر الدولي الثامن حول الأمن المائي العربي – القاهرة – فبراير عام ٢٠٠٠.

تقع الجمهورية العربية السورية ــ فيما عدا حوض الساحل ــ ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة ــ كما أن مواردها المائية محدودة وقد تزايد عدد سكانها بنسبة مئوية كبيرة تصل حتي ٣.٨% تبلغ مساحة الأراضي السورية ١٨.٥١٨ مليون هكتار ، منها ٦.١٦٩ مليون هكتار قابله للزراعة، وهي مقسمة الي ثمانية أحواض مائية ، يشكل الهطول المطري السنوي بالنسبة لسورية أهمية كبيرة حيث أن حوالي ٨٤% من المساحة المزروعة تعتمد علي الزراعة البعلية. وتقدر كمية الأمطار الهاطلة سنويا بحوالي ٥٢.٧ مليار م٣، يضيع جزء منها بالتبخر وجزء منها بالتسرب أما الباقي فيشكل الجريان السطحي.

تعتمد سوريا في مواردها المائية علي: موارد الأنهار المشتركة مع دول الجوار ، وهي أنهار ، دجلة ــ الفرات ــ العاصي ــ عفرين ــ اليرموك ــ قويق ــ جفجفه ــ الكبير الجنوبي ــ الساجور.

أنهار داخلية : وهي التي تقع بكاملها من المنبع الي المصب داخل سورية ومنها الخابور ــ البليخ ــ السن ــ بردي ــ الأعوج ــ الكبير الشمالي بانياس .

موارد الأنهار: غير دائمة الجريان التي تنتشر بشكل خاص في المنطقة الساحلية وتتميز بكونها انهارا جبلية قصيرة سريعة الجريان وقريبة من البحر مما يعرض جزءا كبيرا من مياهها للضياع.

أحواض المياه الجوفية: المتمثلة في الطبقات الرسوبية والصخور البركانية، ويبلغ إجمالي التغذية للأحواض الجوفية في المتوسط حوالي ٥.٨ مليار م٣/سنه كما يبلغ إيراد الينابيع والفجارات (أماكن تتفجر منها المياة الجوفية على سطح الأرض) في المتوسط حوالي ٣٨٠٠ مليون م٣/سنة

وتتركز الخطط المستقبلية أساسا علي استثمار كافة الموارد المائية السطحية من خلال عقد الاتفاقيات مع الدول المشاركة في حوض نهري دجلة والفرات مع الاستمرار في سياسة التنمية الزراعية من خلال اقامة مشروعات الري والاهتمام باعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد المعالجة بالإضافة الي تلبية احتياجات التنمية الصناعية ومياه الشرب . وتشكل موارد المياه السطحية أهمية كبري بالنسبة لسوريا الأمر الذي أولته الدولية عنايتها من خلال إقامة العديد من السدود للأستفادة القصوي من المياه السطحية وتخفيض ضياعها الي الحد الأدني، ويبلغ عدد السدود التي تم انشاؤها حوالي ١٣٥ سدا علاوة علي ١٥ سدا انتهي العمل بها عام ١٩٩٥ بالإضافة الي حوالي ٣٥ سدا في حيز التنفيذ.

جدول (٨) مجموعة الأنهار الدولية في سوريا

اسم النهر	متوسط الجريان السنوي (مليون م٣)	التدفق الوسطي (م٣/ث)
الفرات	٣١٤٠٠*	٩٩٥
دجلة	١٨٥٠٠	٥٨٦
العاصي	٤٠٢	
عفوين	٢٣٠	٧.٢
اليرموك	٤٤٠	
جفجفة	١٢٦	حولت تركيا مجراه منذ ربع قرن
الكبير الجنوبي	٢٥١	٨
الساجور	١٣٥	٤.٢
قويق	٩٥	قطعته تركيا منذ ربع قرن

المصدر : ورشة الموارد المائية في الوطن العربي (دمشق – ١٣، ١٤/٧/١٩٩٨).

* في نقطة الحدود السورية ــ التركية ــ إلا أن متوسط جريانه السنوي بالكامل وبما يرفده في العراق من أنهار هامة كالذاب والعظيم .. يصل الي (٥٠) مليار م٣)سنويا.

جدول (٩) مجموعة الأنهار الداخلية في سوريا

إسم النهر	متوسط الجريان السنوي (مليون م٣)	التدفق الوسطي (م٣/ث)
الخابور	١٦٠٠	٥٠.٧
بردي	٣١٥	
الأعوج	١٠٠	
الكبير الشمالي	٢١٠	٦.٦
السن	٣١٥	٦.٩
البليخ	١٤٠	اقامت تركيا مشاريع كبيرة بالمياه الجوفية فادت الي جفافه

المصدر : ورشة الموارد المائية في الوطن العربي (دمشق – ١٣، ١٤/٧/١٩٩٨).

التجربة السورية: يشكل حصاد المياه فى سورية أهمية كبيرة ويرمي إلى الاستفادة القصوى بما يتاح من مياه الأمطار. يتم تحقيق مردود أكبر للمزروعات (محاصيل وأشجار مثمرة ونباتات المراعي.. الخ) والإنتاج الحيواني والعائد لمشاريع حصاد مياه الأمطار باستخدام طريقتين:

- طريقة تخزين المياه الناتجة عن الهطول المطرى والجريان السطحي مباشرة فى التربة وجعلها بمتناول النبات فى منطقة انتشار جذوره.
- طريقة تجميع وتخزين المياه بالطرق المختلفة للتخزين فى المنشآت الهندسية لثقانات حصاد المياه كالصهاريج والحفائر والسدود والمدرجات .. الخ، واستخدامها وقت الحاجة.

فى الطريقة الأولي حصاد المياه يعتمد على استعمال مياه الجريان السطحي لتشبيع منطقة الجذور ، ولهذا يتطلب مزروعات قادرة على استغلال مناطق عميقة فى التربة وقادرة على تحمل فترات جفاف طويلة نسبيا وفترات أقرب من الغمر بالماء ، بمعرفة عمق الجذور ونوع التربة يمكن تحديد الكميات القصوى التي يراد تخزينها لصالح المحاصيل المزرعية والتي تتوقف على العلاقة بين خزن الماء وعمق الجذور فى الترب المختلفة.

من المشاكل المطروحة والتي تتعدى خزن الماء فى التربة وجود فارق في الوقت بين الاحتياج المائي على مستوى الحقل وتوفر الماء فى فترة معينة، وهذا يتطلب استخدام الطريقة الثانية لأن نمو النباتات على حساب الأمطار مرتبط بين الهطول المطرى ونسبة البخر – نتح المطلوبة، وتأمين المتطلبات المائية الإضافية (رى تكميلي) من المياه المخزنة للنبات، ويكون الهدف الأساسي من حصاد المياه هو جعل فترة الزراعة أطول وتغطية نسبة البخر – نتح اكبر ، مما ينتج عنه تحسين مردود الإنتاج بشقية النباتي والحيواني.

تستهدف مشاريع حصاد المياه بسورية التجمعات السكانية الفقيرة وصغار المزارعين فى المناطق الهامشية وكذلك الرحل من البدو والرعاة والمرأة الريفية. تستخدم طريقة اسقف المنازل بسوريا على مستوى الاسرة فى المناطق التى يتراوح الهطول المطرى فيها من ٣٥٠ ، ٥٠٠ ملم فى السنة ، واستخدمت هذه الطريقة بنجاح فى جنوب غرب سورية فى مناطق القنيطرة والسويداء ودرعا وفى شمال سورية ومحافظة أدلب واللاذقية وحماة وطرطوس إلا أنه لم تعد هذه الطريقة فى الوقت الحالي مستخدمة على نطاق واسع بسبب الاعتماد على شبكة مياه الشرب الحكومية وتنحصر الآن فى القرى الصغيرة والنائية فقط.

كما تستخدم فى سورية ثقانات المدرجات حيث تنتشر بشكل واسع فى المناطق الجبلية الغربية من الساحل وفى حمص وأدلب ومناطق أخرى، حيث تزرع بأشجار الزيتون والتين والكرمة والأشجار الحراجية والمحاصيل والخضروات. كما تنتشر أيضا فى سوريا ثقانات الصهاريج والحفائر. والسدود وسدات نثر المياه وتستخدم على نطاق واسع للشرب والرى.

نهر بردي(*):عندما يتحدث أهل دمشق عن نهر "بردي" تكتسي وجوههم حزناً وأسى وتقطر الكلمات أسفًا لما آل إليه حاله فأصاب الجفاف والهزال جسده وفروعه، بل أصبح في كثير من مواضعه مستنقعًا ومرفئًا خصبًا للحشرات والقمامة. ولم يعهد كالعهد به الذي طالما ارتوت منه شرايين أبناء سوريا فمنحهم الحياة والقوة وكأنه سر من أسرار الحياة، لقد أصبح نهر بردي نهرًا ميتًا ترثيه دموع السوريين ويتلقون فيه عزاء من عهدوه حيًا تتدفق في جسده وفروعه المياه الغزيرة باعثًا الحياة في كل من يرتوي منه سواء كان إنسانًا أو حيوانًا أو نباتًا . يروى وزير الدولة السوري لشئون البيئة – الحديث عن نهر بردي وهناك جملة شهيرة يرددها أهالي دمشق منذ القدم وهي "لولا بردي ما كانت دمشق" فهو عنوان للحياة، وما جرى لهذا النهر الجميل كان متوقعًا بحكم وقوعنا في منطقة جافة أو شبه جافة، فخلال السنوات القليلة الماضية، أخذت كمية الأمطار تقل تدريجيًا وهي المصدر الرئيسي لتغذية هذا النهر. وتحديدًا منذ ٤ سنوات كان معدل سقوط الأمطار هو ٢١٢مم/سنة، وبعدها هبطت الكمية إلى ١٠٠مم/ سنة وبالطبع كان لهذا النقص آثاره السلبية أيضًا فأثرت سلبًا على الزراعة أيضًا، وكافة ما يعتمد على المياه من أنشطة، ولو نظرنا إلى المناطق الأكثر جفافا نجد أن تدمر التي تلقب بعروس الصحراء، والتابعة لمحافظة حمص، وكذلك المنطقة الشرقية من أكثر المناطق من حيث التأثير السلبي لنقص الأمطار، وبالطبع كان التأثير المباشر على مخزون المياه الجوفية وعلى الزراعات التي تعتمد على مياه الأمطار في الري المباشر. وعن خطة سوريا المستقبلية لإعادة الحياة إلى نهر بردي يقول الوزير السوري: تعتبر اليابان واحدة من ثلاث دول عالمية تمتلك خبرات كبيرة لإعادة تأهيل الأنهار التي تمر

(*) المصدر : سعاد طنطاوى ، خالد مبارك – دراسات الأهرام

بظروف مثل التي عليها نهر بردي الآن ، ليعود كسابق عهده ينبوعًا للماء المتدفق يغذي دمشق بمائه العذب ، وعن أزمة المياه السورية وكيفية تجاوزها بعدما أثبت أحد التقارير الرسمية أن مجموع كميات المياه الجوفية والسطحية في سوريا يبلغ ١٠ مليارات متر مكعب/ سنة، الأمر الذي يجعل كل تلك الكمية مستنفذة تمامًا طبقًا لمعدل الاستهلاك، وإذا ما تزايد الطلب على المياه طبقًا للمتوقع فإن عجزًا كبيرًا سيحدث في مناطق كثيرة. وقد تم ملاحظة ذلك بالفعل في نقص منسوب المياه الجوفية وتزايد نسبة الملوحة فيها، إضافة لما تعانيه بعض المناطق مثل وادي بردي وحوض اليرموك من نقص حاد وفصلي في مياه الشرب ومن المهم تقنين حصص المياه السورية على أساس علمي سليم من أجل التعامل معها ، مع عمل مسح شامل لكافة الآبار الجوفية، لاعتماد ما يمكن ترخيصه منها. ومن المهم بصفة عامة أن نضع خططًا مدروسة ومقننة لمكافحة هدر المياه في كافة مصادرها تعتمد على الحملات الإعلامية المكثفة والندوات والمحاضرات وحملات التوعية للأسر السورية للتحفيز على ترشيد الاستهلاك من المياه في المنازل وطرق الري بالتنقيط والمزمع تعميمه في كل القطر السوري وهو المشروع الذي يوفر أكثر من ٧٠% من المياه المستهلكة ، وترك الباب مفتوحًا أمام أي فكر جديد أو تقنيات حديثة تعتمد على آليات مبتكرة من شأنها الحد من الهدر بنسب أكبر وتوفر كميات أكبر من المياه في حاجة ماسة إليها في الاستخدامات المتعددة . وعن تأثير نقص هطول الأمطار على الأراضي السورية فلم تكن سوريا في الماضي تعرف معنى التصحر ولكنها عانت مثل غيرها من مناطق الدول العربية الواقعة داخل المنطقة الجافة وشبه الجافة وأصيبت بتصحر أراضي الزراعات المطرية وتعرت مساحات كبيرة من الأراضي وأصيبت بالتصحر، وإذا تصورنا مثلاً أن نصف الأراضي السورية أو أكثر مهدد بالتصحر لتبيننا فداحة ما تسببت فيه تلك العوامل مجتمعة من خسارة ليست في سوريا وحدها بل في الوطن العربي كله خاصة المشترك مع سورية في المنطقة شبه الجافة أو الجافة .

(٣) الجمهورية العراقية:

الموقع: تقع الجمهورية العراقية شمال شرق شبه الجزيرة العربية بين خطي عرض ٢٨/٥٩°، ٣٧/٠٧° شمالا وخطي طول ٣٨/٤٩°، ٤٦/٤٠° شرقا.

المساحة: تصل مساحة العراق ٤٣٤٩٢٤ كم٢ تحدها في الشمال تركيا وفي الشمال الغربي سوريا وفي الغرب الأردن وفي الجنوب الغربي المملكة العربية السعودية وفي الجنوب دولة الكويت وفي الشرق إيران ، وطول سواحل العراق علي الخليج العربي قصير جدا (حوالي ٤٠ كم) والأراضي العراقية المنبسطة تشغل ما بين نهري دجلة والفرات يحيط بها من الغرب والجنوب هضبه صحراوية ترتفع الي ٢٠٠ –٣٠٠ متر فوق سطح البحر كما يحيط بها من الشمال والشرق سلسلة جبال زاكروس التي يصل أقصي ارتفاع لها ٣٧٠٠ متر فوق سطح البحر . وجنوب الجبل تقع منطقة الجزيرة اسفل التلال وهي ذات طبيعة صحراوية باستثناء الشريط الملاصق للأنهار ويتراوح الارتفاع من ٥٠ الي ٥٠٠ متر فوق سطح البحر.

المناخ: تعتبر العراق شبه جافة حار جاف صيفاً (مايو – اكتوبر) بارد شتاءاً (نوفمبر ــ ابريل) وبصفة عامة قاري للغاية، فتبلغ درجة الحرارة الشتويه القصوي في الشمال ٢٧°م وفي الوسط ٢٤°م وفي المناطق الغربية وتبلغ ٢١°م في منطقة الخليج واقصي الجنوب بينما درجة حرارة الصيف في الظل ٥٠°م يمكن ان تصل الي اقل من ١٠°م في الشتاء وبينما ترتفع درجات الحرارة في الصيف والربيع تنخفض الرطوبة النسبية إلي ٢٦% أو أقل . وتسقط الأمطار عادة في الشتاء (نوفمبر ــ ابريل) ومعدل الأمطار السنوية في سهول العراق بالكاد يصل الي ١٥٠ مم ويزيد الي ٨٠٠ مم في الشمال الشرقي ويصل في بعض المواقع الي ١٠٠٠ مم تتساقط الثلوج في الشتاء علي الجبال في الشمال.

الموارد المائية: يشكل حوضا نهري دجلة والفرات الموردين الرئيسيين للمياه في العراق وتعاني مياه نهر الفرات من تدهور في نوعيتها نتيجة للمشاريع التنفيذية والتوسع في المشاريع الإروائية في دول أعالي الحوض حيث ارتفعت فيها الملوحة عن معدلاتها التي تتراوح بين ٢٠٠ – ٤٠٠ جزء في المليون (علي الحدود العراقية السورية) ووصلت الي ١٣٦٠ جزءا في المليون (في ابريل ١٩٩٠ ويوليو ١٩٩١)

لاتوجد لنهر الفرات أية روافد رئيسية في العراق باستثناء بعض الأنهار الموسمية التي تجري فيها المياه اثناء مواسم الأمطار الشديدة فينبع نهر دجلة من هضبة الأناضول شرق تركيا ويبلغ طوله ١٧١٨ كيلو متراً منها ١٤٠٠ كيلو متراً (٨٣%) تجري داخل العراق تصب فيه عدة روافد رئيسية تنبع من جبال زاكروس علي الحدود الإيرانية العراقية وأهمها الخابور ، الزاب الكبير والزاب الصغير ، العظيم ، وديالي ، ويبلغ الوارد السنوي لمياه دجلة عند دخوله الحدود العراقية حوالي ١٨ مليار م٣ من أصل إيراده السنوي الكلي البالغ حوالي ٥٠ مليار م٣، وتبلغ مساحة حوض دجلة ٤٧٠ الف كيلو متر مربع منها ٥٦ الف كيلو متراً مربعاً (١٢%) في تركيا. كما توجد المياه الجوفية في خمسة تكوينات رئيسية حاملة للمياه هي الرواسب الحديثة وتكوين بختياري وتكوين فارس الأعلي وتكوين الفرات الجيري ، وتكوينات الدمام ، وأم الراضومة ، وتوجد هذه التركيبات في خمسة مناطق هيدروجيولوجية وهي : المرتفعات الجبلية وسفوح الجبال ــ وبهما امكانيات كبري من حيث كميات المياه ونوعيتها ، ثم مناطق سهل الدلتا والجزيرة والمناطق الصحراوية ، وهذه علي درجة أقل من ناحية الانتاجية المائية والنوعية ــ كما أن الكثير من هذه التراكيب

الهيدروجيولوجية يوجد ايضا داخل السعودية والأردن وسوريا ، وبالتالي فهي تعتبر احواضا مشتركة. ولا يبدو ان هناك استغلالا يذكر للمياه الجوفية بالعراق، باستثناء بعض المناطق البعيدة عن موارد المياه السطحية كالمناطق الصحراوية وسفوح الجبال والتلال. وأكبر استغلال لهذه المياه يكون عن طريق العيون وبعض الآبار ويقدر الاستخدام بحوالي ١.٥ مليار م٣/سنه أغلبها للزراعة . عدد سكان العراق عام ٢٠٠٠ بلغ ٢٣.١١٥ مليون نسمة ومن المتوقع ان يصل الي ٤١.٠١٤ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٥.

الوضع المائي في العراق :

مساهمات الدول المتشاطئة في حوضي دجلة والفرات :

أ- حوض نهر دجلة :

جدول (١٠) الايراد الطبيعي لحوض نهر دجلة

	العراق	سوريا	تركيا	إيران	المجموع
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م٣).	٢٢.٤٣	٠.٢٥	٢٤.٣٧	١١.٣٠	٥٨.٣٥
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %	٣٨.٤٤	٠.٤٣	٤١.٧٦	١٩.٣٧	١٠٠

ب- حوض نهر الفرات :

جدول (١١) الايراد الطبيعي لحوض نهر الفرات

	العراق	سوريا	المملكة العربية السعودية	تركيا	المجموع
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م٣).	٣.٠١	٣.٠٠	٠.٠١	٢٧.٠٠	٣٣.٠٢
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %	%٩.١١	%٩.٠٩	%٠.٠٣	%٨١.٧٧	%١٠٠

ج- شط العرب :

جدول (١٢) الايراد الطبيعي لشط العرب

	العراق	إيران	المجموع
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م٣).	٠.٤٢	١٨.٢٦	١٨.٦٨
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %	٢.٢٥	٩٧.٧٥	١٠٠

د- معدل الإيراد الطبيعي السنوي الداخل للعراق قبل التطوير لكافة أحواض الأنهار (دجلة ، الفرات وشط العرب).

جدول (١٣) الايراد الطبيعي السنوي لأحواض الأنهار

	العراق	سوريا	تركيا	إيران	المجموع
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي (مليار م٣).	٢٢٦.٤٨	٣.٢٥	٥١.٦٧	٢٩.٥٦	١١٠.٦٧
نسبة مساهمة الدولة في الإيراد %	٢٣.٨	٢.٩	٤٦.٧	٢٦.٦	١٠٠

مساهمة الموارد المائية في الاقتصاد العراقي :

- تبلغ المساحة المروية في العراق ١٢.٥ مليون دونم وتشكل ١٠% من الناتج الوطني الإجمالي (٣٥% من النـــاتج الوطني الإجمالي غير النفطي).
- يبلغ سكان الأرياف ٨ مليون نسمة ويشكلون ٢٠% من القوى العاملة.
- نسبة معدل توليد الطاقة الكهرومائية ١٧% من مجمل توليد الطاقة في العراق.

الري في العراق :

- مساحة الأراضي القابلة للأرواء ٢٢ مليون دونم.
- الأراضي المزروعة ١٢.٥ مليون دونم في عام ٢٠٠٨ وهي تشكل ٥٧.٥%من الأراضي القابلة للأرواء.
- مساحة الأراضي المستصلحة ٤.٣ مليون دونم.
- الاحتياجات المائية للاستخدامات الزراعية والبلدية والصناعية ٤٩ مليار م٣/ سنة.
- الاحتياجات المائية الإجمالية ٧٠ مليار م٣/ سنة لتلبية ما يلي:
  - الاسخدامات الزراعية والبلدية والصناعية.
  - المتطلبات البيئية.
  - متطلبات الطاقة.
  - انعاش الاهوار.
  - التبخر من الخزانات.

جدول (١٤) خزانات الأنهار

اسم الخزان	النهر	الخزن الحي (مليار م٣)	السعة الإنشائية للمحطة الكهرومائية (ميكا واط)
سد الموصل	عمود دجلة	١٠.٤١	٧٥٠
سد دو كان	الزاب الكبير	٦.١٠	٤٠٠
سد العظيم	نهر العظيم	١.٣٤	٢٧ (مقترحة)
سد دربند خان	ديالي	٢.٥٠	٢٤٠
سد حمرين	ديالي	٢.٣٠	٥٠
سد حديثة	نهر الفرات	٧.٥١	٦٦٠
بحيرة الثرثار	عمود دجلة	٣٠	
بحيرة الحبانية	نهر الفرات	٢.٥٨	
المجموع		٦٢.٧٤	٢١٩٦

- الخزن الحي بمنسوب ٥٨.٧ م (الخزن الميت بمنسوب ٤٢.٥ = ٣٩.٦ مليار م٣
- مجموع السعة الإنشائية للمحطات الكهرومائية يتضمن توليد محطات سامراء، الهندية، الكوفة، العباسية ٤٨، ١٥، ٦ ميكا واط على التوالي.

ملاحظة: يتم تحويل الفيضانات الاستثنائية إلى بحيرة الرزازة البالغ خزنها الأقصى ٢٦ مليار م٣ (خزن ميت).

جدول (١٥) الخزانات المنجزة على نهر الفرات في تركيا

الخزان	السعة الحزنيه الكلية (مليار م٣)
كيبان	٣٠.٩
قره قايا	٩.٥٨
اتاتورك	٤٨.٧
بيرجك	١.٢٢
قارقامش	٠.١٥٧
المجموع	٩٠.٥٥٧

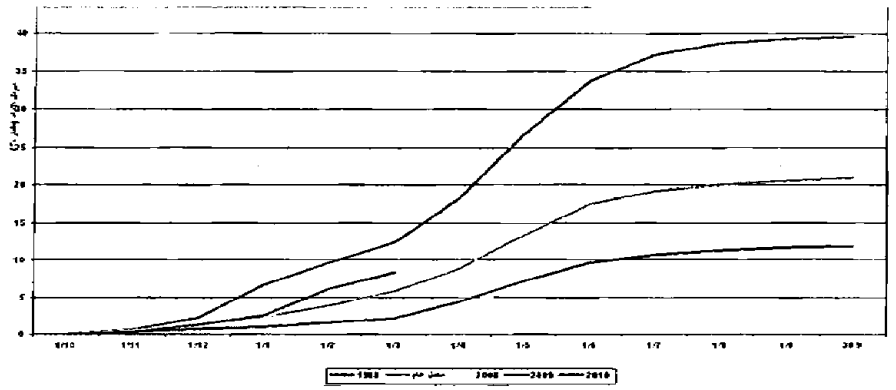
جدول (١٦) الخزانات على نهر دجلة في تركيا

الخزان	السعة الخزنية الكلية (مليارم٣)	الحالة
كرال كزي	١.٩٢	منجز
دجلة	٠.٥٩٥	منجز
باطمان	١.١٧٥	منجز
جرزان	٠.٥	مخطط
السو	١٠.٤١	مخطط
ريو كجندي	٠.٢	منجز
سليفان	٨.٧	مخطط
سيزر	٠.٣٨	مخطط
المجموع	٢٣.٨٨	

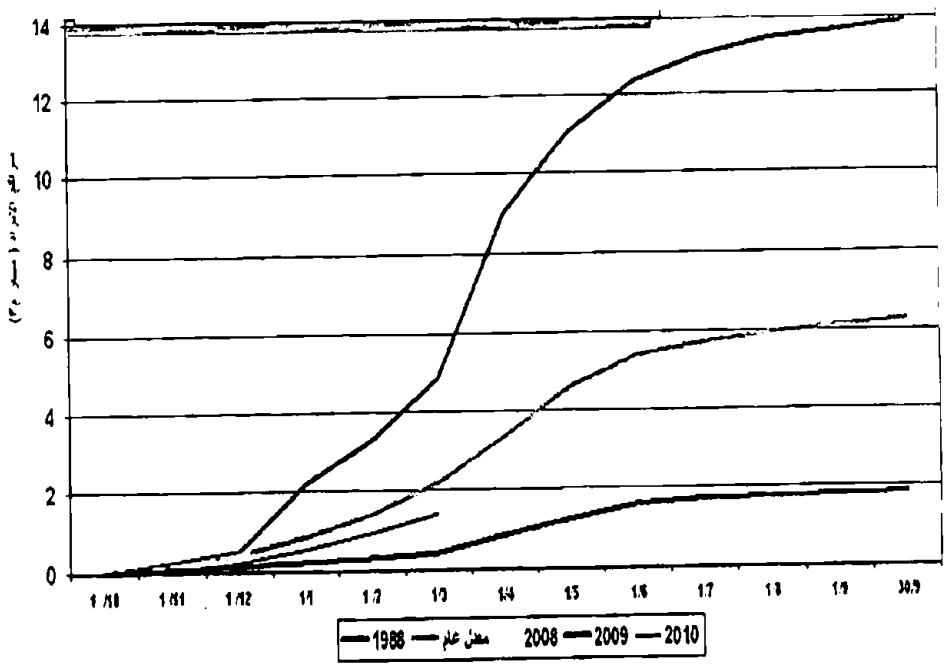
يتضمن مشروع جنوب شرق الاناضول (الكاب) أنشاء ٢٢ سد (١٤) في حوض الفرات و (٨) في حوض دجلة) و (١٩) محطة كهرومائية لارواء مساحة ١.٨ مليون هكتار (٦٥% منها في حوض الفرات) وباشرت تركيا بانجازأهم مرتكزات هذا المشروع.

جدول (١٧) تأثير أعمال التطوير في أعالي حوض الفرات على الإيرادات القادمة للعراق (مليارم٣)

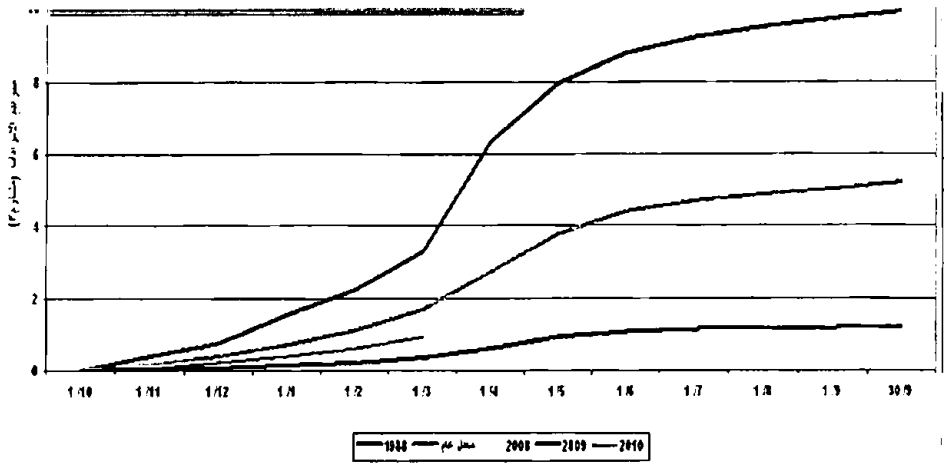
المعدل السنوي للإيراد الطبيعي	٣٣.٠٢
المعدل السنوي للإيراد قبل إنشاء سدي كيبان والطبقة (١٩٣٢-١٩٧٢)	٣٠.٠٠
المعدل السنوي للإيراد بعد إنشاء سدي كيبان والطبقة وقبل إنشاء سد أتاتورك (١٩٧٦-١٩٨٩)	٢٦.٢٣
المعدل السنوي للإيراد بعد إنشاء سد اتاتورك (١٩٩٤-٢٠٠٩)	١٨.٥٥
المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٨	١٤.٧٣
المعدل السنوي للإيراد العام ٢٠٠٩	٩.٢٩



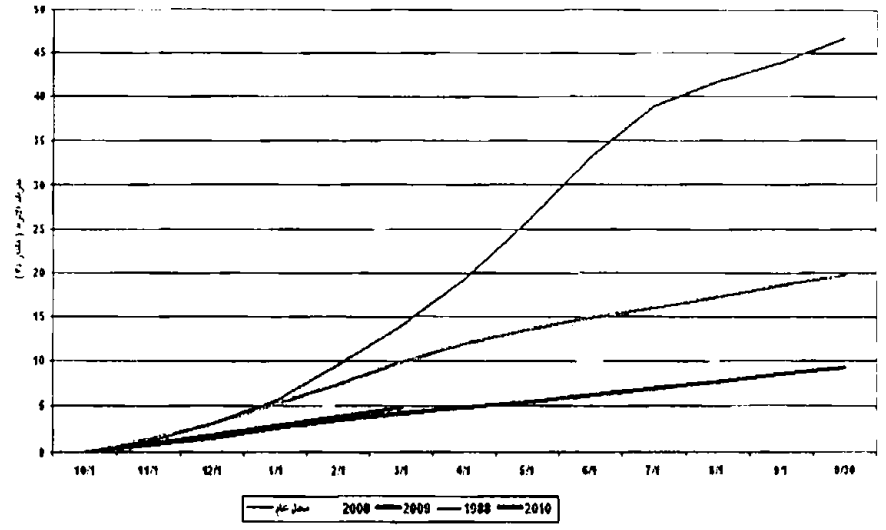
شكل (١) مقارنة متراكم الايرادات لعمود دجلة (مقدم سد الموصل)
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



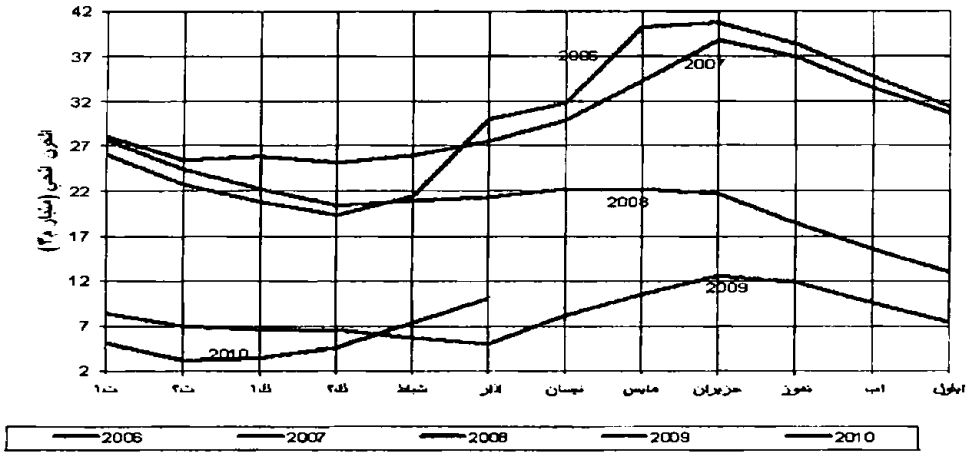
شكل (٢) مقارنة متراكم الايرادات لنهر الزاب الصغير (مقدم سد دوكان)
للسنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



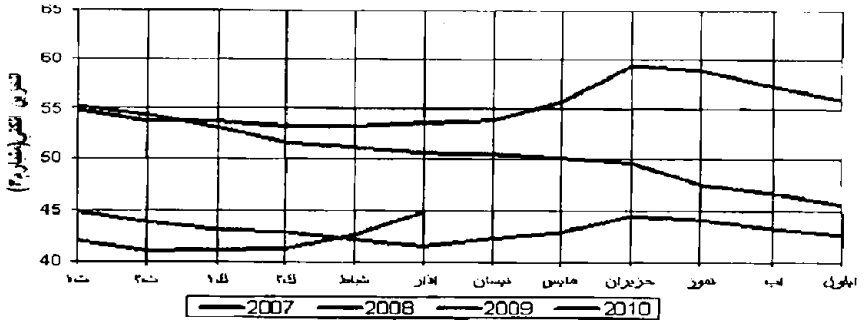
شكل (٣) مقارنة متراكم الايرادات لنهر ديالى (مقدم سد دربندخان)
السنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



شكل (٤) مقارنة متراكم الايرادات لنهر الفرات (حصيبة)
السنة المائية ٢٠١٠ مع السنوات المائية ١٩٨٨ ، ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ والمعدل العام



شكل (٥) اجمالى المخزون الحى المتحقق فى الخزانات



شكل (٦) اجمالى المخزون الحى المتحقق فى الخزانات

جدول (١٨) تأثير أعمال التطوير في أعالي حوض دجلة على الإيرادات القادمة للعراق (مليار م ٣)

النهر	عمود نهر دجلة	الزاب الكبير	الزاب الصغير	العظيم	ديالي	مجموع عمود دجلة وروافده
المعدل السنوي للايراد الطبيعي.	٢٢.٤٦	١٤.٦٨	٨.٠٥	٠.٧٩	٦.٠٤	٥٢.٠٢
المعدل السنوي للإيراد (١٩٩٩-٢٠٠٩)	١٤.٦٦	١٠.٨٤	٤.٣٠	٠.٦٠	٣.٠٠	٣٣.٣٩
المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٨	٨.٥١	٧.٠٠	١.٧٨	٠.١٨	١.٢٨	١٨.٧٥
المعدل السنوي للإيراد لعام ٢٠٠٩	١١.٩٨	٧.٥٠	١.٨٨	٠.٢	١.٥١	٢٢.٩٨

الآثار السلبية على العراق خلال عامي ٢٠٠٨ ، ٢٠٠٩ :

- ❑ انخفاض إيرادات حوض الفرات خلال العامين لتصل إلى ٤٩% و ٣١% على التوالي قياساً إلى المعدل العام.
- ❑ انخفاض إيرادات حوض دجلة خلال العامين لتصل إلى ٣٨% و ٤٩% على التوالي قياساً إلى المعدل العام.
- ❑ اضطر العراق إلى تقليص المساحة المزروعة خلال العامين وخصوصاً في الموسم الصيفي لتصل إلى ٧٠% و ٥٠% على التوالي قياسا بالمساحة المزروعة صيفاً خلال سنة معتدلة الإيراد.
- ❑ تردي نوعية مياه نهر الفرات الواردة للعراق خلال السنة المائية ٢٠٠٨-٢٠٠٩ فوصلت نسبة الأملاح الذائبة في موقع القائم إلى أكثر من ١٠٠٠ جزء بالمليون، كما تردت نوعية مياه شط العرب فوصلت نسبة الأملاح الذائبة فيه خلال عام ٢٠٠٩ إلى أكثر من ١٠٠٠ جزء بالمليون.
- ❑ انخفاض إجمالي الكهرومائية المولدة خلال العامين لتصل إلى ٦٥% و ٥٥% على التوالي قياساً للطاقة الكهرومائية المولدة في سنة متوسطة الإيراد.

جدول (١٩) المعدل السنوي لإنتاج الطاقة لعام ٢٠٠٩

السدود والسدات	المعدل السنوي لعام ٢٠٠٩ (ميكا واط)	السعة الإنشائية (ميكا واط)	النسبة المئوية %
الموصل	٢٢٤	١٠١٠	٢٢
دوكان	٢٧	٤٠٠	٧
دربندخان	٢٠	٢٤٠	٨
حمرين	٢	٥٠	٤
حديثة	٦٨	٦٦٠	١٠
سامراء	٢٩	٨١	٣٦
هندية	٤	١٥	٢٧
كوفة	٠	٦	٠
المجموع	٣٧٤	٢٤٦٢	١٥

توقفت محطة الكوفة عن التوليد من ٢٠٠٨/١٠/١ لغاية ٢٠٠٩/٤/٣٠

المهام الأساسية لحل مشكلة إدارة الموارد المائية لحوضي دجلة والفرات

- ❑ بناء الثقة بين الدول المتشاطئة.
- ❑ توفر الإرادة السياسية لإدارة الحوضين بصورة مشتركة.
- ❑ التعاون بين الدول المتشاطئة وخصوصاً في مجال تبادل المعلومات.
- ❑ تشكيل المؤسسات المشتركة لإدارة حوضي النهرين.
- ❑ استخدام طرق الري الحديثة لتقليل كميات الهدر.

تفعيل اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية لعام ١٩٩٧.

(٤) المملكة الأردنية الهاشمية:

الموقع : تقع المملكة الأردنية الهاشمية بين خطي عرض ٣٠°/٣٠°، ٢٩°/٣٣° شمالاً وخطي طول ٣٥°، ٣٩° شرقاً، وتبلغ مساحتها ٩٠٠٠٠كم٢ وهى تعتبر بلداً مغلقاً باستثناء شريط ساحلي بطول ٢٥كم على خليج العقبة بالبحر الأحمر ويغلب علي أراضي الأردن ثلاث وحدات طبوغرافية أساسية وهي أراضي جبلية هضبة نجد الشرقية، وأراضي منخفضة.

المناخ : ينقسم طبقاً لهذه المواقع الجغرافية الى ثلاثة أقاليم مناخية.

منطقة الغور المنخفضة : التى تتكون من نهر الأردن والبحرالميت فشتاؤها دافئ بمتوسط درجة حرارة يومية حوالي ١٥°م وقد ترتفع فى الصيف الى ٣٠°م حيث تكون حرارة عالية وغير مريحة ويختلف السقوط المطرى السنوى ما بين ١٥٠مم – ٢٥٠مم.

منطقة التلال : التلال الغربية والشرقية المحددة للوادي يسودها مناخ جاف وبارد فى الصيف، وفى الشتاء يكون مناخها بارد ومطير وتتراوح درجات الحرارة اليومية ما بين ٨-١٢°م لترتفع الى ٢٥°م فى الصيف. ويتراوح معدل الامطار السنوية للتلال الغربية ٦٠٠-٨٠٠مم اما التلال الشرقية فيكون ٥٠٠-٦٠٠مم.

المنطقة الصحراوية : وهي امتداد لبادية الشام (الصحراوية السورية) وهذه المنطقة تتعرض لسطوع شمس وصيف حار وشتاء بارد غير ممطر. تواجه الأردن مشكلة عدم كفاية الموارد المائية لمواجهة الاحتياجات المتزايدة في الزراعة والاستخدامات المنزلية والصناعية ، ومحدودية المياه في الأردن ترجع إلي أسباب طبيعة واقتصادية وسياسية ، وقد أدت زيادة الطلب علي المياه الي استهلاك المياه السطحية والسحب الجائر من المياه الجوفية ، والذي نتج عنه ارتفاع تكاليف المياه وتدهور نوعيتها .

الموارد المائية: تحتوي المصادر المائية في الأردن علي المياه السطحية والمياه الجوفية ومياه الصرف الصحي المعالج التي تستخدم في الري . أما المصادر المائية المتجددة فتقدر بحوالي ٩٤٠ مليون متر مكعب في السنة منها ٢٧٦ مليون متر مكعب في السنة مياه جوفية ، ٦٢٢ مليون متر مكعب في السنة مياه سطحية. والجدول الاتي يوضح المصادر المائية الطبيعية المتجددة يضاف الي ذلك ١٤٣ مليون متر مكعب في السنة ومن المتوقع ان يتاح من المياه الجوفية غير المتجددة ٥٠ مليون متر مكعب في السنة من طبقة المياه الجوفية المسوس بعد تعذيبها. وتقدر مياه الصرف الصحي المتاحة بعد المعالجة بحوالي ٧٣٠ مليون متر مكعب في السنة تستخدم في الري الزراعي، ومعدلات الأمطار والبخر والمصادر المائية من خارج الحدود، والمصادر المائية الطبيعية المتجددة وغير المتجددة وتفصيلاتها.

جدول (٢٠) المصادر المائية المتاحة عام ٢٠٠٠
وتعداد السكان ومختلف التوقعات في نصيب الفرد منها عام ٢٠٢٥

رقم	الوصف	الوحدة	
١-	المصادر المائية الطبيعية المتجددة	كم٣	٠.٩٤
٢	تعداد السكان عام ٢٠٠٠	بالألف	٤٩٠٠
٣	تعداد السكان عام ٢٠٢٥ (الأقل)	بالألف	٩٢٤٠
٤	تعداد السكان عام ٢٠٢٥ (المتوسط)	بالألف	٩٩٥٠
٥	تعداد السكان عام ٢٠٢٥ (العالي)	بالألف	١١١٥٠
٦	نصيبالفرد من المصادر المائية عام ٢٠٠٠	م٣/الفرد	١٨٠
٧	نصيب الفرد من المصادر المائية عام ٢٠٢٥(الأقل)	م٣/الفرد	٨٤
٨	نصيب الفرد من المصادر المائية عام ٢٠٢٥(المتوسط)	م٣/الفرد	٩١
٩	نصيب الفرد من المصادر المائية عام ٢٠٢٥ (العالي)	م٣/الفرد	٩٥

Source: 1st regionl conference on Perspective of arab Water cooperation Ciro, Egypt October 12014, 2002.

جدول (٢١) معدلات الأمطار والبخر والمصادر المائية من خارج الحدود

رقم	الوصف	الوحدة	
١-	المساحة	كم٣	٩٠٠٠٠
٢	معدل سقوط الامطار(داخل الحدود)	مم/السنة	٩٥
٣	معدل كميات الأمطار(داخل الحدود)	مم/السنة	٨.٥٦
٤	معدل البخر نتح	كم٣/السنة	٢٦٦٢.٦٨
٥	المصادر المتجددة	مم/السنة	٠.٨٠
٦	الانسياب السطحي من الأمطار	نسبة مئوية	٢.٣٧
٧	المصادر المائية من الخارج	كم٣/السنة	٠.١٤
٨	مجموع المصادر المائية		١.٠٨٣

Source: 1st regionl conference on Perspective of arab Water cooperation Ciro, Egypt October 12014, 2002.

جدول (٢٢) جملة المصادر المائية الطبيعية المتجددة وغير المتجددة

رقم	الوصف	الوحدة	
١	المصادر المائية المتجددة	كم٣/السنة	٠.٩٤
١-١	من داخل الحدود	كم٣/السنة	٠.٨٠
١-١-	مياة سطحية	كم٣/السنة	٠.٥٢
١-١-٢	مياة جوفية	كم٣/السنة	٠.٢٨
١-١	مياه من الخارج	كم٣/السنة	٠.١٤
١-٢-١	مياه سطحية	كم٣/السنة	٠.١٤
١-٢-٣	مياه جوفية	كم٣/السنة	صفر
٢	المصادر المائية غير المتجددة	كم٣/السنة	٠.٢٧
٢-١	مياه جوفية	كم٣/السنة	٠.١٤٣
٢-٢	اعادة الاستخدام	كم٣/السنة	٠.٠٧٣
٢-٣	اعذاب مياه مالحة	كم٣/السنة	٠.٠٥٠
٢	جملة المصادر المائية	كم٣/السنة	١.٢١٠

Source: 1st regionl conference on Perspective of arab Water cooperation Ciro, Egypt October 12014, 2002.

نتيجة للزيادة السكانية (٢.٨% عام ١٩٩٩) فإن المصادر المائية المتجددة المتاحة للفرد ستتناقص من حوالي ١٨٠م٣/للفرد/السنة حاليا الي ٩١م٣/للفرد في السنة بحلول عام ٢٠٢٥ يزيد الاستخدام الحالي للمياه عن إمدادات المياه المتجددة وهذا النقص يعوض بواسطة السحب الجائر من طبقات المياة الجوفية في الأراضي العليا مما ينتج عنه انخفاض في مستوي الماء الأرضي وتدهور نوعية المياه. وبذلك يتأثر قطاع الزراعة في القطر تأثرا بليغا ، إلا إذا أمكن إيجاد موارد جديدة ومع محدودية المياه السطحية المتاحة ، واللجوء باستمرار لاستغلال المياه الجوفية بما يفوق معدلات التغذية الطبيعية للطبقات الحاملة للمياه فإن ذلك يؤدي الي استنزاف المخزون بالإضافة الي تدهور نوعية المخزون من المياه بسبب تداخل مياه البحر المالحة.

مجالات استخدام تقانات حصاد المياه فى الدول العربية: التجربة الأردنية: إن ندرة الموارد المائية فى الأردن قد جعلته يدرك مبكرا أهمية دور الحصاد المائي، سواء للأغراض المنزلية أو سقاية الحيوانات أو فى استغلال الأراضي الزراعية ، حيث يكثر استخدام الحصاد المائي للأغراض المنزلية فى المناطق الريفية من خلال استخدام اسطح المنازل لتجميع المياه ومن ثم تخزينها فى أبار فى باطن الأرض للشرب والاستخدامات المنزلية الأخرى . ويأخذ شكل هذه الآبار غالبا شكل الأجاص (الكمثرى) ، وأحيانا تكون منتظمة الشكل (أسطوانية أو مكعبة) . ويكون حجم هذه الآبار ما بين صغير (بضعة أمتار مكعبة) الى متوسط الحجم (حوالي ٤٥ متر مكعب). يسود هذا النوع من الآبار والبرك الصغيرة فى البادية الأردنية للأغراض المنزلية ، وبعض هذه البرك يستخدم لسقاية الماشية. أما بالنسبة للأغراض الزراعية فتقوم معظم زراعة الأشجار المثمرة فى الأراضي المرتفعة على ما يعرف بالزراعة على مياه الجريان السطحي. وقد ادخل هذا النظام فى الاراضي المرتفعة على ما يعرف بالزراعة على مياه الجريان السطحي. وقد أدخل هذا النظام الى الأردن منذ الستينات ، حيث قام مشروع تطوير الأراضي المرتفعة وبدعم من برنامج الأغذية العالمي على حفظ التربة والمياه وزراعة الزيتون والأشجار المثمرة فى الأراضي المائلة. ومع نهاية الثمانينات بدأ مشروع تطوير حوض نهر الزرقاء والممول بقروض من الصناديق العربية بتطبيق مفهوم الاستعمال السليم للأراضي مع ما يعنيه ذلك من استخدام أمثل للأرض بحسب قدراتها الانتاجية وبناء تدابير حفظ التربة والمياه اللازمة لوقف تدهورها ، واستخدام مدخلات الزراعة الملائمة والحديثة، حيث تم تقسيم حوض نهر الزرقاء الى خمسة أجزاء اعتمادا على تصنيف التربة، وتمت معاملة كل جزء بناء على المعطيات الخاصة به من حيث نوع التربة وميل الأرض والغطاء النباتي. بلغت مساحة هذا المشروع حوالي ٣٠٠٠ هكتار، وقد تمت زراعة الاشجار المثمرة والشجيرات الرعوية. أما التقنيات التي استخدمت فكانت السلاسل الحجرية ، والأحواض الحجرية للأشجار ، والمصاطب بأنواعها.

كما قامت وزارة الزراعة الأردنية ، وبالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بتنفيذ مشروع حصاد مياه الأمطار فى وادي الضليل/ محطة بلعما على مدى ثلاث سنوات (١٩٨٥ – ١٩٨٧) ، ومن النتائج التي توصل اليها المشروع هي إمكانية زيادة الجريان السطحي ومن ثم تركيزها فى موقع حفرة الشجرة لزيادة الرطوبة فيها. وبتطبيق اسلوب احواض التجميع ، أمكن التحكم بجريان مياه الأمطار والحد من انجراف التربة، وبالتالي المحافظة على البيئة الزراعية والاحتفاظ بالطبقة الزراعية الرئيسية والغنية بالمواد العضوية . إضافة الى ذلك فإن استخدام الحصاد المائي فى هذه المواقع يزيد من مخزون رطوبة التربة ويحد من فقدانها، مقارنة مع مواقع الغطاء النباتي الأخرى التي لم تعامل بتقنيات حصاد مائي، حيث كان الزيتون أكثر الأشجار المثمرة نموا فى المناطق المنخفضة ، عميقة التربة ، والتي تحتفظ بكمية أكبر من الرطوبة.

اما فى المنحدرات ذات قطاع التربة متوسط العمق فقد كان نمو اللوز نسب المحاصيل وكان نموه جيداً ، فيما كان الفستق الحلبي مناسبا للمناطق العليا ذات التربة الضحلة. كذلك فقد وجد من نتائج المشروع ان إقامة الاثلام (السرابات) والحفر الكنتورية فى اراضي المراعي المتدهوره اسهل تطبيقا واقل كلفة ، وأعلى كفاءة من إقامة المصاطب الكنتورية. كما بينت المشاهدات أن الأنواع المحلية من القطف كانت أكثر تأقلما بظروف المشروع.

أما مشروع تطوير حوض الحماد الأردني الذى تم فى جزء من البادية الشمالية الشرقية والذى تم تنفيذه بقرض من الصندوق العربي، فقد أظهر إمكانية العمل فى مجال الحصاد المائي تحت ظروف مطرية لا تتجاوز ١٠٠ملم. فى السنة

من أهم عناصر هذا المشروع هو حصاد مياه السيل السطحي وتخزينها فى الحفائر أو خلف السدود ، وهذا الأمر زاد من حجم الثروة الحيوانية المتواجدة هناك الى عشرات الآلاف من خلال توفير مياه السقاية للماشية ومياه الشرب النقية لأهالي المنطقة بتكلفة اقتصادية معقولة.
إضافة الى ذلك فإن من مجالات استخدام الحصاد المائي هو تحسين الحالة الإنتاجية للأراضي الرعوية وبالتالي تنمية الثروة الحيوانية كما هو الحال فى المربات الصحراوية (الأراضي المنبسطة التي تتكون فى نهاية الوديان) أو السدود والحفائر الترابية ، والتي قد تعمل أيضاً على تغذية المياه الجوفية .
يضاف الى ذلك مشروع استغلال الأراضي الجافة وشبه الجافة التي تعاني من التصحر، حيث جرى تنفيذ هذا المشروع بالتعاون ما بين الجامعة الأردنية ومجموعة السوق الأوروبية المشتركة ، حيث تم اجراء العديد من الأبحاث التطبيقية فى هذا المشروع والتي دلت نتائجها على إمكانية تطوير الزراعة فى مناطق الهطول المطرى ١٠٠-٢٠٠ملم.
وقد تم اكتساب خبرات عديدة من هذا المشروع فى وسائل الحصاد المائي التي يمكن تطبيقها فى المناطق المشابهة.
المملكة الأردنية الهاشمية بين مخاطر الوطن البديل ومشروع قناة الأنابيب(*) : هذا الطرح الإسرائيلي الذي لاقي استنكارا رسميا وشعبيا من الاردن يتزامن بكل أسف مع احتفالات المملكة الأردنية الهاشمية بالذكرى ٦٣ للاستقلال ومرور ١٠ سنوات علي تولي العاهل الاردني الملك عبد الله الثاني مقاليد حكم بلاده . وما بين المخاوف من تداعيات وأبعاد المناورة الشاملة التي تروجها إسرائيل وأطلقت عليها (تحول كيري ٣) لمواجهة احتمالات سقوط الصواريخ علي أراضيها كرد فعل لهجومها المحتمل ضد المنشآت النووية الإيرانية ، وهو ما يمكن أن يصيب دول الجوار ومنها الأردن ، إلي جانب إتساع المناورة الإسرائيلية لتشمل الرد علي انتفاضة بغزة وجنوب لبنان وداخليا من عرب ١٩٤٨ الذين تقدر أعدادهم بأكثر من مليون ونصف المليون فلسطيني ، منعتهم إسرائيل بناء علي اقتراح ليبرمان وزير خارجيتها المتطرف من إحياء ذكري نكبة ٤٨ وأدائهم قسم الولاء للدولة اليهودية الصهيونية الديمقراطية ولرموزها وقيمها!!هذا الواقع الإسرئيلي والذي يتحرك ضد تحقيق الفرصة التاريخية التي منحها الرئيس الامريكي أوباما لتحقيق السلام وإصراره علي حل الدولتين ، ووقف بناء المستوطنات بالمزيد من البناء والتوسع والتحدي للإرادة الأمريكية والأوروبية والعالمية والعربية المتمسكة بمبادرة السلام دون تغيير أو تعديل ، خاصة في قضية اللاجئين الذين تستضيف الأردن ولبنان وسوريا نسبة كبيرة منهم. هذه المراوغات الإسرائيلية للهروب من تحقيق السلام كانت بداية حوار الوفد الإعلامي المصري الذي زار الأردن بدعوة من الديوان الملكي ، تناولت اللقاءات عدة محاور أساسية تتضمن عمق ومتانة العلاقات المصرية – الأردنية والتنسيق الكامل والمستمر في مختلف المجالات وتحتضن الأردن حاليا ٤٥٠ ألف مصري يسهمون في مجالات التنمية المختلفة بها بدون مشكلات بعد تنظيم العمالة بالطرق المشروعة، والبدء بالاتحاد الجمركي بين مصر والأردن ليصبح مثالا يحتذي بين الدول العربية . وزيارة وفد برلماني أردني بمرافقة وزير المالية مصر للاستفادة من تجربة قانون الضريبة الموحدة المطبق في مصر لتنفيذه بالأردن ، إلي جانب المشروعات المشتركة وفي مقدمتها الربط الكهربائي والذي تطالب لبنان وتركيا وليبيا والعراق بالانضمام إليه والتوسع في الاستفادة من الغاز المصري وشركة الجسر العربي للنقل، مع التأكيد الأردني أهمية استغلال الفرصة التاريخية المتاحة لتحقيق السلام، خاصة بعد لقاء العاهل الأردني الملك عبد الله بالرئيس الأمريكي أوباما، والتحذير من عواقب فشل جهود السلام خلال المرحلة المقبلة وتأكيد التمسك العربي بمبادرة السلام التي ستسمح لإسرائيل بإقامة علاقات متكاملة مع ٥٧ دولة إسلامية . وفي حالة فشلها ستزداد فرص الحرب والقلاقل بالمنطقة والأهم هو التأكيد الأردني الطرح المصري لوزير الخارجية بأن لدى مصر مشكلة مع إيران ولكنها ليست المدخل لحل مشكلات المنطقة وذلك ردا علي الخطر الإيراني للهروب من تحقيق السلام . والأهم هو تأكيد حق العودة للاجئين الفلسطينيين وألا يكون الطرح الإسرائيلي بتطبيق سياسة الترانسفير (باستقدام مستوطن يهودي مقابل إبعاد لاجئ فلسطيني) وأن تظل القدس التي تشرف الأردن علي الأماكن المقدسة بها عاصمة للدولة الفلسطينية علي التراب الوطني وتحقيق ذلك يتطلب بالدرجة الاولي تحقيق المصالحة الفلسطينية – الفلسطينية من خلال الدور المصري المدعوم أردنيا وعربيا ودوليا . وعلي الرغم من أن الزيارة الثالثة لبابا الفاتيكان للأردن كان طابعها دينيا بالدرجة الاولي لزيارة الأماكن المقدسة المسيحية فقد أحدثت ردود فعل عالمية بأن القدس عاصمة للأديان الثلاثة (الإسلام والمسيحية واليهودية) وليست عاصمة للدولة اليهودية فقط كما تريد إسرائيل . وأهم مشاكل الأردن هي احتلال الأردن للمرتبة الرابعة عالميا من بين الدول الأكثر فقرا في المياه، وأدت إلي وصول المياه كل أسبوع للمساكن وانخفاض نصيب الفرد من المياه ١٤٠ مترا مكعبا في العالم بينما المعدل العالمي ألف متر مكعب علي الأقل وأدي العجز المائي إلي انخفاض معدلات المياه للزراعة إلي النصف وأكثر ، هذا الفقر المائي دفع الأدرن إلي البحث عن مخرج لتوفير المياه والطاقة ومعادلة ملوحة البحر الميت التي تعادل جانب انخفاض منسوبه سنويا بمعدل متر، خاصة بعد تحويل إسرائيل مياه نهر الأردن في عام ١٩٦٧ والذي كان يضخ مليارا ونصف المليار متر مكعب سنويا في البحر الميت إلي جانب تجفيف إسرائيل لبحيرة الحولة بعد نقل مياهها لصحراء النقب . أمام ذلك كان من الضروري البحث عن مخرج لأزمة المياه الطاحنة في دولة لا تطل إلا علي البحر الأحمر وكان الحل بإنشاء قناة الأنابيب التي أطلق عليها خطأ قناة البحرين وأثارت العديد من المخاوف علي أساس أنها مشروع إسرائيلي لربط البحر الأحمر بالبحر الميت لتدمير الملاحة الدولية من خلال قناة السويس ، وهو ما نفاه جميع المسئولين الأردنيين مؤكدين الحرص الكامل علي مصالح مصر وأن قناة الأنابيب غير ملاحية ولا يمكن مرور السفن في أنابيب

(*)**المصدر** : سوزان وهبى – دراسات الأهرام

تحمل ١.٨ مليار متر مكعب من مياه البحر الأحمر سنويا من ارتفاع ١٥٠ مترا مكعبا لتوليد الكهرباء وتحليه المياه وتهبط بها إلي البحر الميت المغلق ملاحيا لمستوى ٤٠٠ متر مكعب تحت سطح البحر ومن أجل ذلك تم تصحيح الاسم الذي أطلقه البنك الدولي علي المشروع خلال أجرائه دراسة جدواه قناة البحرين ، وتم تعديله إلي ناقل البحرين ويتكلف ١٠ مليارات دولار ويستمر العمل به إلي عام ٢٠١٠ ويبدأ العمل به العام المقبل ٢٠١١ لإنشاء أول محطة تحلية بطاقة ١٠٠ مليون متر مكعب بتكلفة ٢ مليار دولار اضطر الأردن لفتح أبواب الاستثمار الاجنبي لإنشاء المحطات بنظام BUT وشراء المياه المحلاة من المستثمر وسيتم تقسيم المياه المحلاة بنسبة ٧٠% للأردن و ٢٠% للفلسطينيين و ١٠% لإسرائيل وسيتم تنفيذ ناقل البحرين علي خمس مراحل أخرها عام ٢٠٤٥ . قال أمين عام سلطة وادي الأردن أن مشروع ناقل البحرين "البحر الأحمر – البحر الميت" مشروع بيئي بامتياز ويهدف إلي حماية البحر الميت من الزوال باعتباره ليس ملكا للأردن فقط وإنما إرث تاريخي لأبناء المنطقة كافة معتبرا أن حمايته مسئولية عالمية. وأشار إلي أهمية المشروع من حيث توليد الكهرباء وتحلية المياه في ظل الشح المائي الذي تعاني منه دول المنطقة. قال رئيس فريق البنك الدولي للمشروع ألكس مايكفل أن البنك الدولي وفر الأموال الخاصة بدراسة المشروع من خلال ثماني دول مانحة وتم رصدها في صندوق خاص بالبنك وأوضح أن المشروع يهدف إلي وقف التدهور البيئي وإنتاج المياه النظيفة لافتا إلي التأثيرات السلبية التي قد تحدث إذا لم تكن هناك إجراءات فاعلة في إنجاز المشروع. وعرض ما يكفل الدراسات الفنية ودراسة البدائل المتعلقة بالمشروع والجدوى الاقتصادية ودراسة تقييم الآثار الاجتماعية. وقال أن هناك خيارات عديدة لنقل المياه من البحر الأحمر إلي البحر الميت ومن البحر المتوسط إلي البحر الميت وخيارات لنقل المياه من تركيا أو نهر الفرات بالإضافة إلي إنشاء محطة تحلية في الأغوار أو العقبة. الأهم هو تأكيد جميع المسئولين الأردنيين خطورة الوضع المائي الأردني وأن المشروع لن يكون ضد مصر وليس بديلا لقناة السويس وسيقدم وزير الري الأردني تفاصيل المشروع لاجتماع وزراء المياه العرب الذي سيعقد بالجامعة العربية ، خاصة أنه عرضه في المؤتمر الدولي للمياه الذي عقد بجوهانسبرج ولاقي معارضة البعض نتيجة غياب المعلومات التي اعترف بالقصور في توصيلها الاشقاء بالأردن ، خاصة ان الأردن بحاجة ماسة وسريعة لتوفير ٢مليار متر مكعب لإنقاذ ٥ ملايين نسمة يعيشون علي أرضه من أخطار الفقر المائي الشديد الذي يعانيه ولكن غياب التواصل ، أدي إلي المزيد من المخاوف التي يجب أن تحسم سريعا بالتواصل خاصة بين البلدين الشقيقين الأردن ومصر.

(٥) فلسطين:

الموقع: أن الصراع الفلسطيني الإسرائيلي الحالي يجعل من الصعب رسم صورة محددة للملامح الفسيوغرافية مثل المساحة، العاصمة(القدس) وخلافه فمساحة الضفة الغربية وقطاع غزه حاليا حوالي ٦٢٢٠ كم ٢ تشكل ربع المساحة الأصلية لفلسطين. جملة مساحة أحواض التصريف التي تجري تجاه وادي الأردن حوالي ٢٥٤٠ كم ٢ تقريباً وكل هذه الأودية ذات طبيعة موسمية. قطاع غزة سهل ساحلي رملي يمتد علي طول الشاطيء يحده من جهة الشرق سلسلة تلال رملية يصل ارتفاعها الي ٤٠ مترا يقطعها وادي غزة وهو المصدر الرئيسي للمياه السطحية لقطاع غزه قبل وصولها الي البحر المتوسط. الضفة الغربية تحتوي علي عدد كبير من الأبار والعيون ونتيجة لسوء الصيانة واستنزاف المياه لمواجهة زيادة الطلب علي استخدام المياه اصبح بعضها غير قابل للأستخدام.

المناخ: تتبع الضفة الغربية مناخ البحر المتوسط وأشهر فصول السنة برودة شهر يناير حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة اليومية ٩°م ويعتبر شهر يوليو احر الشهور حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة اليومية ٢٤°م – ٢٦°م باستثناء القدس التي ترتفع في مستواها فدرجات حرارة يناير ويوليو ١٠.٩°م، ٣٠.٩°م علي الترتيب. معدل درجات الحرارة اليومية في غزة فهو متذبذب من أدناها ١٣.٣°م في يناير الي ٣١.٧°م في يوليو بمعدل ٢٣.٣م علي مدار السنة ويختلف متوسط الرطوبة النسبية في القدس والضفة الغربية من ٥٣% الي ٦٤% وتصل الي ٨٣% في قطاع غزه.

الموارد المائية: تختلف معدلات هطول الأمطار السنوي في الضفة الغربية وغزة من مكان لآخر ، ففي مرتفعات القدس تصل الي ٧٠٠ – ٨٠٠ مم وتبلغ في الأغوار وجنوب قطاع غزة ١٥٠ مم وفي خليج العقبة ٤٠مم. وتعتبر المياه الجوفية من أهم المصادر الطبيعية في فلسطين كما أنها مصدر المياه العذبة الوحيد بالنسبة لقطاع غزة والضفة الغربية وتوجد الينابيع في الضفة الغربية ، علما بأنه لا توجد ينابيع بقطاع غزه ومصدر التغذية الرئيسية لهذه الينابيع هو التسرب من الطبقات الحاملة للمياه الجوفية،. وهي تشكل مناطق الصرف الطبيعي للأحواض الجوفية ففي قطاع غزة تبلغ مساحته ٣٦٠ كم ٢ ويبلغ عدد سكانه ١.٢٥ مليون نسمه يستهلكون نحو ١٥٠ مليون متراً مكعباً سنويا في حين تبلغ كمية المياه المتجددة ٦٠ – ٧٠ مليون متراً مكعباً مما يعني وجود عجزاً مائياً يتراوح بين ٨٠ – ٩٠ مليون م٣. علما بأن الاحتلال الاسرائيلي ما زال يحرم القطاع من ٤٠% من أرضه ومياهه العذبة منذ عام ١٩٦٧ وتزايدت المخاطر المترتبة علي ذلك الوضع من عدة جوانب فمن ناحية تعرض الخزان الجوفي للتدهور والاستنزاف والانخفاض ثم ارتفاع معدلات الملوحة والتلوث ، ومن ثم اصبحت معظم المياه الجوفية بصفتها المورد الأساسي للمياه في قطاع غزة غير صالحة للأستخدام الآدمي وفقا للمعايير الدولية الإقليمية. نصيب المواطن الفلسطيني في غزة انخفض الي ٦٠ لترا وهو يمثل حد الفقر المائي وقد طالب الفلسطينيون عبر المحافل الدولية والقانون الدولي بحقهم في المياه النقية.

وقد صدرت بالفعل العديد من القرارات الدولية التي تؤكد اعادة الحقوق المائية الي الفلسطينيين بل ومن تلك القرارات ما هوصادر من مجلس الأمن والأمم المتحدة ولكن لم تنفذ اسرائيل هذه القرارات وبالطبع لم تتوقف الآثار السلبية عند حد الأمراض المختلفة الناجمة عن التلوث وارتفاع نسبة الأملاح بل تجاوزتها إلي آثار اقتصادية ، منها جفاف

مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية وتبويرها وانخفاض نسبة الانتاج لعدد كبير من المحاصيل نظرالارتفاع نسبة الأملاح وعدم صلاحية المياه للري وانخفاض انتاجية المحاصيل الشجرية مثل الحمضيات (البرتقال والليمون وغيرها) وتشير بعض الدراسات الي ان استهلاك الاسرائيليين في الضفة الغربية يمثل ٨٧.٥% من مياهها بينما لا يتجاوز نصيب العرب من ٥ الي ١٢% مما يعني أن معدل استهلاك الفرد الاسرائيلي يبلغ ستة اضعاف المواطن العربي الفلسطيني ، كما يدفع الفلسطينيون في الضفة الغربية سبعة أمثال ما يدفعه المستوطنون اليهود مقابل الانتقاع بالمياه. وتتمسك اسرائيل بالضفة الغربية لأنها تحمل في جوفها خزانا مائيا يتسع سنويا لمائتي مليون متراً مكعباً تتجدد كل عام بفعل الأمطار وتعمل اسرائيل علي سحب هذه الكمية لتغذي بها اراضيها.

مشكلة المياه في فلسطين : منذ حرب ٥ يونيو ١٩٦٧ وإسرائيل تسيطر علي المياه في الصفة والقطاع، وفي الأسطر القادمة توضيح للحدود القانونية لحقوق المياه في الأراضي المحتلة في إطار جيوبوليتيكي يوضح الطبيعة لإزمة لامياه في هذه المناطق .

الموقع : تقع فلسطين المحتلة شرق حوض البحر المتوسط ويحدها لبنان من الشمال ومصر من الجنوب والأردن من الشرق والبحر المتوسط في الغرب . المساحة : ٢٧ ألف كم٢ يخص إسرائيل منها ٢١ ألف كم٢ وفلسطين (الضفة الغربية ٥٨٠٠ كم٢، قطاع غزه ٣٦٥ كم٢) أي أن إسرائيل لها ٧٨% والباقي ٢٢% لفلسطين. السكان : يقدر سكان غزة ب ٨٥٠ ألف نسمة والضفة ١.٥ مليون مقابل ٤.٧ مليون يهودي (بنسبة ٣/٢ يهود إلي ٣/١ فلسطينيين) تقرير عام ١٩٩٥. **الأمطار:** تبلغ في الشمال ٨٠٠ مم / السنة وفي الجنوب ٥٠٠ مم/ سنة (في الضفة الغربية) ثم إلي ٢٠٠ – ٤٠٠ مم في غزة وإلي ٥٠ مم / سنة في النقب. **مصادر المياه:** يوجد مصدرين في الأراضي المحتلة أحداهما يوجد بالكامل في الضفة وغزة والآخر ٢٢% من مياه نهر الأردن (٢٥٠ مليون م٣ / سنة) وهذا يمثل حق الفلسطينيين كطرف متشاطئ للحوض .

- تقدر المياه الجوفية ب ٦٥٠ مليون م٣ في الضفة تبلغ احتياجات السكان منها ٢٥٠ مليون م٣ / سنة المستعمل ١٢٠ مليون م٣/ سنة بنسبة ١٨.٤% والباقي لإسرائيل ٨١.٦% (٥٣٠ مليون م٣ / سنة).
- تقدر المياه الجوفية للقطاع ١٢٠ مليون م٣ يذهب ٧٠-٨٠ % للزراعة
- والباقي للاستعمال المنزلي والمستوطنات الإسرائيلية .

الاستهلاك الفلسطيني : يقدر نصيب الفرد الفلسطيني ١٠٠م٣ / سنة لجميع الأغراض ولا يزيد في القطاع الحضري عن ٢٥ م٣ / سنة ، وفي الريف ١٣ م٣/سنة وفي مخيمات اللاجئين الفلسطينيين ١١م٣ في حين أن الفرد الإسرائيلي ٣٥٠ م٣/ سنة لجميع الأغراض وكلاهما تحت الفقر المائي. يروي الفلسطينيون ٢٠٠ أف دونم (١٠٠ ألف دونم في الضفة ومثلهم في القطاع) من مجموع ٨٠٠ ألف دونم علماً بأن إسرائيل تستغل معظم الأراضي الزراعية القابلة للري بنسبة تزيد عن ٩٥% وما يخص استهلاك القطاع الزراعي يقدر ب ٧٥% .

السياسة الاسرائيلية المائية في فلسطين المحتلة : حدود "الأمن الإسرائيلي" في الجولان ولبنان والأردن والضفة كلها حدود أمنها المائي في الأساس . أقامت إسرائيل المستوطنات في مناطق الأحواض لضمان السيطرة علي مصادر المياه الجوفية نجحت إسرائيل بالوصول باستهلاك اليهود للمياه مقارنة بالفلسطينيين في أراضيهم معدل ٥ : ١ .

الأبعاد الحقيقية لمشكلة المياه الفلسطينية : مشكلة المياه في فلسطين (الضفة الغربية وقطاع غزة) عبارة عن سيطرة conlrol وتحويل dirvesion واستنزاف depletion لكل حقوق الفلسطينيين في مياه نهر الأردن والمياه الجوفية . ويتمثل الصراع في سيطرة إسرائيل علي الآبار الجوفية واستنزافها من خلال حفر آبار باعماق ٣٠٠ – ٨٠٠م ذات إنتاجية ٨٠٠- ١٦٠٠ م٣ / ساعة مما أدي إلي :

- جفاف معظم الآبار والينابيع الفلسطينية في الصفة الغربية مثل العوجا، رام الله، البيره، بردله، الكروله، إريحا، وفي قطاع غزة المنطقة بين دير البلح وحتى رفح.
- انخفاض منسوب المياه في الآبار الزراعية وبالتالي ارتفاع الملوحة أثر علي نوعية التربة والمحصول مع إلقاء إسرائيل المخلفات الصناعية السائلة المنزلية في الحوض الأسفل لنهر الأردن وتحويل مياه الينابيع المالحة من بحيرة طبرية إلي هذا الحوض .
- منعت إسرائيل علي الفلسطينيين حفر آبار جديدة أو ترميم الآبار المدمرة عسكرياً بدعوي أنها احتياطات أمنية ومنعت علي الفلسطينيين نقل فائض المياه من الضفة إلي القطاع .
- يبلغ الاستهلاك الزراعي ١٣٤٠ م٣ للدونم بالنسبة للمستوطنات في المقابل لا يزيد عن ٦٠٠ م٣ للدونم للفلسطينيين .

تظهر ممارسات إسرائيل في السيطرة والاستنزاف فيما يلي :

(١) تحويل إسرائيل موارد الحوض الأعلي لنهر الأردن عبر بحيرة طبريا إلي الجنوب واستخدامها خارج الحوض الرئيسي للنهر وهذا منذ ١٩٦٤ .

(٢) تسحب إسرائيل ما يتبقي من الحوض السفلي في الضفة الغربية وحفر آبار عميقة في منطقة الأغوار الفلسطينية لسحب المياه الجوفية وأحداث تلوث بيئي لهذا الحوض . للفلسطينيين حقوق منطقية وقانونية وشرعية في حوض نهر الأردن بحصة قدرها ٢٥٠ م٣ / سنة بمعدل ٢٢% من إجمالي موارد الحوض .

واقع المياه في فلسطين : الاحتلال والوضع المائي : والتفاوض مع المحتل و الواقع المائي تحت الاحتلال : [1]

١- سيطرة شاملة على جميع مصادر المياه:

- نهر الأردن والحوض منطقة عسكرية.
- الأحواض الجوفية في الضفة الغربية.
- الحوض الساحلي الممتد أسفل قطاع غزة.

٢-التوزيع غير العادل لمصادر المياه ٨٩% إسرائيل ١١% لفلسطين.

٣-التحكم بجميع مشاريع المياه (اللجنة المشتركة والإدارة المدنية).

٤-أزمة مائية خانقة ووضع مائي كارثي في قطاع غزة- الشعب الأكثر فقراً في المياه وبمعدل ٧٠ لتراً للفرد في اليوم ومياه غير صالحة للشرب في غزة.

٥-مفاوضات الوضع النهائي- دولة فلسطينية قابلة للحياة.

الضفة الغربية:

- تحويل نهر الأردن والناقل القطري لمياه نهر الأردن.
- الاستيطان والمستوطنات.
- المنطقة ج (٦٠% من الضفة الغربية).
- جدار الفصل.

قطاع غزة:

- مليون ونصف في ٣٦٥كم٢.
- طاقة الحوض الآمنة ٥٠ مليون يستنزف بمعدل ١٧٠ مليون متر مكعب.
- تداخل مياه البحر وعودة مياه الصرف الصحي إلى الحوض.
- مياه غير صالحة للشرب (تقارير دولية الحصار المفروض على القطاع والانقسام المؤسف).

المياه في المفاوضات :

- اعتراف إسرائيلى بحقوق المياه وتأجيلها إلى مفاوضات الوضع النهائي.
- بقاء الوضع على ما كان عليه ٨٩% مقابل ١١% إلى حين بدء المفاوضات بعد ٥ سنوات.
- تشكيل اللجنة المشتركة لمشاريع المياه داخل الضفة الغربية (المياه الإضافية ٨٠م م).
- بقاء المصادر على حالها وزيادة عدد الشعب الفلسطيني وهبوط معدل استهلاك الفرد للنصف ودمار الحوض الساحلي المغذى لغزة وإعاقة تطوير قطاع المياه والصرف الصحي.
- مفاوضات الوضع النهائي فشل مفاوضات كامب ديفيد اندلاع الانتفاضة تدمير البنية التحتية في الضفة اجتياح عام ٢٠٠٢ والحروب على قطاع غزة وأخرها بعد مفاوضات أنابوليس مطلع عام ٢٠٠٩ واستمرار الحصار.
- المفاوضات غير المباشرة.

المفاوضات: الثنائية والعقبات

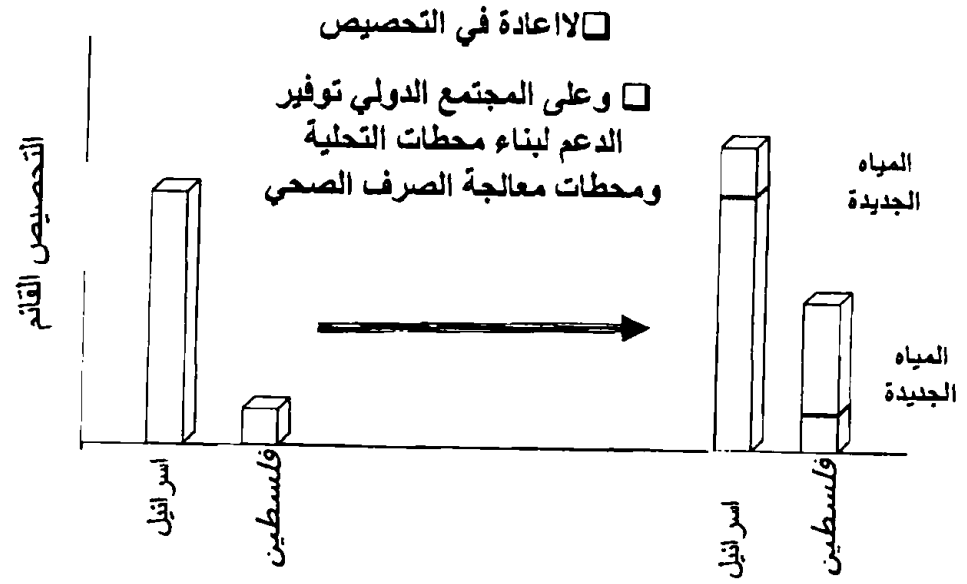
- نتفاوض على الحقوق المائية.
- التعويض عن الضرر.
- التحصيص العادل والعاقل.
- الإدارة المشتركة للأحواض المشتركة.
- كيف نتفاوض في حوض نهر الأردن؟
- الموقف العربي- المطلب الفلسطيني.
- الاستفادة من الأخطاء.

المطالب الفلسطينية :

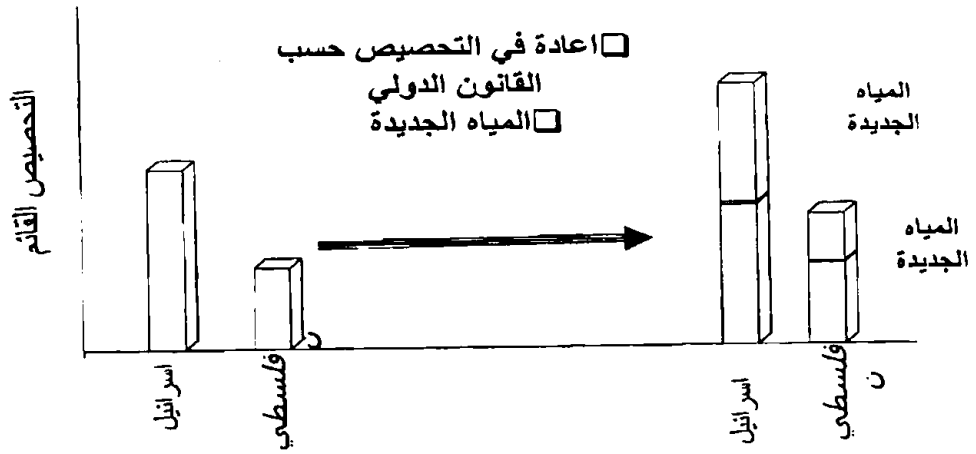
- دعم الموقف الفلسطيني في المفاوضات الثنائية:
- حوض نهر الأردن والمياه الدولية:
- تشكيل لجنة فنية من كبار الخبراء لتويحد الموقف العربى فى حوض نهر الأردن ٠
- اشكيل لجنة من كبار الخبراء لتنسيق موقف عربي موحد حول الأنهار الدولية (النيل- الأردن- دجلة- الفرات.. الخ) والأحواض الجوفية المشتركة.
- دعم مشاريع المياه لدولة فلسطينية قابلة للحياة.
- إنقاذ الوضع الكارثي للمياه في قطاع غزة (محطة التحلية للقطاع ٤٠٠ مليون دولار).
- قناة الغور الغربية (دراسة الجدوى).
- بناء القدرات لطواقم المياه في فلسطين (تعزيز التعاون الثنائي).

---

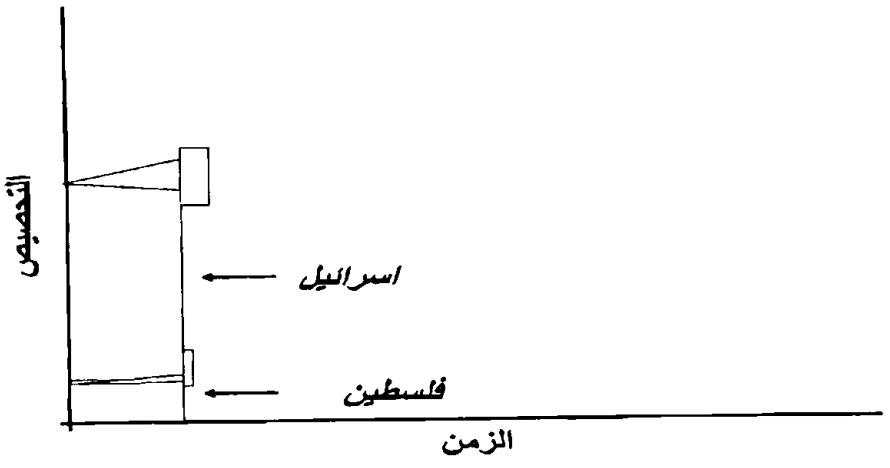
(١) **المصدر:** السلطة الوطنية الفلسطينية- سلطة المياه الفلسطينية -الدورة الثانية للمجلس الوزاري العربي للمياه، القاهرة- جامعة الدول العربية- ٢-٣ تموز ٢٠١٠.



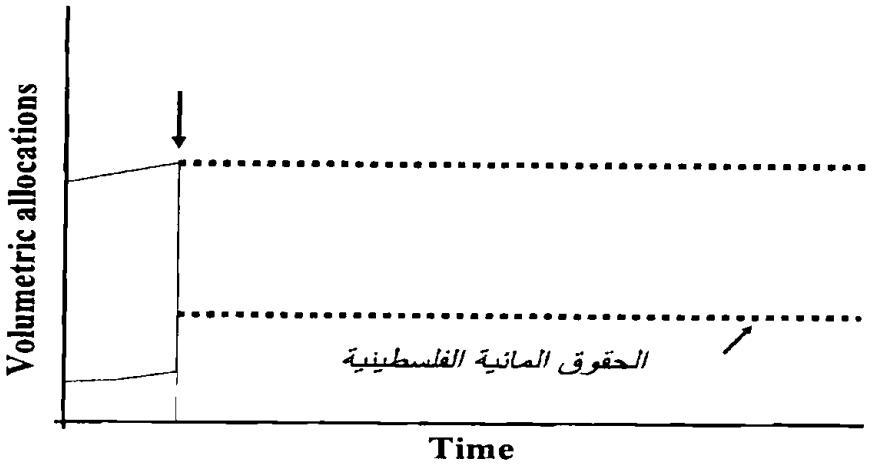
شكل (٧) المواقف في المفاوضات : الموقف الاسرائيلي



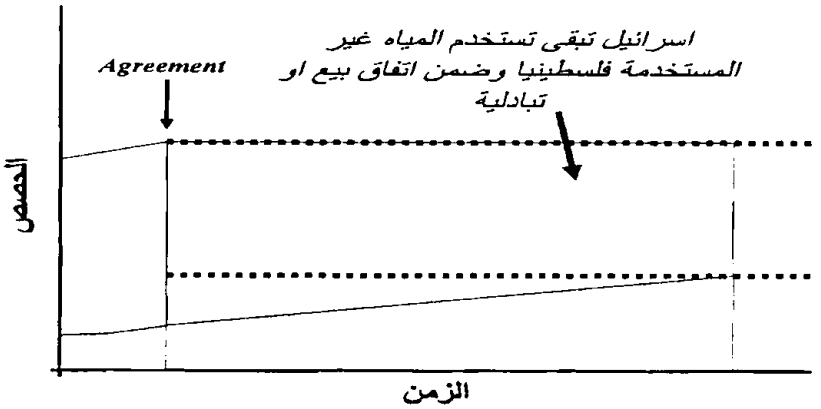
شكل (٨) الموقف الفلسطيني



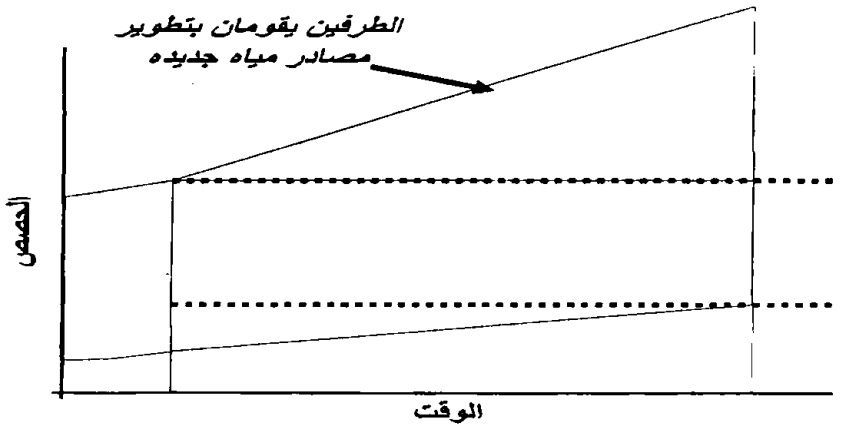
شكل (٩) الطرح الفلسطيني



شكل (١٠) الطرح الفلسطيني



شكل (١١) الطرح الفلسطيني



شكل (١٢) الطرح الفلسطيني

التعاون الدولى :

الاتحاد من أجل المتوسط (الأردن وفلسطين في الأمانة)- المنتدى العالمي السادس- المشاريع الإقليمية.

ثالثاً : دول المغرب العربي:

(١) مصادر المياه السطحية في المغرب العربي:

الموارد المائية :

١- **الأمطار** : يبلغ معدل الأمطار المتساقطة على مناطق المغرب العربي:

-أقل من ٥٠ مليمتر بالمناطق الصحراوية.

-بين ٥٠ و ٣٥٠ ملّيمتر جنوب سلسلة جبال الأطلس.
-بين ٣٥٠ مليمتر وأكثر من ٢٠٠٠ مليمتر في مرتفعات أقصى الشمال. تختلف كميات الأمطار المسجّلة من سنة إلى أخرى .وفي بعض السنوات تنزل كميات كبيرة من الأمطار في فترة وجيزة تتسبب في فيضان الأنهار والأودية، وغمر المدن والسهول بالمياه، وإتلاف المحاصيل وتدمير البنية الأساسية من مباني وطرقات .وإذا تم التحكم في مياه الفيضانات بواسطة الحواجز المائية والسدود فإن فائدة هذه الأمطار تتضاعف في تغذية الخزانات المائية الجوفية وتنمية الغطاء النباتي.
*وفي فترات أخرى، تكون الأمطار شحيحة ويغطي الجفاف أغلب المناطق .وفي الحقبة الأخيرة أصبح الجفاف يتواتر بكثرة ويمتد على أكثر من سنة، وقد يمتد على ثلاث أو أربع سنوات، خصوصا في المناطق الجنوبية للمغرب العربي .وقد يتسبب الجفاف المتواصل لعدة سنوات في إتلاف الأشجار المثمرة وانعدام المراعي، ونقص في مياه الشرب الناتج عن نضوب العيون وقلة المياه المخزونة وراء السدود.
*تختلف كميات الأمطار من شهر لآخر ومن فصل لآخر:
-تتساقط أغلب الكميات في فصلي الخريف والشتاء، أي ما يعادل ٧٥ % إلى ٨٥ % من المعدّلات السنوية.
-أمّا في فصل الربيع فإن معدّل الأمطار لا يتعدّى نسبة ١٠% إلى ١٥% بالنسبة للمعدل السنوي.
-ويعتبر فصل الصيف الأكثر جفافا، حيث إنّ نسبة تساقط الأمطار ضعيفة جدا ولا تتعدّى ٥% من المعدّل السنوي.
*ويمكن تقسيم الأشهر إلى قسمين:
-الأشهر الممطرة، بداية من الشهر التاسع(شهر سبتمبر)إلى أواخر الشهر الرابع (شهر أبريل.)
-أما بقية الأشهر، بداية من الشهر الخامس(مايو)إلى أواخر الشهر الثامن(اغسطس فتعتبر جافة وغالبا ما تكون فيها الأمطار ذات صبغة رعدية.
***تؤدي الأمطار دورا كبيرا في الدّورة المائية حيث إن:**
-**مياه تتبخر مباشرة عند نزول الأمطار، أو من سطح الأرض.** وتعتبر كميات التبخر كبيرة، وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة في أغلب مناطق المغرب العربي، تبلغ درجات الحرارة أكثر من ٤٠ درجة في فصل الصيف.
-**مياه تبقى في التربة**، ويساهم في تغذية الغطاء النباتي الذي يتكون من الغابات الطبيعية والأشجار المثمرة والمراعي، والتي لها دور كبير في التنمية الزراعية وتنمية القطيع الحيواني.
-**مياه تنفذ في الأرض ليصل إلى الطبقات المائية الجوفية**، ويساهم في تطوير المخزون المائي للمناطق المعنية، ويمكن استعماله خلال فترات الجفاف.
-**مياه تجري في الأودية والأنهار** ويضيع في البحار والمحيطات أو البحيرات والسباخ، أو يتم حصره وراء السّدود والحواجز المائية.
٢- **المياه السطحية**: تنقسم مناطق المغرب العربي إلى:
-**منطقة صحراوية وجافة:** وهي المناطق الجنوبية لكل من تونس والجزائر والمغرب، وكل مناطق ليبيا وموريتانيا . وتختص هذه المناطق بقلة الأمطار .ولذلك فإن جريان الأودية لا يحصل إلا في مناسبات قليلة عند نزول أمطار غزيرة . ونظرا لانعدام أو قلة الغطاء النباتي في هذه المناطق ولغزارة الأمطار فإن فيضان الأودية يحصل في مدة وجيزة، ويأتي بكمية كبيرة من التربة والأوحال، مما يتسبب في أضرار كبيرة تستهدف المنشآت العمرانية مثل المباني والطرقات. للحد من التأثيرات السلبية للفيضانات، يجب إقامة الحواجز الترابية على مساحة الحوض المائي، وإنجاز الحواجز الحجرية بمجاري الأودية، وبناء السدود لتخزين المياه.
-**المنطقة شبه الرطبة المتواجدة شمال سلسلة جبال الأطلس في كل من تونس والجزائر والمغرب:** تحتوي هذه المنطقة على أكثر من ٨٠% من الموارد المائية السطحية لمنطقة المغرب العربي، وهي موارد لا يمكن التحكم فيها السدود .من أهم الأودية التي لها واردات تتعدّى المليار من الأمتار المكعبة، نذكر مثلا :وادي مجردة (١ مليار م / السنة)، وادي أمّ الربيع (٣.١ مليار م/ السنة)، وادي سْبو (١.٢ مليار م ٣
/السنة)ووادي ذراع (١.٢ مليار م ٣ / السنة.)
-**المناطق الجنوبية من موريتانيا** التي يشقها نهر السنغال الذي تتراوح وارداته ما بين٤ و٨ مليارات من الأمتار المكعبة، تتقاسمها كل من السنغال وموريتانيا ومالي وغينيا.
(٢) المياه الجوفية :
*تقدر الموارد المائية الجوفية في المغرب العربي بحوالي ١٧ مليار مترمكعب، ومنها: ٤٠% مياه غير متجددة موجودة في الخزانات المائية الجوفية الصحراوية .ويرجع تاريخ خزنها إلى عشرات آلاف السينين حين كانت هذه المناطق ممطرة . توجد الخزانات الهامة في الصحراء المشتركة بين ليبيا وتونس والجزائر، وتحتوي على مخزون مائي هام.
-بقية المناطق تحتوي على خزانات مائية جوفية ذات موارد مائية هامة ومتجددة. تتغذى هذه الخزانات من مياه الأمطار والأودية التي تنفذ إلى أعماق الأرض .توجد هذه الخزانات في مستوى سلسلة جبال الأطلس وشمالها في كل من تونس والجزائر والمغرب.
*تعتبر المياه الجوفية موردا أساسيا من الموارد المائية للمغرب العربي، إذ أنّها - في ليبيا تبقى تقريبا المصدر الوحيد من المياه الطبيعية. وفي تونس والجزائر والمغرب، تمّل نسبة كبيرة تضاهي نسبة المياه السطحية -أما في موريتانيا فإن

الموارد المائية الجوفية قليلة جدا. وقد نتج عن الاستغلال المفرط للخزانات المائية الجوفية العديد من الانعكاسات السلبية، مثل: انخفاض مستوى الماء في الآبار– نضوب العيون والآبار.
-تملح مياه الخزانات الجوفية في المناطق الساحلية نتيجة لتداخل مياه البحر.

(٣) الموارد المائية غير التقليدية : تنقسم الموارد المائية غير التقليدية إلى **(أ) مياه الصرف الصحي :** نظرا للتطور العمراني وتوسع المدن وتطور حاجيات السكان، فقد تطورت كميات مياه الصرف الصحي التي يتم صبّها في الوسط الطبيعي مثل الأودية والبحار. وللحد من تأثيراتها السلبية على البيئة، فقد تم في العديد من المدن والقرى: ربط هذه المياه بشبكات من القنوات وتنقيتها قبل صبها في المحيط الطبيعي مثل الأودية والأنهار والبحار. ورغم التكلفة المرتفعة لتنقية هذه المياه ونقلها إلى مناطق الاستغلال، فإن هذا النوع من الموارد غير التقليدية لا يمكن الاستغناء عنه في مناطق تشكو من قلة الموارد المائية الطبيعية العذبة مثل ما هو الشأن بالنسبة للمغرب العربي. لا بد إذا من توظيف هذه الموارد واستعمالها في المجالات المناسبة، مثل :ري الزراعات العلفية والصناعية والأشجار - ري المناطق الخضراء والغابات – المجالات الصناعية.

(ب) مياه الصرف الزراعي : نتيجة للري الزراعي المكثف بالطرق التقليدية ظهرت بعض العوارض السلبية، ومنها: - تغدق التربة – ارتفاع منسوب المياه المستخدمة في المساحات الزراعية المروية اقتراب مستوى المياه الجوفية من سطح الأرض – تملح التربة، مما قد يؤدي إلى إتلاف المزروعات.
لذلك يتم تجهيز هذه المناطق المروية المعنية بشبكة قنوات أو خنادق لصرف المياه الزراعية الزائدة عن الحاجة وتحويلها إلى المجاري المائية الطبيعية.
عادة ما تكون مياه الصرف الزراعي : مالحة نتيجة التبخر محمة بمواد كيميائية متأتية من المبيدات والأسمدة المستعملة لمداواة المزروعات وتطوير
الإنتاج الزراعي .ما زال الاهتمام بمياه الصرف الزراعي ضعيفا في الوقت الحاضر، إلا أن استعمالها في المستقبل أمر مؤكد، خصوصا في المناطق الصحراوية والمناطق القليلة الموارد، وذلك بهدف:
-الحد من العجز المائي الذي تعاني منه هذه المناطق - وتلبية حاجياتها من المياه .ويمكن استعمال مياه الصرف الزراعي إمّا مباشرة لبعض القطاعات الصناعية، أو بعد معالجتها
كيميائيا أو تحليتها .وتبلغ الكميات المتوفرة من هذه المياه في بعض الحالات حوالي ٤٠% من مياه الري.

(جـ)المياه الصناعية : تستهلك بعض الصناعات كميات كبيرة من المياه .ومن هذه الصناعات نذكر صناعة الملابس والجلود والصناعات الكيميائية والمناجم .ونظرا لاستعمال هذه الصناعات للعديد من المواد الكيميائية الملوّثة، فإنّ هذه المياه المستعملة تحتوي على كميات كبيرة من المواد الكيميائية السامة والمضرة بصحة الإنسان والحيوان وبالبيئة كلها.
للحفاظ على الموارد المائية من التلوث، وللحد من استعمال المياه الطبيعية في الصناعة، فإن المؤسسات الصناعية مطالبة بإعادة استعمال المياه الصناعية عدة مرات بعد معالجتها .وتسمح هذه الطريقة:
– بالاقتصاد في المياه المستعملة في الميدان الصناعي.
– وبتوفير موارد مائية إضافية لتلبية طلبات مياه الشرب والري.

(د)المياه المالحة : يمكن تعريف المياه المالحة بأنها ذات ملوحة تفوق الحدود القصوى لاستعمالات الشرب والزراعة والصناعة في المناطق المعنية .وتوجد هذه المياه في الخزانات المائية الجوفية والبحيرات والبحر .تبلغ ملوحة مياه البحر حوالي ٣٣ غ/ل، في حين أن ملوحة المياه الجوفية تختلف من خزان إلى آخر حسب المعطيات الجيولوجية والمناخية، إلاّ أنها تبقى في أغلبها أقل من ٨ غ/ل.
من الصعب استغلال المياه المالحة مباشرة إلا في حالات خاصة، مثل بعض الاستعمالات الصناعية. وفي أغلب الحالات يجب تحلية هذه المياه قبل استعمالها .ونظرا لتكلفتها العالية فإن استعمالها يقتصر على توفير المياه للشرب والصناعة، باعتبار أن الإنتاج الزراعي لا يتحمل مصاريف تحلية المياه.
تعتبر الموارد المائية المالحة من أهم الموارد المستقبلية، للاعتبار التالي:
-الكميات الهائلة التي يمكن أن تفي بكل حاجيات القطاعات المختلفة ؛
-وتطور تكنولوجية تحلية المياه، والإمكانيات المتوقعة من تطور مصادر الطاقة.

الثروات المائية في المغرب العربي: أولا: الجماهيرية الليبية : توجد الجماهيرية الليبية تحت تأثير البحر الأبيض المتوسط شمالا، والصحراء الكبرى جنوبا.وتتراوح معدلات الأمطار فيها ما بين ٢٥٠ و ٣٠٠مم بالمناطق الساحلية، وأقل من ٥٠ مم في المناطق الأخرى .تتميز الأمطار بعدم الانتظام وبالهطول الغزير في فترات قصيرة.
تعتبر الموارد المائية السطحية قليلة جدا في الجماهيرية الليبية، إذ لا يتعدى المعدل السنوي ٢٦٠ مليون متر مكعب . ويختلف جريان الأودية بصفة كبيرة من سنة إلى أخرى. وذلك حسب هطول الأمطار .كما أن أهم الأودية توجد قرب السواحل الشمالية بجبل نفوسة والجبل الأخضر.
تقدر الموارد المائية الجوفية المتجددة بليبيا بحوالي ٦٠٠ مليون متر مكعب في السنة، وتتوزع على منطقتي سهل الجفارة والجبل الأخضر .وتعتبر منطقة سهل الجفارة من أهم المناطق الزراعية في ليبيا، وتعتمد بالأساس على الموارد المائية الجوفية .ونتيجة للاستغلال المكثف للخزان، ظهرت علامات انخفاض كبير للمنسوب المائي، وكذلك لتداخل مياه البحر.

كما توجد موارد مائية جوفية هامة في المناطق الصحراوية، لكنها غير متجددة .ويمكن أن يصل ما يتم استغلاله منها إلى حوالي ١٥٠٠ مليون متر مكعب في السنة .وتتوزع هذه الموارد على ثلاثة أحواض جوفية، وهي :حوض الحمادة الحمراء، وحوض مرزق، وحوض الكفرة والسرير.

وفي خلال السنوات الأخيرة، تم إنجاز النهر الصناعي العظيم الذي يهدف إلى استغلال المياه الجوفية للأحواض الصحراوية ونقلها إلى مناطق الاستغلال الموجودة قرب السواحل. وتبلغ الطاقة القصوى لنقل المياه عبر النهر الصناعي حوالي ١٤.٧ مليون متر مكعب في اليوم.

توجد بالجماهيرية العربية الليبية ٢٣ محطة لتنقية مياه الصرف الصحي .وتقدر طاقتها ب ١٥ مليون متر مكعب في السنة . أما استعمالات مياه الصرف الصحي، فتكاد تكون منعدمة إلى حد الآن .إلا أن تطور تقنيات التنقية وتطور كميات مياه الصرف الصحي في المستقبل قد تكون إحدى الحلول المستقبلية لتلبية الحاجيات لبعض القطاعات التي لا تتطلب مياها ذات نوعية رفيعة، مثل ري المناطق الخضراء أو بعض الزراعات الصناعية أو العلفية. لتوفير الماء الصالح للشرب في المناطق الساحلية، تم إنشاء ٢٠ محطة لتحلية مياه البحر، توفر في مجموعها ٦٩ مليون متر مكعب في السنة، أي ما يعادل ١.٤% من الموارد المائية المتاحة.

ثانيا :الجمهورية التونسية : يتراوح معدل كميات الأمطار بالبلاد التونسية من ٥٠ مم في أقصى الجنوب إلى ١٥٠٠ مم في أقصى الشمال الغربي .تقدر الموارد المائية التي يمكن تعبئتها بحوالي ٣٨٠٠ مليون متر مكعب سنويا، وتنقسم إلى:

*تنحصر أغلب المياه السطحية في المناطق الشمالية التي تتميز بتهاطل كميات كبيرة من الأمطار وبتواجد أهم الأودية . وتقدر الموارد المائية السطحية في هذه المناطق بحوالي: % 80من جملة الموارد المائية السطحية للبلاد

-أما في الوسط والجنوب فإن جريان الأودية لا يحدث إلا مرة كل بضع سنوات في فترات وجيزة ومتباعدة، أي عند سقوط أمطار هامة.

من أهم الأودية وادي مجردة، الذي ينبع بالجزائر ويصب في البحر الأبيض المتوسط. يبلغ معدل وارداته مليار متر مكعب في السنة .تمت تعبئة ٨٠% من المياه السطحية بواسطة السدود والبحيرات الجبلية المنجزة بالخصوص في الشمال والوسط .وتوفر هذه السدود كميات كبيرة من المياه تسمح بتلبية الحاجيات المائية للبلاد.

***تنقسم المياه الجوفية إلى نوعين :**مياه متجددة، ومياه غير متجددة:

المياه المتجددة تقدر بحوالي ١٥٠٠ مليون متر مكعب سنويا .وتتوزع أساسا على مناطق الشمال والوسط.

المياه غير المتجددة تقدر بحوالي ٦٠٠ مليون متر مكعب، وتوجد في المناطق الجنوبية من البلاد، على عمق يتراوح بين ٢٠٠ م و ٢٥٠٠ م. ويتطلب استغلال المياه غير المتجددة الكثيرَ من العناية لتفادي تبذيرها وضياعها، وذلك حتى يتم المحافظة على المورد المائي الوحيد في المناطق الجنوبية للبلاد التي تعاني من قلة الأمطار وتواصل الجفاف.

يتم استغلال المياه الجوفية بواسطة ٨٥٠٠٠ بئر تقليدي، و ٤٥٠٠ بئر أنبوبي يتراوح عمقها ما بين ٥٠ م و ٢٥٠٠ م . ويبلغ الاستغلال ٩٠% من جملة الموارد المائية، إلا أن العديد من الخزانات المائية الجوفية تشهد استغلالا مكثفا أدّى إلى:

-انخفاض مستوى الماء في بعض الخزانات المائية الجوفية، وتملح المياه خصوصا في المناطق الساحلية.

يتم استغلال حوالي 2,3 مليار متر مكعب من المياه السطحية والجوفية لتلبية حاجيات كل القطاعات. ويتوزع الاستغلال حسب القطاعات وخلال سنة ٢٠٠٠ بالشكل التالي:

- ١.٩ مليار متر مكعب لري المساحات الزراعية.
- ٣١٤ مليون متر مكعب لتلبية الحاجيات من مياه الشرب.

-١٠٩ مليون متر مكعب للقطاع الصناعي

-٢٧ مليون متر مكعب لفائدة القطاع السياحي .

كما يتوفر في تونس ١٩٠ مليون متر مكعب من المياه المستعملة التي تتم معالجتها سنويا. ويتم استغلال ٣٥ مليون متر مكعب منها لري الأشجار والمناطق الخضراء في المدن وملاعب الجولف، ولتوفير الماء الصالح للشرب في مناطق الجنوب الشرقي، بدأت عمليات تحلية المياه الجوفية المالحة لتبلغ ٤٥٠٠ متر مكعب في اليوم. ونظرا لمحدودية الموارد المائية في هذه المناطق، فقد أصبح اللجوء إلى تحلية مياه البحر الحل الأمثل لتلبية الحاجيات المستقبلية من مياه الشرب لهذه المناطق.

ثالثا: الجمهورية الجزائرية : يتأثر المناخ في الجزائر بالبحر في الشمال والصحراء في الجنوب .وهو يتدرج من المناخ شبه الرطب في الشمال إلى الصحراوي في أقصى الجنوب .وتتراوح معدلات الأمطار ما بين ٥٠ مم في المناطق الصحراوية و ١٥٠٠ مم على مرتفعات الشمال الشرقي .ويتميز الهطول المطري بالتفاوت الكبير من سنة إلى أخرى.

تقدر الموارد المائية السطحية الإجمالية في الجزائر بحوالي ١٧ مليار متر مكعب، وتنقسم إلى:

المياه السطحية ١٣ مليار متر مكعب

-المياه الجوفية ٤ مليارات متر مكعب.

تمثل الموارد المائية السطحية ٧٥% من إجمالي الموارد المائية بالجزائر .وتعتبر الأحواض الشمالية التابعة للبحر المتوسط من أهم الأحواض المائية السطحية، حيث إن مواردها تقدر ب ٢١ مليار متر مكعب في السنة، أي ما يقارب ٩٠% من **إجمالي الموارد المائية السطحية.**

*تنقسم **الخزانات المائية الجوفية في الجزائر** إلى نوعين رئيسيين:

-**خزانات الشمال**، وهي ذات موارد متجددة؛ وتقدر مواردها بحوالي 2 مليار متر مكعب في السنة
-**الأحواض الصحراوية** التي تحتوي موارد مائية غير متجددة؛ وتقدر كمية المياه الممكن استغلالها بحوالي ٢ مليار متر مكعب في السنة. يقدر الاستغلال الإجمالي للموارد المائية بحوالي ٤.١٥ مليار متر مكعب في السنة؛
وتنقسم حسب مصادر المياه على النحو التالي:
- ٣.٥ مليار متر مكعب من المياه الجوفية.
- ٦٥٠مليون متر مكعب من المياه السطحية- .

يتوزع استهلاك الموارد المائية، حسب القطاعات وخلال سنة ١٩٩٨ إلي:
- ١.٥ مليار متر مكعب في السنة لتوفير مياه الشرب وللصناعة
- ٢.٦٥ مليار متر مكعب لفائدة المساحات الزراعية المروية .وبذلك تكون الزراعة أكبر مستهلك للموارد المائية، أي ما يقارب٧٢% من جملة الموارد المائية بالبلاد.

تقدر **الموارد المائية غير التقليدية** المتأتية من مياه الصرف الصحي بحوالي ٦٠٠ مليون متر مكعب سنويا، يتم صبّها في البحر أو الأودية .أما استغلالها فيعد ضعيفا جدا .كما أن عدد محطات تحلية مياه البحر تطور بصفة كبيرة ليبلغ، في سنة ٢٠٠٣ ، حوالي ١١ محطة تسمح بتحلية مليون متر مكعب في اليوم، وذلك لتلبية حاجيات مياه الشرب في بعض المناطق التي تشكو من قلة المياه الطبيعية العذبة.

رابعا: المملكة المغربية : تتمتع المناطق الساحلية للمملكة المغربية بمناخ معتدل، يخضع لتأثيرات البحر الأبيض المتوسط في الشمال، والمحيط الأطلسي في الغرب، في حين يؤثر المناخ الصحراوي على المناطق الأخرى من المملكة .وينتج على ذلك تفاوت كبير في هطول الأمطار، إذ أنه يتراوح بين ٥٠ مم في المناطق الصحراوية جنوب البلاد، و ١٨٠٠ مم في المناطق المرتفعة في الشمال الغربي.

* تقدر **الموارد المائية الإجمالية** بحولي ١٩ مليار متر مكعب سنويا، منها:
-٣٢ مليار متر مكعب من المياه السطحية في الأودية.
-٦ مليارات متر مكعب مخزونة في الطبقات المائية الجوفية.

تمثل **الموارد المائية السطحية ٨٠% من إجمالي الموارد المائية في المغرب**، وهي تختلف من سنة إلى أخرى حسب هطول الأمطار .تعتبر الأحواض الأطلنطية من أهم الأحواض المائية من الناحية الكمية، إذ أنها تشمل أهم الأودية التي نذكر منها :وادي سبو (٦٠٦ مليار متر مكعب)، وادي أم الربيع (٤.٥مليار متر مكعب)، واللوكوس (١.٦ مليار متر مكعب)،وتانسيفت (١.٢ مليار متر مكعب.)

تمثل **الموارد المائية الجوفية حوالي ٢٠% من جملة الموارد**، أي حوالي ٦ مليارات متر مكعب. وكل هذه الموارد متجددة بفضل تسرب مياه الأمطار نحو الطبقات المائية الجوفية .وتحتوي منطقة الساحل الأطلسي على أهم الخزانات الجوفية، مثل سهول :الغرب، تادلة، وحوض فاس -مكناس.

وتتم تعبئة الموارد المائية عن طريق ٩٧ سدا و ٩٠ خزانا جوفيا .ويقدر الاستغلال الإجمالي للموارد المائية بحوالي ١٣.٥ مليار متر مكعب(سنة ١٩٩٨) ، منها:
- ٨٠% (١٠.٧٥ مليارات متر مكعب)متأتية من السدود-
-البقية من الخزانات المائية الجوفية ، أي حوالي ١.٧٥ مليار متر مكعب.

*وتتوزع **الاستعمالات** حسب القطاعات كما يلي:
-**مياه الشرب** :٥١٨ مليون متر مكعب في سنة ١٩٨٨
-**مياه الري الزراعي** :٣.٢ مليارات متر مكعب في سنة ١٩٨٨

وتقدر مياه الصرف الصحي بحوالي ١٩٢ مليون م ٣ في السنة .ويمكن أن تبلغ حوالي ٤٣٦ مليون ٣ م في السنة، في حدود عام ٢٠٢٠ . تعتبر هذه الموارد ذات قيمة كبيرة في المناطق التي تشكو من قلة الموارد المائية التقليدية، إذ يمكن أن تساهم في ريّ بعض المناطق الزراعية والمناطق الخضراء في المدن والمناطق السياحية.

أما المياه المالحة فتوجد في العديد من الخزانات المائية الجوفية، خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق الساحلية .ويمكن أن تمثل هذه الموارد مع مياه البحر بعد تحليتها أحد الحلول المستقبلية لتوفير مياه الشرب لبعض المناطق.

وتتم تحلية مياه البحر لتلبية حاجيات الأقاليم(المحافظات)الجنوبية من مياه الشرب .وقد بلغت طاقة التحلية ٨٥٠٠ متر مكعب في اليوم خلال سنة ٢٠٠٠.

خامسا: الجمهورية الموريتانية : الموقع : تقع الجمهورية الموريتانية تحت تأثير المحيط الأطلسي، غربا، والصحراء، شرقا.

المناخ: أن أغلب مناطقها يغلب عليها المناخ الجاف الصحراوي .وتتراوح كميات الأمطار المتساقطة من ٢٠ مم في المناطق الداخلية والصحراوية إلى أكثر من ٥٠٠ مم في أقصى الجنوب الشرقي.

ونظرا لقلة الأمطار فإن جريان الأودية قليل جدا في أغلب المناطق .ويعتبر نهر السنغال الذي يعبر الحدود الموريتانية السنغالية أهم مورد للمياه السطحية للبلاد .وتتراوح وارداته ما بين ٤ و ٨ مليارات متر مكعب، تتقاسمها كل من السنغال وموريتانيا ومالي وغينيا.

الموارد المائية : تقدر الموارد المائية الجوفية بحولي ٣٠٠ مليون متر مكعب في السنة .وتعتبر هذه الكمية ضعيفة جدا مقارنة مع مساحة موريتانيا التي تبلغ حوالي ١٠٢٥٥٢٠كم٢ ومقارنة بقية بلدان المغرب العربي .ويتم استغلال المياه الجوفية بواسطة حوالي ٢١٠٠ بئر لتزويد السكان بالماء الصالح للشرب .يتم ري المناطق الزراعية أساسا بالمياه السطحية . ولذلك فهي تنحصر في المناطق الجنوبية على ضفاف نهر السنغال .أما المياه الجوفية فتساهم في ري حوالي ٩% من مجموع المساحات المروية.

أما المياه غير التقليدية فتتمثل في مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي، وإن لم يتم - إلى حد الآن -تقييم هذه الموارد أو تنقيتها .إلا أنها يمكن أن تساهم في التنمية الزراعية، وذلك بتطوير المساحات المروية، وكذلك في المحافظة على البيئة، بري المناطق الخضراء، خصوصا قرب المدن وفي المناطق التي لا تتوفر على موارد مائية طبيعية كافية. كما أن تحلية مياه البحر تعتبر من الحلول الجذرية التي يمكن أن تعتمدها موريتانيا لتوفير مياه الشرب للمدن الموجودة على الساحل الأطلسي، والتي تشكو من قلة المياه العذبة الصالحة للشرب.

٤- تقنيات تعبئة وتخزين الموارد المائية في المغرب العربي : (أ)الآبار : غالبا ما يتم حفر الآبار في الأرض بغرض الحصول على المياه الجوفية، ويختلف عمق البئر وقطرها حسب عمق الطبقة الحاملة للماء ونوعيتها والطريقة التي يتم بها الحفر .ويمكن تقسيم الآبار إلى نوعين:

***الآبار التقليدية**

وهي آبار يتمّ حفرها بمعدّات يدوية، وتستعمل هذه الطريقة عندما يكون:

- مستوى الماء الجوفي ومستوى الطبقة الحاملة للماء قريبين من سطح الأرض
- الطبقة التي يتمّ حفرها هشة ومفككة يسهل جرفها وإزاحتها بالمعدّات اليدوية.

تكون هذه الآبار ذات قطر واسع نسبيا، يتراوح عادة بين ٣ و ٣ أمتار، حتّى يسمح بتجميع أكبر كمية من المياه .وتبنى جدران البئر بالإسمنت .إلا أن هذه الآبار غالبا ما تكون:

-قليلة الإنتاجية، أي أن الدفق لا يتعدّى بضع لترات في الثانية

-ومعرضة للنضوب في الفترات الجافة حين ينخفض المنسوب المائي الجوفي.

الآبار الأنبوبية

هي ثقوب أو أنفاق عمودية يتمّ حفرها بواسطة آلات ميكانيكية، ويتم تجهيزها بواسطة:

-قنوات بلاستيكية أو حديدية، في الأجزاء العليا من البئر

-مصفاة في مستوى الخزان المائي تسمح بعبور الماء الصافي من الخزان إلى البئر. نلتجئ لهذا النوع من الآبار حين يكون مستوى الماء الجوفي والطبقات الحاملة للماء عميقة بالنسبة لسطح الأرض، إذ غالبا ما تكون على عمق يفوق 40 مترا . وفي أغلب الحالات تكون لهذه الآبار إنتاجية تفوق الآبار التقليدية، وتستفيد منها.

ورغم عمق هذه الآبار الذي يمكن أن يصل إلى أكثر من 2000 م، فإن مستوى الماء يرتفع فيها ويقترب من سطح الأرض . وفي بعض الأحيان يرتفع عن سطح الأرض عندما يكون البئر ارتوازيا.

(ب)الينابيع : الينبوع أو العين الجارية هي الموضع الذي تنبثق منه المياه الجوفية إلى سطح الأرض مكونة مياها جارية . ويمكن أن يستمدّ الينبوع مياهه من خزّان ماء جوفي حر أو ارتوازي .تتأثر إنتاجية الينابيع بالعوامل المؤثرة على الخزان المائي الجوفي الذي يستمدّ منه مياهه .فغالبا ما ترتفع إنتاجية الينابيع في الفترات الممطرة، وتقل في الفترات الجافة .وتنقسم الينابيع إلى ينابيع مياه باردة، وينابيع مياه حارة.

تنشأ ينابيع المياه الباردة من الطبقات المائية الجوفية القريبة من سطح الأرض والمتصلة بحرارة الجو مباشرة .تنبثق هذه الينابيع من الخزانات المائية الجوفية القليلة العمق. تستعمل مياه هذه الينابيع للشرب وري المساحات الزراعية وللصناعة في بعض الحالات.

أما ينابيع المياه الحارة فتتغذى من الطبقات المائية الجوفية التي يتعدى عمقها ١٠٠٠ متر.منذ القدم، استعمل الإنسان هذه المياه للتداوي، وأنشأ بجوارها العديد من الحمامات التقليدية .أما في السنوات الأخيرة فقد تم بناء العديد من المحطات الاستشفائية العصرية حول البعض من ينابيع المياه الحارة التي لها خصوصيات طبية ثابتة علميا.

(جـ)السدود والحواجز المائية : يهدف إنجاز الحواجز المائية والسّدود على الأنهار والوديان وأحواضها إلى ما يلي:

-التحكم في الموارد المائية السّطحية لأحواض الأنهار والوديان

-استغلال مياهها في مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية

-الحد من سرعة المياه للمحافظة على التربة من الانجراف، وللرفع في نسبة تسرب المياه نحو الخزانات المائية الجوفية.

الحواجز الترابية:

تقام الحواجز الترابية الصغيرة عادة على كامل مساحة الحوض .وهي حواجز ترابية أو حجرية ذات ارتفاع لا يتعدّى ٥٠ سنتمترًا .وتسوى على طول الحوض مع اتباع الخطوط الطوبغرافية للحوض .وتهدف بالأساس إلى:

-الحد من انجراف التربة -وتحسين إنتاجية الزراعات المطرية.

الحواجز الصغيرة في مجاري الأنهار والوديان : تتكون الحواجز الصغيرة في مجاري الأنهار والوديان من الحجارة أو الخرسانة أو من الطين والتراب .تهدف هذه الحواجز إلى:

-الحد من سرعة جريان المياه في الأنهار والوديان

-والرفع من نسبة تسرب المياه نحو الخزانات المائية الجوفية.

***السدود:**

أما السدود فهي عبارة عن حواجز أو جسور ضخمة، تقام في مجرى الوديان أو الأنهار لتخزين المياه .ومن أهمّ أنواع السّدود نجد السدود المبنية بالخرسانة، والسدود الترابية. وتهدف هذه المنشآت إلى ما يلي:

-الوقاية من الفيضانات

-الاستفادة من المياه في الري والصناعة والشرب – توليد الطاقة.

***يتم توفير مياه الشرب:** في المدن والتجمعات السكنية الكبيرة عن طريق مؤسسات مختصة في استغلال وتوزيع المياه أما في المناطق القروية المنعزلة فيكون توفير هذه المياه إما بصفة جماعية أو بصفة فردية.

*تخضع مياه الشرب إلى مراقبة دورية ومكثفة من طرف المؤسسات الصحية المختصة، حتى: -تستجيب للقواعد الصحية -ولمواصفات مياه الشرب. تهدف هذه المراقبة إلى حماية الفرد والمجموعات السكانية: -من أخطار التلوث -ومن انتشار الأوبئة. وبسبب ندرة هذه النوع من المياه وتكلفتها العالية الناتجة عن الاستغلال والنقل والمعالجة والتوزيع والمراقبة الصحية، فإن المحافظة عليها تعتبر أكيدة وواجبة، خصوصا في المناطق الجافة مثل أغلب مناطق المغرب العربي، حيث تكون هذه الموارد غير متوفرة بالقدر الكافي.

١- مياه الشرب في العالم الحضري : يتم جلب مياه الشرب للمناطق الحضرية من السدود والآبار العميقة والعيون. ويتم وصلها بالمنازل والمؤسسات الاجتماعية والاقتصادية عن طريق شبكات قنوات وخزانات مائية معقدة ومكلفة. يتم جلب هذه المياه، في أغلب الحالات، من مناطق بعيدة عن المناطق العمرانية، مما يتطلب عناية خاصة من الفرد والمجموعة، وذلك من أجل: -الحد من ضياع المياه -وحمايتها من التلوث -والمحافظة على التجهيزات المائية.

ونظرا لتنوع مصادر المياه، ولتشعب عملية نقل المياه إلى المناطق الحضرية، فإن عمليات معالجة مياه الشرب أصبحت ضرورية ومعقدة لتلافي كل التداعيات الصحية التي يمكن أن تنتج عن مياه الشرب إذا كانت ملوثة.

وتخضع مياه الشرب لمراقبة المؤسسات الصحية العمومية .ويتم خصوصا مراقبة:

-النوعية الكيميائية للمياه التي يجب أن تستجيب للمواصفات المعمول بها

-الخصوصيات الصحية للمياه، حيث يجب أن تكون خالية من الملوثات والجراثيم المضرة بصحة الإنسان.

تشرف على جلب وتوزيع المياه مؤسسات عمومية أو خاصة تخضع لمراقبة المصالح الإدارية المختصة في الموارد المائية وفي الصحة العمومية، وذلك من أجل:

-التأكد من مصادر مياه الشرب

-مطابقة نوعية المياه للمواصفات المعمول بها في البلاد

-التأكد من صلاحية المياه للشرب

-خلوها من كل الجراثيم التي قد تضر بصحة الإنسان.

نظرا للتطور الاجتماعي والاقتصادي في المدن المغربية، فإن استهلاك الفرد من المياه ارتفع بصفة كبيرة في السنوات الأخيرة، ليقترب من استهلاك الفرد الواحد في الدول المتقدمة، أي أكثر من ١٠٠ لتر في اليوم للشخص الواحد .يجب التحكم في استهلاك مياه الشرب حتى لا يبلغ هذا الاستهلاك مستويات مرتفعة، وتثقل ميزانية الفرد وميزانية المجموعة الوطنية بسبب التبذير.

٢- مياه الشرب في العالم القروي : تتميز المناطق الريفية بتباعد المنازل، مما يجعل تكلفة ربطها بشبكات مياه الشرب مرتفعة جدا .ويتم عادة التزود بمياه الشرب في هذه المناطق إما بصفة فردية أو بصفة جماعية. يحصل سكان المناطق الريفية على مياه الشرب إما:

-عن طريق الآبار الخاصة

-أو الخزانات المائية الفردية أو الجماعية

-أو العيون الجارية.

المزارعون الذين يتوفرون على آبار خاصة للري عادة ما يستعملونها للشرب، إلا أنها في بعض الحالات لا تستجيب لقواعد الصحة، وذلك للأسباب التالية:

-تستعمل في وقت واحد لشرب الإنسان والحيوانات وللري

-يتم ضخ المياه بمضخات ميكانيكية تشغل بالبنزين، الشيء الذي قد يتسبب في تلويثها.

يتم اللجوء الى الخزانات الفردية أو الجماعية لتجميع وتخزين مياه الأمطار عادة، في المناطق التي لا تتوفر فيها موارد مائية صالحة للشرب .وتتطلب هذه الطريقة في التزود بمياه الشرب:

-تنظيف الخزانات مرة في كل سنة. -تعقيم مياهها

-مراقبتها بصفة دورية من طرف الفرد المستغل أو من طرف المصالح العمومية إذا كان الخزان مشتركا بين أفراد المجموعة السكانية في البوادي.

*يقتضي التزود بمياه الشرب من العيون الجارية ما يلي:

-أن يقع التقاط المياه الجارية بواسطة تجهيزات تمنع تلوثها

-أن يكون مشرب الحيوانات بعيدا عن العين الجارية وعن مكان التزود بالمياه المخصص للسكان

-أن تخضع مياه العيون إلى مراقبة صحية قبل استعمالها باعتبار الإمكانيات الكبيرة لتعرضها للتلوث. كما يمكن توفير مياه الشرب في الأرياف بواسطة شبكات مياه جماعية، وإن كانت هذه الشبكات لا تسمح بإيصال الماء إلى المنازل لتباعدها ولكلفتها المرتفعة .إلا أن هذه الشبكات المائية تسمح:
-تقريب المياه إلى المجموعات السكنية وحمايتها من التلوث.
-مراقبتها بصفة دورية من طرف المصالح الصحية.
من السكان للإشراف على تسيير وتشغيل جمعيات مائية وعادة ما يتم تكوين التجهيزات المائية والتكفل بالمصاريف المترتبة على ذلك.
٣- المياه المعدنية المعلبة : يتم تعليب المياه المعدنية في قوارير زجاجية أو بلاستيكية، وتوزع في كامل المناطق. وهي مياه طبيعية مُستخرجة من الخزانات الجوفية:
-تستجيب لكل مواصفات مياه الشرب لها في بعض الحالات خصائص طبية تساعد على معالجة بعض الأمراض
-تؤخذ من العيون الطبيعية أو من الآبار العميقة التي تستغل خزانات مائية جوفية بعيدة عن مصادر التلوث.
*تطورت صناعة تعليب المياه المعدنية في دول المغرب العربي نتيجة تطور استهلاك هذه المياه، وذلك لقناعة الناس بسلامتها من أي سلبيات قد تضر الإنسان .ويهدف إنتاج هذه المياه إلى:
-تلبية طلبات السياح الذين تطور عددهم في السنوات الأخيرة
-وتلبية حاجيات السكان نظرا للتطور المعيشي الحاصل في المنطقة.
*بالرغم عن كون استهلاك الفرد في المغرب العربي ما زال بعيدا عمّا هو عليه في البلدان المتطورة، إلا أن المستقبل سيشهد ارتفاعا كبيرا للطلب على المياه المعدنية المعلبة، وذلك
نظرا لتنامي الوعي عند المواطن، حرصا على:
-الحصول على مياه شرب من النوع الرفيع ومطابقة لكل المواصفات.
-الابتعاد عن كل الأسباب التي قد تضر بالصحة.
١- استعمال الماء في المجال الزراعي :
*يعتمد الفلاح المغاربي على الري المكثف للمساحات الزراعية لرفع الإنتاج وللمحافظة على مزروعاته من تأثير:
-قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، خصوصا جنوب سلسلة جبال الأطلس
-تغير كميات الأمطار من شهر لآخر، ومن فصل لآخر، ومن سنة لأخرى.
في السنوات الأخيرة، توفرت كميات كبيرة من المياه عن طريق إقامة السدود وحفر الآبار التي تم إنجازها لتطوير المناطق الزراعية المروية وتطوير الإنتاج الزراعي .لهذه الأسباب تطور استعمال المياه لري الأراضي الزراعية، ليبلغ نسبة تتراوح بين ٧٠% و ٨٠% من جملة استعمالات الموارد المائية في دول المغرب العربي.
*وإذا كانت النتائج طيبة في مستوى الإنتاج الزراعي، إلا أن الاستغلال المكثف والاعتماد على الطرق التقليدية للري أدّى إلى تسجيل بعض السلبيات، ومنها:
-انخفاض منسوب الخزانات المائية الجوفية.
-تداخل مياه البحر في الخزانات المائية الجوفية الساحلية، وتملح المياه الجوفية وتملح الأراضي الزراعية وانخفاض الإنتاج وتصحر هذه المناطق. خلال العقود الأخيرة، تطورت تقنيات الري لتعويض الري التقليدي الذي يتسبب في ضياع كميات كبيرة من المياه، إما بالتبخر أو بتسرُّبها في الأرض .أما التقنيات الحديثة التي منها الري بالرش أو الري الموضعي (أي بالتنقيط)أو استعمال القنوات، فتهدف بالأساس إلى الاقتصاد في الماء والرفع من الإنتاج الزراعي في آن واحد.
***الري بالغمر:**
يعتمد الري التقليدي على طريقة الغمر التي تتطلب كميات كبيرة لتفي بحاجيات الزراعات من المياه .وتتسبب هذه الطريقة في ضياع كميات كبيرة من المياه في الأرض، أو عن طريق التبخر .ومازالت هذه الطريقة معتمدة بكثافة في أغلب مناطق العالم، وخصوصا في البلدان النامية.
*وفي منطقة مثل منطقة المغرب العربي التي تشكو من قلة الموارد المائية، تُعتبر هذه الطريقة التقليدية المستعملة للري غير مناسبة إطلاقا، باعتبار أنها تستهلك كميات كبيرة من المياه، في حين أن المنطقة في حاجة كبيرة لهذه الموارد لتلبية الحاجيات من مياه الشرب والصناعة والسياحة وتوسيع المساحات المروية.
ومن سلبيات طريقة الري بالغمر:
-ضياع كميات كبيرة من المياه عن طريق التبخر- ضياع كميات كبيرة في التربة - تملح المياه والتربة- إتلاف المحاصيل.
***الري باستعمال القنوات أو السواقي الإسمنتية:**
*بهذه الطريقة، يتم تعويض السواقي التقليدية بالسواقي الإسمنتية، أو بقنوات بلاستيكية أو فولاذية .تستعمل هذه الطرقة لري الأشجار المثمرة ولري الخضر .وتسمح: -السواقي الإسمنتية بخفض كميات المياه الضائعة في التربة
-القنوات البلاستيكية أو الفولاذية بخفض المياه الضائعة في التربة، وكذلك
بخفض الكميات التي تتبخر عند إيصال المياه إلى مواضع الري.
***الري بالرش:**

يتم استعمال هذه الطريقة لري الحبوب والأعلاف .وتُمكن هذه الطريقة:
-من اقتصاد كميات كبيرة من المياه بالمقارنة مع الري بالغمر
-وبإعطاء المزروعات الكمية المناسبة لنموها دون تبذير، وذلك بالاعتماد على المعطيات العلمية والتجارب الزراعية. قد تصل كميات المياه التي يتم توفيرها بطريقة الرش إلى حوالي ٣٠% أو ٤٠% مقارنة مع طريقة الغمر.

***الري الموضعي(أو بالتنقيط)**

تهدف هذه الطريقة إلى ما يلي:
-إيصال الماء مباشرة إلى الأشجار أو الخضر
-الري حول جذوع المزروعات بالاعتماد على تقنيات التقطير
-إعطاء المزروعات حاجياتها دون أن يضيع الماء في التربة أو عن طريق التبخر. وتعتبر هذه الطريقة من أهم الطرق المقتصدة لمياه الري، بالإضافة إلى الحصول على إنتاج زراعي وفير .وقد تبلغ كمية الاقتصاد في الماء حوالي ٥٠%

٢-استعمال الماء في المجال الصناعي : نظرا للتطور الحاصل في القطاع الصناعي، ارتفع الطلب على المياه بصفة كبيرة لتلبية حاجيات هذا القطاع، وخصوصا في الدول النامية مثل دول المغرب العربي التي تعتمد على صناعات مستهلكة للمياه، مثل صناعة النسيج والصناعات الكيميائية والمناجم. وقد أدى استعمال المياه لغايات صناعية إلى العديد من المشاكل:
-التنافس بين مختلف القطاعات على الموارد المائية
-التلوث المفرط والخطير للمياه في المناطق المعنية
-الاستغلال المفرط لبعض الخزانات المائية الجوفية.

تتراوح نسبة استعمالات المياه في القطاع الصناعي في بلدان المغرب العربي بين ٥و ١٠% من جملة استعمالات الموارد المائية .إلا أن الاستعمالات الصناعية تتسبب– في أغلب الأحيان -في تلوث:
-المياه بمواد خطيرة على صحة الإنسان -تلوث المحيط الطبيعي(مياه البحر أو السدود أو الأنهار والوديان وكذلك المياه الجوفية.)

*للحد من استهلاك الثروات المائية لفائدة القطاع الصناعي، ولتفادي تلوث المحيط الطبيعي، وللمحافظة على صحة الإنسان فإن الصناعات المستعملة للمياه مطالبة:
-بمعالجة المياه الصناعية قبل صبها في مجاري الوديان أو في البحر
-وإعادة استعمال هذه المياه المعا لجة عدة مرات، كلما كان ذلك ممكنا.

٣-استعمال الماء في المجال السياحي : يستهلك الفرد في القطاع السياحي أكثر من ضعف استهلاك الفرد العادي .ويتمثل استهلاك الماء في القطاع السياحي في ما يلي:
-الاستحمام الذي يتكاثر في المناطق السياحية، خصوصا في فصل الصيف
-أحواض السباحة الموجودة في النزل(الفنادق) أو الإقامات الخاصة في المناطق السياحية
-ري ملاعب الصولجان(الغولف)المعشبة
-ري المناطق الخضراء حول النزل وفي المدن السياحية.

تتطلب كل هذه الاستعمالات كميات كبيرة من المياه، في حين أن أغلب المناطق السياحية موجودة على السواحل وفي المناطق الصحراوية التي تشكو من قلة المياه الطبيعية العذبة .لذلك يجب أن يعتمد القطاع السياحي على الطرق الحديثة، من أجل الحد من تبذير المياه التقليدية، وأن يزيد من اعتماده على المياه غير التقليدية، وذلك بما يلي:
-استعمال تقنيات الاقتصاد في الماء داخل النزل وفي أماكن الاستحمام
-توعية النزلاء بقيمة الماء وندرته في هذه المناطق ووجوب الحفاظ عليه
-استعمال مياه ذات ملوحة متوسطة لأحواض السباحة
-استعمال مياه الصرف الصحي المنقاة لري المناطق الخضراء وملاعب الصولجان.

تميزت **اليمن عن** غيرها من دول شبه الجزيرة العربيه عبر التاريخ بمستوى من التطور والنماء ، وخاصة في مجال الري وبناء السدود وتقنيات حصاد مياه الأمطار . جعلها ومنذ الآف السنيين تعيش في حالة إكتفاء وتوازن مع بيئتها الطبيعية. ومنذ مطلع السبعينات والموارد المائية في اليمن تتعرض لتهديدات ومخاطر متزايدة سببها التوسع الكبير في ضخ المياه الجوفية للري الزراعي...مما يؤدي إلى هبوط مناسيب المياه الجوفية في معظم الأحواض المائية بمعدلات تتراوح من ١-٦ متر في السنة ، علاوة على تواتر حالات تداخل المياه المالحة في المناطق الساحلية. وتقدر كميات المياه التي تستخرج حالياً لمختلف الأغراض على مستوى البلاد بحوالي ١٣٨% من التجديد السنوي . علما بأن الإستخراج في بعض الأحواض أكثر من ذلك بكثير ... كما هو الحال مثلاً في مناطق المرتفعات الجبلية حيث يبلغ حوالي خمسة أمثال التغذية . وعلية ، تتعرض الإحتياطات الوطنية من المياه للإستنزاف في مناطق كثيرة. كما يبدو أن الري من الينابيع والغيول قد تدنى كثيراً نتيجة هبوط مناسيب المياه الجوفية بسبب الضخ (البنك الدولي ، ١٩٩٧م) .

إن الأسباب الرئيسية لأزمة المياه هي إرتفاع الطلب نتيجة النمو السكاني والتطور الزراعي المدفوع بآلية السوق ، وفقدان السيطرة على عمليات إستخراج المياه الجوفية، والسياسة الحكومية المتمثلة في الترويج للتوسع عوضاً عن الاستخدام الكفء وإدارة المورد بصورة تسمح بأستمراره وديمومته . وتنفرد اليمن عن غيرها من البلدان التي تعيش أزمة مياه وذلك في أنه لا يوجد بلد في العالم تتعرض خزاناته الجوفية للنضوب بهذه السرعة كما لا يوجد بلد في العالم

ستـــنضب المياه من عاصمته في غضون عقد واحد. ومع ذلك ، لابد من مواجهة التحدي لكي لا تتحول البلاد إلى صحراء (البنك الدولي ١٩٩٧م) .

يبلغ حجم الأمطار السنوية حوالي ٦٥مليار متر مكعب . ويتراوح المطر من (٥٠-١٠٠)مم في الصحراء الشرقية إلى أكثر من (٨٠٠)مم في المرتفعات الوسطى . لكن معظم البلاد تتلقى أقل من (٢٠٠)مم في السنة . وفي نفس الوقت ، يعتبر (التبخر+ نتح) مرتفعاً ، وهو ما يزيد من أهمية عمليات حصاد المياه عن طريق المدرجات . علماً بأن كل كميات المطر تستغل داخل البلاد ، وذلك إما بتسربها إلى الخزانات الجوفية عن طريق الترشيح العميق أو تعود إلى الغلاف الجوي عن طريق التبخر والنتح . ولا توجد بيانات دقيقة عن الأحتياطي من المياه الجوفية-لكن هذه المياه محدودة على أي حال في معظم أنحاء البلاد .

تتكون المياه السطحية من الجريان السطحي الناتج عن الأمطار بشكل سيول وفيضانات ورشوحات سيلية وغيول موسمية تتأثر كلياً او جزئياً بمواسم الجفاف . وتقدر كميات المياه السطحية في اليمن بحوالي ٢ مليار متر مكعب

تتميز السيول في اليمن والتي غالباً ما تنتج عن عواصف مطرية كثيفة وقصيرة وبسرعة تصريف مياهها خلال وقت قصير لا يتجاوز الساعات أو الأيام في أحسن الحالات أثناء هطول المطر فقط بفعل حدة الميول في الأودية ، مدمرة كل شيء في طريقها، مخلفة أودية جافة إلا من بعض الرشوحات السيلية في عدد من الأودية الكبيرة . يشذ عن هذه القاعدة كل من وادي الخارد (أحد فروع وادي الجوف) ووادي حجر (غرب المكلا) اللذين يحتويان على عيون مياه كبيرة تجعلهما في حالة جريان طوال العام . جدول (١) يوضح ملخص لمعدل التصريف السنوي لبعض أحواض الوديان مع تقديرات معدل الهطول المطري السنوي ومساحة الحوض . الجدول لم يتضمن الأحواض الصغيرة ، حيث تضمن المحطات التي أخذت قراءآتها لفترة لاتقل عن أربع سنوات كاملة فقط . الجدول (٢) يوضح معدلات الجريان السطحي للأحواض المائية في اليمن ، ومنه يتضح أن ٣٦% من ما مقداره ٢بليون متر مكعب هو مقدار المياه السطحيه السنوية في اليمن تأتي من المنحدرات الغربيه(حوض البحر الأحمر) ، بينما مساهمة أحواض خليج عدن ، البحر العربي والربع الخالي تقدر بحوالي ٢٧% ، ٢٨% و ٩% على التوالي. كذلك يتضح أن ستة أودية فقط معدلات جريانها السطحي السنوي أعلى من ١٠٠مليون متر مكعب: وادي بنا ، وادي مور ، وادي زبيد ، وادي تبن ، وادي الجوف ووادي المسيلة . في حين أن ثمانية أودية يتراوح معدل جريانها السطحي السنوي بين ٥٠-١٠٠مليون متر مكعب : وادي رماع ، وادي سهام ، وادي أدنة، وادي سردد ، وادي حجر ، وادي أحور ، وادي رسيان ووادي الجزع .

يقدر إجمالي الموارد المائية المتجددة سنوياً بنحو ١,٢ بليون م٣ . فإذا كان عدد السكان حوالي ١٦,٥ مليون نسمة فإن الموارد المتاحة للفرد الواحد لا تتجاوز ١٢٧ م٣ في العام٠ هذا بالمقارنة مع ١٢٥٠ م٣ هي متوسط حصة الفرد في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ، و ٥٠٠,٧ م٣ هي المتوسط العالمي . وطبقاً للمقاييس العالمية يحتاج الفرد للإستخدام المنزلي الى ما يبلغ ١٠٠ م٣ في العام كما يحتاج للإكتفاء الذاتي من الغذاء حوالي ١٠٠٠ م٣ في العام . وعليه فاليمن يعاني من شحة في المياه كبيرة . هذا بالإضافة إلى عدم انتظام توزيع الموارد حيث نجد أن ٩٠ % من السكان لا يحصلون إلا على ٩٠ م٣/عام . كما يلاحظ أيضاً أن الغلبة للمياه الجوفية التي تعد المورد المائي الرئيسي...ذلك أن ٦٠ % من الموارد المائية المتجدده (حوالي ٢,١ بليون م٣) مياه جوفية . لقد قدرت المياه المستخدمة في عام ١٩٩٤م بحوالي ٨,٢ بليون م٣ وعلى وجه العموم فإن جميع مصادر المياه السطحية في اليمن مستغلة . وفي معظم المناطق تتعرض المياه الجوفية للاستغلال إلى درجة تفوق مستويات التغذية . ويقدر أن هناك حوالي ٤٥ ألف بئر خاص في البلاد وحوالي ٢٠٠ منصة حفر . ولم تنجح محاولات الحكومة المتقطعة لفرض التراخيص والسيطرة على الآبار والحفارات بسبب ضعف الأراده والبنية المؤسسية والأدارية للجهاز الحكومي وإستشراء الفساد فيه . وكمثال على ذلك الشذوذ المتمثل في نقص المياه عن المدن في حين تنمو حولها مزارع القات التي تنال كل ما تحتاجة من الماء. وتعتبر مدينة صنعاء من الأمثلة الجلية: عاصمة ما يزال ثلثا سكانها غير مرتبطين بالشبكة العامة للمياه... ومع ذلك ، فأنها محاطة بمزارع القات الفاخر. علماً بأن المدينة تستهلك حوالي ٣٠ مليون م٣ في حين يستهلك القات حوالي ٦٠ مليون م٣(البنك الدولي ١٩٩٧م) .

إن الجزء الغربي من البلاد هو الأكثر معاناة من مشكلة المياه حيث قدرت كمية المياه الجوفية المستخدمة في عام ١٩٩٤م بنحو ٨,١ بليون م٣ بالمقارنة مع تغذية سنوية تقدر ب ١,١ بليون م٣. أي أن السحب يفوق التغذية بنحو ٧٠% . ويقدر المخزون القابل للاستخدام في النصف الغربي بحوالي ٣٥ بليون م٣ مما يعني أن المنطقة ستستـــنـــزف مياهها وتجف في غضون ٥٠ سنة فيما لو استمرت في استخراج المياه بهذا المعدل

أن الوضع المائي في وديان وقيعان المرتفعات الجبلية حيث الكثافة السكانية العالية هو أسوأ. ففي حوض صنعاء حيث يعيش نحو ١٠% من السكان (٥.١ مليون نسمة) بلغت كمية المياة المستخرجة في عام ١٩٩٤ م. نحو ٢٢٤ مليون م٣. في حين لم تتجاوز التغذية ٤٢ مليون م٣. أي أن الاستنزاف بلغ ٤٠٠% وعليه فإن مياه المنطقة ناضبة بمعني الكلمة . ويتوقع أن تجف خزانات حوض صنعاء الجوفية في غضون عشر سنوات . وفي قاع البون جوار عمران هبط منسوب الماء الجوفي خلال العشرين سنه الماضية نحو ٦٠ مترا منها حوالي ٣٠ مترا في السنوات الخمس الأخيرة (البنك الدولي ١٩٩٧) . أن الاستثناء الوحيد من هذه الصورة المستمة بالسحب المفرط من الخزانات الجوفية هو حضر موت التي تقع لي الجزء الجنوبي الشرقي قليل السكان من البلاد بعد ٥٠٠ كم من العاصمة . حيث تبين من الدراسات التقيمية الحديثة للموارد المائية هناك وجود مورد مائي يمكن ان يصل الي ٢٨٠ مليون م٣ من التغذية السنوية بالإضافة

لمخزون كبير يكفي لعدة ألاف من السنين بمعدلات الاستخدام الحالية للمنطقة (البنك الدولي ١٩٩٧). أن أكثر أشكال تلوث المياه انتشارا في اليمن ناتج عن فضلات البشر الحاملة للأمراض. والذي يكتشف عادة بقياس مستوي العصيات (البكتريا) القولونية فالفضلات البشرية تمثل مخاطر صحية جسيمة علي الكثيرين ممن يضطرون إلي الشرب أو الاغتسال في مياه غير معالجة من الأدوية أو البرك. ومن الأسباب الرئيسية لتلوث المياه الجوفية في بعض المدن حين يحث بسبب الافتقار الي شبكات الصرف الصحي أو سوء صيانة خزانات المعالجة.

تشير الاحصاءات لعام ١٩٩٤ أن خدمات الصرف الصحي لمياه المجاري في اليمن تغطي حوالي ٤٤% فقط من سكان المناطق الحضرية ، بينما يعتمد أغلب سكان الريف علي وسائل غير أمنه لصرف المياه العادمة والمخلفات الأدمية ، وهناك أقل من ١٠% فقط من السكان في الريف يستخدمون وسائل الصرف الصحي. ومن خلال الدراسات والتحاليل التي اجريت لعينات ماء اخذت من أبار في منطقة الروضة بالقرب من البرك التي تستلم مياه الصرف الصحي لمدينة صنعاء. اتضح انها تحتوي علي مستويات عالية من التلوث البكتريولوجي وكذا بالنسبة للنترات والفوسفات والحديد الأمر الذي يشير بصورة أكيده إلي تلوث المياه الجوفية الناتج من تسرب المياه العادمة والملوثة من برك المجاري غير المعالجة إلي الأحواض الجوفية وحيث تساهم هذه الآبار في الإسراع بهذه العملية (فارع ١٩٩٣) (باعيسي وآخرون ١٩٩٣) وكذا بالنسبة للأبار التي في وسط المدينة وذلك نتيجة لقربها من البيارات المنزلية للمياه العادمة والملوثة (باعيسي وآخرون ١٩٩٣) الخطورة التي تكمن هنا هي أن الخزانات الجوفية ليس لها القدرة علي التنظيف الذاتي التي تتمتع بها الأنهار والأودية . واذا اصابها تلوث يكون تنظيفها صعبا وباهظ التكاليف وقد يأخذ ذلك عقودا من الزمن.

تحتل تنمية إدارة الموارد المائية موقعا بارزا في استراتيجية التنمية الاقتصادية في البلاد . حيث أضحي موضوع تنميتها وإدارة استخدامها يستقطب اهتمام المواطنين ويدفع بالجهات الحكومية الي تكثيف جهودها لتأمين التوازن المطلوب بين هذا المورد الحيوي وبين الاحتياجات المتزايدة منه لتلبية المتطلبات المدنية والزراعية والصناعية . ولقد اصبح واضحا علي الصعيدين الرسمي والشعبي بأنه من الضروري تغيير أنماط الانتفاع من الموارد المائية والحفاظ عليها وإلا فإن أزمة الموارد المائية باتت تشكل قيدا رئيسيا علي النمو والتنمية من هنا تكمن الأهمية الاستراتيجية للموارد المائية ، ويبرز معها أهمية تحسين إدارتها وتنميتها علي نحو علمي منهجي وفي إطار استراتيجي بعيد المدي . ولتحقيق هذه تشير الخطة الخمسية الأولي ١٩٩٦ – ٢٠٠٠م. الي ضرورة تطبيق السياسات العامة التالية:

١-التأكيد علي أن الموارد المائية في البلاد هي ملكية الدولة وأن استغلالها يجب أن يتم في اطار التشريعات والتعليمات الحكومية الخاصة بالموارد المائية ، أي أن استخراج المياه من ألابار والاستفادة من مياه السيول يستلزم تخويلا من الأجهزة الرسمية.

٢-الحفاظ علي المياه الجوفية شرط اساسي للتنمية الاقتصادية المستديمة. ولذلك فإن استخراجها يجب ان يتم تحت السيطرة وينظم بحيث لا يؤثر علي مستوي استخدام الأجيال القادمة.

٣-إن إدارة الموارد المائية يجب ان تستند الي المشاركة الكاملة لكافة مستخدمي المياه من المواطنين في المجتمعات المحلية والمخططين وأصحاب القرار السياسي في عمليات اتخاذ القرارات بشأن الاستفادة من المياه وتوزيعها . وي هذا المجال لابد من العمل علي زيادة وعي المواطنين بطبيعة مشكلة المياه واللجوء الي توعية الرأي العام لدعم سياسات واجراءات الخطة في هذا المجال.

٤-إدارة موارد المياه ينبغي أن تستند الي تعريف وضاح لأسس ومعايير استخدام المياه من مصادرها المختلفة

٥-علي إدارة الموارد المائية مراعاة الحقوق الموزعة والسماح بتحويلها فمسئولية جميع المستخدمين للمياه يجب أن تعرف بوضوح وبالأنساق مع نظام حقوق التصرف بالمياه لتجنب الأضرار القائمة والمحتملة علي نوعية المياه وكميتها

٦-الحصول علي أقصي قيمة من استعمال المياه يجب أن يكون مفتاح السياسة الوطنية للمياه، وهذا يعني أن يكون توزيع المياه بين الاستخدامات المتنافسة علي اساس قيمتها الاقتصادية . كما لابد من ضمان تحويل المياه من الاستخدامات منخفضة القيمة الي الاستخدامات التي تحقق للمجتمع قيمة أكبر وبروح من العدال.

٧-عند توزيع المياه بين القطاعات تعطي الأسبقية الأولي لاستخدامات السكان المدنية ، والاسبقية الثانية للصناعة وللسياحة والقطاعات الخدمية الأخري. أما الأسبقية الثالثة فتعطي للقطاع الزراعي

٨-يجب ان تعالج القضايا المرتبطة بنوعية وكمية المياه سوية في اطار تخطيط وادارة المياه الموحدة.

٩-التمييز الواضح بين ادارة الموارد المائية وتنميتها وبين خدمات توفير المياه فتخطيط وادارة وتوزيع المياه يجب توليه من قبل الهيئة العامة للموارد المائية ، اما مسئولية تجهيز المياه او تنفيذ المشروعات المائية فيجب أن تبقي من مسؤولية الدوائر والمؤسسات الحكومية الأخري وفي هذا المجال لابد وان يتم توزيع وظائف الدوائر المسؤولة عن تجهيز المياه علي أساس اللامركزية ولأقصي حد ممكن . كما ينبغي ايضا تشجيع القطاع الخاص علي الاستثمار في اشناء شبكات توزيع المياه المحلية.

١٠-في الحالات التي تتناقص فيها أهداف ادارة الموارد المائية مثل الحفاظ علي المياه في مقابل زيادة استخراجها واستعمالاتها فإن قرارات توزيع واعادة توزيع المياة يجب ان يستند الي مبدأ العدالة والتساوي، كما يجب ان تدرس امكانية تطبيق مبدأ التعويض العادل للذيين يتخلون عن حقوقهم الحالية.

١١- التقيد بمبدأ استرجاع كلفه المياه المستعملة في مشاريع الري وفي توفير مياه البلدية لأغراض الاستعمال المدني، علي أن هذا المبدأ يجب ان يراعي بشكل واضح ضرورة السماح بالدفع الأقل للفئات الفقيره ، والدفع الأكثر للمواطنين الأعلي دخلا. وبالنسبة لتكاليف مياه الري فينبغي ان تقدر اسعارها علي اساس معدل ربحية المحاصيل التي تستخدم في اروائها.

اقتصاديات الموارد المائية

في المغرب العربي واقع وآفاق (*)

مقدمة : تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية تتعلق بالحياة و بقاء البشرية و كافة أنشطتها الاجتماعية والاقتصادية في مختلف المجالات، وعلى الأخص في مجالات الزراعة و الصناعة ، و يتميز هذا المورد عن غيره من الموارد الطبيعية بكون ثبات كمياته في الكرة الأرضية و يتجدد باستمرار خلال فترة محدودة من الزمن بفضل الدورة الهيدرولوجية و يقدر مخزون المياه في العالم بـــ ١٣٨٠ مليون كم٣ ، أما مخزون المياه العذبة فتقدر بـــ ٣٤ مليون كم٣ فقط أي أن ٩٧.٥% من المخزون العالمي هي مياه مالحة تشكل البحار و المحيطات. بينما يشكل المياه العذبة المنتشرة على اليابسة ٢.٥% من المخزون الكلي للمياه تبين هذه الأرقام أن مخزون المياه العذبة على سطح الأرض ضخم للغاية، إلا أن ٦٩% غير متاح للاستثمار إذ يشكل غطاء من الجليد الدائم في المناطق القطبية و تشكل المياه الجوفية ٣٠% من المخزون،في حين تشكل الأنهار والبحيرات العذبة ٠.٦٦% من المخزون العالمي. وقد ساعد المخزون من المياه الجوفية العذبة الإنسان على تخطي الفترات المناخية الجافة ولكن اعتماده بالدرجة الأولى يكون على الكميات المياه المتجددة.

وانطلاقا من هذا الواقع الطبيعي ساد الاعتقاد في القرن الماضي بأن الموارد المائية هي موارد طبيعية غير محدودة و غير قابلة الاستنزاف و يمكن استخدامها دون ضوابط تشريعية أو علمية و بالتالي احتلت المياه دورا ثانويا في حسابات عمليات التنمية إلا أن النمو السكاني و ازدياد استهلاك المياه من قبل مختلف القطاعات التنموية التي شهدت تطورا كبيرا و سريعا في النصف الثاني من القرن الماضي و ظهور أزمات مائية في مناطق متعددة في العالم أدى إلى تغيير واضح في المفاهيم المتعلقة بموارد المياه ،فنشأت تصورات جديدة سرعان ما تحولت إلى قناعات راسخة مفادها أن الموارد المائية هي موارد محدودة و قابلة للاستنزاف ،كما أنها من أهم العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي و الاجتماعي وتشير وتائر التزايد السكاني و النمو الاقتصادي إلى إحتمال أن تعمم الأزمات المائية على المستوى العالمي ،و الدليل على هذا أن معظم أنحاء العالم لجأ إلى مياه البحر لسد حاجاته، مما يزيد في تفاقم الأزمات المائية أن كثير من مصادر المياه أصبحت عرضة للتلوث خاصة في المناطق الصناعية و مناطق التكثيف الزراعي .

وتزداد المشكلة تعقيدا في الوطن العربي و لاسيما المغرب العربي ،لأسباب عدة أهمها كون الجزء الأعظم من أراضيها يمتد عبر أقاليم مناخية جافة و شبه جافة ،فتجدد المياه في الواقع ظاهرة غير منتظمة الزمان و المكان كما أن كميات المياه المتجددة محدودة في الغالب و تنعدم كليا في المناطق الصحراوية ،إضافة إلى ذلك فإن جزءا من الغذاء في الوطن العربي يعتمد على الزراعات المطرية في مناطق خصصت للمراعي و إنتاج الحبوب، ويمتاز مناخ المغرب العربي بالتقلبات و تدني معدلات الهطول السنوي و عدم انتظامها ،و تزداد حدة الجفاف أحيانا إلى درجة تؤدي إلى كوارث إقتصادية و اجتماعية و بيئية خطيرة.

أما عن الجزائر فهي تصنف ضمن قائمة البلدان الأكثر فقرا من حيث الامكانيات المادية، أي تحت الحد الأدنى النظري للندرة التي يحددها البنك العالمي بمقدار ١٠٠٠م٣ للفرد سنويا حيث تقدر حاليا بنحو٥٠٠ م٣ ،و قد لا يتجاوز ٤٣٠م٣ في عام٢٠٢٠.إن هذه الوضعية الناجمة عن نقص الموارد المائية و المتفاقمة بفعل الجفاف و النمو الديمغرافي،سيؤدي حتما إلى الإثارة بين مختلف المستعملين نزاعات معقدة قد يصعب على الصعوبات العمومية تسويتها خاصة أن الحاجة إلى مياه الشرب ستتضاعف بنسبة ٢.٥ على مدى ٢٥ سنة.و تجدر الإشارة أن الجزائر في حركيتها التنموية لم تول قطاع الري الاهتمام الذي يستحقه، مما أدى إلى تأخر مضر للتنمية الشاملة للبلاد و معكر صفوة الحياة اليومية للمواطن.

و قد بذلت الأقطار العربية بما في ذلك الجزائر و لا تزال جهودا حثيثة لاستكشاف مواردها المائية ، و في ضوء ذلك قامت بتنفيذ مشروعات لاستثمار موارد المياه و سد حاجات المجتمع المتزايدة، كما استطاعت مواجهة فترات جفاف حادة أصابت كثير من الدول العربية في مطلع عقدي الستينات و الثمانينات ، وقد تمت مواجهة الطلب المتزايد على المياه و الأزمات المائية عن طريق استثمار المخزون الجوفي، إلا أن الآثار السلبية التي ظهرت في العديد من الأحواض المائية العربية قد ولدت قلقا حول مستقبل هذه الأحواض خاصة في الأحواض المحدودة، و قد زاد في تفاقم الوضع و خطورته تدهور نوعية المياه أو طغيان المياه المالحة في عدد من هذه الأحواض و في الواقع أن أبعاد هذه المشاكل و حجمها وآثارها سوف تزداد مستقبلا مع تزايد حجم الطلب على الماء، و هذا يقتضي أن يتوفر لدى الجهات

(*) المصدر : ١- اقتصاديات الموارد المائية في المغرب العربي – عادل كدودة رسالة ماجستير – كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التيسيير – جامعة الجزائر- (٢٠٠٢).
٢- http://swideg.jeeran.com/geography/archive/2010/5/1052723.html.

المختصة و المعنية تفهما و اهتماما أكثر عمقا لظروف توافر المياه و تخطيطا بعيد المدى لمواجهة الاحتياجات المائية يتناسب و حجم المشكلة و آفاق تطورها و تفاعلاتها و الأزمات المتوقع نشوءها مستقبلا ،وهكذا يصبح لكل مورد مشكلاته و تصبح المشكلة المائية متعددة الأبعاد.

الفصل الأول : الموارد المائية في النظرية الاقتصادية : موضوع هذا الفصل حول المعالجة النظرية والاقتصادية للموارد المائية من حيث مصادر و احتياجات الموارد المائية والتحليل الاقتصادي لها .بالإضافة لعرض سوق المياه و آليات تخصيص الموارد المائية و كيفية تقييمها.

المبحث الأول :مفاهيم عامة حول الموارد المائية: تنقسم الموارد الاقتصادية إلى عدة أنواع و ذلك اعتمادا على اصلها و أماكن وجودها و عمرها ا لزمني و طبيعتها. ويمكن تقسيمها على أسس أخرى؛فهي تنقسم من حيث أصلها إلى ثلاثة أقسام و هي:الموارد الطبيعية ،والبشرية،و رأس المال والتقنية.

المطلب الأول : مصادر الموارد المائية : أولا:مصادر الموارد المائية التقليدية :

١-الأمطار.
٢-المياه السطحية.
٣-المياه الجوفية.

ثانيا :مصادر الموارد المائية غير التقليدية :

١-تحلية مياه البحر.
٢-الأمطار الصناعية.
٣-استخدام مياه الصرف الصحي.
٤-استخدام مياه الصرف الزراعي.
٥-استيراد المياه.

المطلب الثاني : استخدامات الموارد المائية : و ينقسم استخدام المياه إلى قسمين :

أولا: الاستخدام غير المباشر: النقل و المواصلات، إنتاج الأسماك، إنتاج الطاقة، المعادن، السياحة، الحصول على المياه العذبة، نظافة البيئة، النشاطات الترفيهية.

ثانيا:الاستخدام المباشر للمياه: ويسمى كذلك بالاستخدام الاستهلاكي للمياه ،و الذي يشمل الاستخدامات الآتية :

١- **الاحتياجات والطلب على المياه الصالحة للشرب :** تعتبر المياه الصالحة للشرب سلعة استهلاكية ليس لها بديل ،فهي التي يتغذى منها الإنسان بالإضافة للاستعمالات المنزلية الأخرى : شرب، طهي، حمامات، تنظيف...الخ.
٢- **احتياجات الزراعة:** تعد المياه من أهم مقومات الزراعة التي هي مصدر غذاء الإنسان والحيوان على وجه الأرض ،فهي تحضى بنصيب الأسد من مجموع المياه المأخوذة من الأنهار والبحيرات وأحواض المياه الجوفية .
٣- **احتياجات الصناعة :** مثل توليد الكهرباء من محطات القوة الحرارية يستنفذ كميات كبيرة من الماء شأنها في ذلك شأن الصناعات الكيميائية والصباغة والتجهيز وصناعة الورق والفولاذ واللدائن وغيرها من المواد التي نستخدمها في حياتنا اليومية.

المطلب الثالث : خصائص و أهمية دراسة الموارد المائية: للموارد المائية خصائص طبيعية وكيميائية وإحيائية...الخ. ولكن من الناحية الاقتصادية فلها خصائص تحدد قيمتها وأسعارها وتخصيصها زمنيا و مكانيا، وهذه **الخصائص هي:**

أولا : خصائص الموارد المائية :

١-الموارد المائية نادرة.
٢-الموارد المائية موجودة في كل مكان.
٣-الموارد المائية موارد متجددة.

ثانيا:العوامل المؤثرة في الموارد المائية:

١-الموقع. ٢- التركيب الجيولوجي. ٣ - مظاهر السطح. ٤- المناخ.
٥- العامل البشري. ٦- دورة الماء في الطبيعة.

ثالثا:أهمية دراسة الموارد المائية : لقد برزت مشكلة الموارد المائية و ندرتها بالنسبة لمتطلبات الإنسان بصورة جلية في العقد الماضي خاصة بعد زيادة المواليد وانخفاض الوفيات في العالم ،مما زاد معدل الزيادة في السكان بصورة كبيرة .و هناك كثيرا من المفكرين و من بينهم توماس، روبرت مالتس الذي نشر مقالته الشهيرة حول السكان في عام ١٨٩٨م و أوضح فيها أن أعداد السكان تتزايد بمتتالية هندسية، بينما تزداد الموارد بمتتالية حسابية ،ولقد اختلف معه كثير من المفكرين في ذلك الوقت. وتنبع أهمية دراسة الموارد المائية من الاعتبارات التالية :

١- ندرة الموارد و تعدد الحاجات.
٢- المشكلة السكانية.
٣- حماية الموارد و المحافظة عليها.
٤- تزايد معدلات استهلاك الفرد.
٥- التنمية الاقتصادية.
٦- أزمة الغذاء والسياسات الحكومية.

المبحث الثاني : التحليل الاقتصادي للموارد المائية : يعتقد البعض أن المياه لم تدخل دائرة علم لاقتصاد إلا حديثا و خاصة بعد ظهور أزمات الجفاف و المجاعات في العالم. ولكن هذا خطأ لأن المياه تمثل إحدى عناصر الإنتاج الزراعي و هو ما تناوله علم الاقتصاد قديما من خلال نظرية الإنتاج أو من خلال أسواق عناصر الإنتاج ،كما تعد دراسة الموارد المائية أحد فروع علم الاقتصاد الزراعي .

المطلب الأول :اقتصاد الموارد المائية : أولا : علاقة الموارد المائية بعلم الاقتصاد: إن دراسة كيفية استخدام الموارد المائية و الحفاظ عليها و تنميتها ،هو الذي يضعنا في قلب الدراسة الاقتصادية للموارد المتاحة،فحجم الموارد المائية لدولة ما يؤثر على مستوى معيشة سكان هذه الدولةو لذلك يمكن القول بأن مستوى الرفاهة هو دالة في حجم الموارد المائية المتاحة، فقد أصبحت من المحتم الاهتمام بطريقة استخدام هذه الموارد بأكبر قدر ممكن من الرشد والكفاءة.

ثانيا:تعريف علم الاقتصاد للموارد المائية:(اقتصاد المياه) : يمكن تعريفه بأنه ذلك العلم الذي يبحث في تنمية الموارد المائية من حيث زيادة كميتها و تحسين نوعيتها و رفع كفاءة إدارتها بما يعود بالفائدة على جميع أفراد المجتمع استنادا للقواعد و النظريات الأساسية لعم الاقتصاد الزراعي .و قد جاءت الحاجة لضرورة وجود و تبلور مثل هذا العلم بعد تزايد أزمة المياه العالمية .

المطلب الثاني : الموارد المائية بين السعر و القيمة: منذ نشأة علم الاقتصاد ظهرت مشكلة السعر والقيمة ،فشغلت اهتمامات الاقتصاديين.فقد كان التناقض القائم بين انخفاض سعر السلع عالية القيمة وارتفاع سعر السلع منخفضة القيمة يمثل بالنسبة لهم لغزا محيرا "لغز القيمة "،وسوف نعرض الموقف العلمي لأهم مدرستين تناولتا هذه القضية وهما المدرسة الكلاسيكية والمدرسة النيوكلاسيكية ثم نحاول بعد ذلك معرفة مدى انطباق هذه النظريات على موضوع الموارد المائية.

أن التفرقة بين القيمة و السعر كانت واضحة لدى الكلاسيك و النيوكلاسيك إلا أنهم أخذوا بنظرية السعر هو الشكل الصحيح للتعبير عن القيمة .كما أن هؤلاء المفكرين انصب تحليلهم باتجاه المنتج أو باتجاه السلعة رغم انه من المعروف أن جميع السلع منتجات ولكن ليس جميع المنتوجات سلعا ،و إذا نظرنا إلى موضوع المياه فالأمر مختلفة تماما و ذلك للأسباب التالية:

- الحديث عن المياه كمورد متجدد (باستثناء المياه الجوفية غير المتجددة) ولا نتكلم عن المياه كسلعة تباع و تشترى ولها سعر.
- إن المواد المتجددة ملك لجميع أفراد المجتمع ،و مع ذلك يمكن أن تتحول إلى سلعة إذا أضيفت إليها قوة عمل جديد تزيد من منفعتها و بالتالي تزيد قيمتها كما هو الحال بالنسبة لمياه الشرب التي يتم تنقيتها و توصيلها أو حتى تحليتها فيستفيد منها جميع أفراد المجتمع بأثمان مدعومة نظرا لأنها قضية حياة أو موت بالنسبة للأفراد
- ينظر إلى المياه كمنتج نهائي (سلعة استهلاكية) و ليس كمستلزم إنتاج (سلعة إنتاجية).
- إذا نظرنا إلى المياه كأحد مستلزمات الإنتاج(سلعة إنتاجية)فإنه يجب التفرقة هنا بين السلعة العامة و السلعة الخاصة تماما كما يتم التفرقة بين الخدمة العامة و الخاصة.فإذا كنا نعترف بأن هناك سلعة خاصة و خدمة خاصة فلماذا لا نعترف بان هناك سلعة عامة رغم أننا نعترف بوجود الخدمة العامة.
- إذا تم الاعتراف بأن المياه من قبيل السلعة العامة فأن ذلك لا يعني عدم تنظيم استغلال هذه السلع العامة بغرض الحفاظ عليها و تعظيم الاستفادة منها ، و هو ما ينطبق تماما على ضرورة تدخل الدولة لتنظيم و ليس ضرورة تدخل الدولة للبيع.

المطلب الثالث: نظرية المواد المتجددة الناضبة : تنقسم خصائص الموارد المائية من حيث عمرها الزمني إلى موارد متجددة و موارد ناضبة ، و عرفنا أن الموارد المائية هي موارد متجددة (معضمها)،لكن المياه الجوفية التي لا تتغذى من مصادر مياه أخرى فتعتبر موارد ناضبة. إذا فالموارد المائية تنطبق عليها نظرية الموارد المتجددة و كذا نظرية الموارد الناضبة.

أولا:نظرية الموارد المتجددة: نظرا لأن الأسماك من الموارد الإحيائية المتجددة فإنها أصبحت تستخدم كمثال لدراسة اقتصاديات هذا النوع من الموارد خاصة فيما يتعلق بالعرض الطبيعي والاقتصادي لها وتحديد الإنتاج الأمثل منها بهدف المحافظة عليه و استمرارية تجدده. فمثلا بالنسبة لمساحة معينة من مصايد الأسماك يتحدد نمو الأسماك بها بمقدار الغذاء المتوفر فيها. فمقدار التزايد الفتري في رصيد الأسماك(باستبعاد أي مؤثر خارجي) يتحدد وفقا للمعادلة التالية:

$$ع = أ + ب\ س - ج\ س^2$$

حيث : ع :هي مقدار الزيادة الفترية في رصيد الأسماك(معدل النمو).

و س: حجم المورد(الأسماك).

أ ،ب،ج : ثوابـــت.

ز : هي الفترة الزمنية.

أما إذا أضفنا إلى الضغوط البيئية ،أثر الاستغلال الآدمي للمورد فإن معدل الزيادة في رصيد المورد سيكون هو الفرق بين معدل الزيادة الطبيعية للمورد و معدل الاستخراج الآدمي للمورد:

ع = تا(س) – تا(ك)

تا(س) : معادلة النمو الطبيعي. تا(ك) : معادلة الاستخراج الآدمي.

ومعنى هذه المعادلة أنه إذا كان المورد قابلا للتجدد إلا أنه من الجائز أن يستنفذ بفعل الاستهلاك الزائد عن الحد حيث يزيد الاستهلاك الآدمي للمورد عن معدل تجدده الطبيعي و يمكن تلخيص ذلك فيما يلي :

معدلات الاستهلاك > معدلات التكاثر بنضب المورد.

معدلات الاستهلاك = معدلات التكاثر يحافظ المورد على حجمه.

معدلات الاستهلاك < معدلات التكاثر يزيد حجم المورد.

ثانيا: نظرية الموارد الناضبة : تعتبر بعض الموارد الطبيعية فانية أو غير متجددة. و مثال ذلك الموارد المعدنية و البترول.حيث أن هذه الموارد قد تفنى يوما ما ،فعلى الإنسان أن ينظم استغلالها و يحافظ على الرصيد المتاح منها مراعاة لمصالح الأجيال القادمة، فأي كمية من المورد الناضب يستخدمها الجيل الحالي سوف تكون على حساب الأجيال القادمة .و تمثل تكلفة فرصة بديلة على المجتمع في المستقبل و ذلك لأن الفوائد التي كان يمكن أن تجنى منها في المستقبل سوف تفقد لأنها استخدمت في مرحلة حالية لذا فإن شرط كفاءة الاستخدام للمورد الناضب هو :

السعر (الإيراد الحدي) = التكاليف الحدية.

وهو غير كافي كشرط لكفاءة استخدام الموارد الناضبة لأنه يعتمد على التكاليف الحدية لاستخراج المورد فقط دون الأخذ بتكاليف الفرصة البديلة ليصبح شرط كفاءة استخدام الموارد الناضبة كما يلي :

السعر = التكاليف الحدية + تكلفة الفرصة البديلة

إذا تم إدخال و تقدير تكلفة الفرصة البديلة فسيكون تخصيص الموارد الناضبة عبر الأجيال تخصيصا أمثل، أما إذا لم تؤخذ بعين الاعتبار فإن الأجيال الحالية سوف تستهلك أكثر مما يجب (استهلاك جائر)، كما أنها ستدفع سعرا أقل ،الأمر الذي سيحرم الأجيال القادمة من بعض حقوقها من الموارد الناضبة .

أما تخصيص الموارد الناضبة فيمكن توضيحها كما يلي :

هناك سياستان رئيسيتان بالنسبة لتخصيص الموارد غير المتجددة ، الأولى هي سياسة محافظة، حيث يقل المعدل المستخدم من الموارد في الوقت الحاضر من أجل إتاحتها في المستقبل و السياسة الأخرى سياسة غير محافظة يزيد فيها معدل الاستخدام الجاري من الموارد على حساب نقصها في المستقبل .

ومن ناحية أخرى إذا افترضنا أن المنفعة الاجتماعية للموارد تتناسب طرديا مع معدل استخدامه، فإن سياسة المحافظة تؤدي إلى منفعة اجتماعية منخفضة في الوقت الحاضر.لكن توزيع هذه المنفعة يستمر على مدى فترات زمنية أطول، و على عكس ذلك فإن سياسة غير المحافظة تكون فيها المنفعة الاجتماعية الحالية أكبر و لكن على حساب استمرارها لفترات قصيرة في المستقبل .

نلاحظ رغم تطابق نظرية الموارد المتجددة و الناضبة مع الموارد المائية إلا أن هناك نقطتين أساسيتين يجب توضيحهما :

١-النمو الطبيعي للموارد المائية أو الدورة المائية تكون غير منتظمة زمنيا و مكانيا ، وحتى في حجم و كمية المياه المتجددة.

٢-يؤكد بعض المختصين أن المياه الجوفية سواء المتجددة أو الناضبة، إذا لم تستغل و تستخرج في وقت معين، فإنها سوف تهبط إلى الطبقات السفلى و تنتهي إلى البحيرات و المحيطات، أو يمكن استغلالها من طرف دولة مجاورة. في هذه الحالة فإن عدم استغلال المياه في الوقت الحالي يشكل تكلفة الفرصة البديلة.

المبحث الثالث: سوق الموارد المائية: سنعرض في هذا المبحث جانبين، أولهما يتمثل في العرض الاقتصادي في الأجلين القصير و الطويل ثم إلى سوق المياه و توازنه في الأجلين القصير و الطويل .

المطلب الأول: العرض الاقتصادي للموارد المائية: عرضنا في السابق مصادر المياه التقليدية كل هذه المصادر تشكل العرض الطبيعي للمياه و الذي يمكن تمثيله بخط رأسي يبدأ من محور الكمية عند النقطة التي توضح كمية المياه الطبيعية المعروفة في وقت معين .

العرض الاقتصادي للمياه فهو كمية المياه المعدة للاستغلال و الاستخدام الفوري و التي تعتمد أساسا على جملة تكاليف استخراج المياه من وضعها الطبيعي ثم تحليتها و معالجتها و نقلها ،كل ذلك أدى إلى زيادة تكاليف الحصول على المياه الاقتصادية مما جعل المياه المجانية أمرا في ذمة التاريخ.

العرض الاقتصادي للمياه و السعر: بالنسبة لسعر المياه فهو لا يشكل عنصرا أساسيا في عرضها لأن مسؤولية تطوير واستخراج المياه و زيـــادة عرضها قد تخصصت بها الحكومات دون القطاع الخاص في كل الدول و ذلك للأسباب الآتية :

١-المياه سلعة حيوية و ليس لها بديل.

٢-من الصعب اجتذاب اهتمام الشركات الخاصة على وجه الخصوص في قطاع المياه المتسم بضخامة الاستثمارات والتكاليف، وطول فترات الاسترداد من خلال الأرباح المحققة.

٣-الماء حق طبيعي لكل البشر في العالم،و يجب توفيرها لكل إنسان بغض النظر عن الفروق في الجنس و اللون و العقيدة، بل و حتى إن كان غنيا أو فقيرا.

٤-تتميز صناعة أو إنتاج المياه بتناقص التكاليف المتوسطة مما يجعلها تتصف بما يسمى بالاحتكار الطبيعي.

٥-المياه النقية أمر يتعلق بالصحة العامة و التي تنتشر فوائدها على المجتمع ككل.

٦-صعوبة تحديد حقوق ملكية و استخراج المياه من مصادرها الطبيعية بالنسبة للأفراد.
كل ذلك جعل من المياه سلعة شبه عامة تقوم الحكومات بإنتاجها و استخراجها و تقديمها للمجتمع ضمن الخدمات. و إن كانت أسعارها متدنية أو مدعمة من طرف الدولة و هذا حرصا على حصول ذوي الدخل الضعيف لحق المياه .و إذا تركت مهمة توزيع المياه للقطاع الخاص كما في بعض الدول فإن الحكومة تراقب أسعارها أو تحددها اعتمادا على تغير تكاليف استخراجها و توزيعها. لذا فإن السعر لا يشكل عاملا مهما في العرض الاقتصادي ، إلا أن ذلك لا يعني أن السعر عديم الأهمية بالنسبة لعرض المياه و لكنه أقل أهمية بالمقارنة مع تكاليف استخراجها
المطلب الثاني: توازن سوق الموارد المائية: بعد أن عرضنا مختلف مصادر المياه و التي تمثل العرض،و استعراض الاحتياجات التي تحدد الطلب، نستطيع أن نناقش سوق المياه .
إن الطلب الكلي على المياه و الذي ينحدر من الأعلى إلى الأسفل نسبة للعلاقة العكسية بين السعر و الكمية المطلوبة ولكن لضرورة المياه و حيويتها و عدم توفر بديل لها فإن الطلب عليها يتسم بقلة المرونة السعرية. و قد أوضحنا أن الطلب على المياه يقسم عادة إلى ثلاثة أقسام و هي : الطلب المنزلي و الطلب الزراعي و الطلب الصناعي ،لذا فإن الطلب الكلي عليها هو بمثابة التجميع الأفقي لمنحنيات الطلب الثلاثة .
أما عرض المياه كما أوضحنا سابقا فيعتمد على العرض الاقتصادي و الذي بدوره يتحدد بالتكاليف التي يتحملها المجتمع ممثلا في حكومته للحصول على المياه الجاهزة للاستخدام الفوري. و يتم توازن سوق الموارد المائية عندما يتقاطع منحنى الطلب مع منحنى العرض الاقتصادي فتحدد كمية المياه التوازنية و سعرها التوازني كشأن أي سلعة أخرى.غير أن أسعار المياه غالبا ما تكون مدعمة أو محددة من قبل الدولة .
السوق والسعر: بعد عرضنا لآلية توازن السوق ، نستطيع أن نقول أن المياه تتميز ببعض المميزات الخاصة التي تجعلها سلعة ذات طبيعة خاصة لا تنطبق عليها آلية السوق في تحديد السعر عن طريق الطلب و العرض ، و أهم هذه المميزات هي:
١/ إن مواقع مصادر المياه (السطحية و الجوفية) محدودة وغير قابلة للنقل من مكان إلى آخر ، و يتطلب توفير المياه في معظم الأحيان استثمارات ضخمة نسبيا للاستفادة من اقتصاديات الحجم الكبير ، مما يجعل المياه في مصاف الاحتكارات الطبيعية .
٢/ نظرا للاحتكارات الطبيعية في توفير المياه واقتصاديات الحجم الكبير في جانب الإنتاج و محدودية عدد المنتجين للمياه فإنه من الصعب تطبيق المفهوم الحدي للإنتاج للتعرف على درجات الكفاءة الاقتصادية الناجمة عن مستويات مختلفة من الإنتاج، كما الأمر ذاته من جانب الطلب حيث أن الحكومة لا تمثل المنتج الوحيد فقط بل هي أيضا التي تحدد السعر.
٣/ كما تتميز المياه بالترابط المتبادل ما بين العديد من الأنشطة المائية و عمليات الإنتاج حيث أن العديد من الأنشطة المائية تخلق أثار جانبية أحيانا و سلبية أحيانا أخرى و خاصة من جراء إستخدام المياه للأغراض المختلفة (المنزلية والزراعية والصناعية) كالآثار المترتبة على البيئة وعلى نوعية المياه، أو خلق منافسة بين المستعملين، أو الآثار المترتبة على الإخلال بالعلاقات الطبيعية بين المياه السطحية والجوفية.
كل هذه الخصائص المميزة للمياه تمثل الأسباب الرئيسية الكامنة وراء ظاهرة إخفاق السوق في ما يتــعلق بالمياه كسلعة ، ولكن ذلك لا يعني بالضرورة أن المياه تعتبر سلعة عامة صرفة و بالتالي لا يجب التعامل معها على هذا الأساس فهنالك سمتان أساسيتان تحددان إلى أي مدى يمكن التعامل مع المياه على اعتبارها أنها سلعة عامة أو خاصة .و هاتان السمتان هما : قابلية الإنقاص subtractabilty قابلية الإقصاء (excludability).
المبحث الرابع :تخصيص و تقيم الموارد المائية : في هذا المبحث سنتطرق إلى نقطتين كما هو موضح من عنوانه ، الأولى تتمثل في آليات تخصيص الموارد المائية و أهدافها وأنواعها ، والثانية تتضمن في كيفية تقييم الموارد ومنهجها المتبع، والذي يعتبر أحد ركائز علم اقتصاد الموارد المائية .
المطلب الأول : آليات تخصيص الموارد المائية : تشكل المياه في بعض القطاعات الاقتصادية مدخلا أساسيا .كما تزايدت حدة التنافس بين الاستخدامات المتنوعة للمياه و ذلك للتزايد السكاني و التغير في نمط المعيشة نحو أنماط أكثر استهلاكا للمياه .كما أدى تزايد الوعي بالمنافع البيئية للمياه ، إلى جانب منافعها السلعية إلى ازدياد أهمية الاعتبارات الاقتصادية في اتخاذ القرارات المتعلقة بتخصيص الموارد المائية و السياسات المائية.
أولا : أهداف و معايير التخصص:
١/ أهداف تخصيص الموارد المائية
١-١ هدف الكفاءة الاقتصادية
١-٢ هدف العدالة
٢/ معايير تخصيص الموارد المائية :
٢-١ المرونة :
٢-٢ ضمان الولاية للمستخدمين الرسميين
٢-٣ تحمل المستخدمين لتكلفة الفرصة البديلة لتوفير المورد
٢-٤ قابلية تخمين قابلية عملية التخصيص :

٢-٥ ضرورة مراعاة عدالة التخصيص من قبل المستخدمين المتوقعين :
٢-٦ القبول السياسي و العام
٢-٧ الفعالية
٢-٨ الجدوى الإدارية و قابلية الاستمرار

ثانيا : آليات التخصيص : ١/ التخصيص العام للمياه : تقوم الدول تقليديا بمهمة التخصيص العام للموارد المائية بين القطاعات المختلفة ، ورغم أن البعض يعتبر هذا التخصيص يتميز بانخفاض الكفاءة الاقتصادية.

٢/التخصيص السوقي (أسواق المياه): تقوم هذه الأسواق على أساس النقل السنوي أو الدائم لحقوق إستغلال المياه بين المشترين الراغبين في الشراء ، والبائعين الراغبين في البيع مقابل تعويض يحدده العرض والطلب. و يرى الاقتصاديون أن أسواق المياه تمثل أكثر الوسائل فعالية لتوزيع مورد شحيح ، النتائج التي تحققت من هذه الأسواق حتى الآن مختلطة للغاية ، إذ أن بعض أسواق المياه تعمل بصورة أفضل من الأخرى ، و السؤال المطروح هو إلى أي مدى يمكن تكرار النجاحات في ظل ظروف ثقافية و جغرافية مختلفة ؟

٣/التخصيص المعتمد على المستخدمين: تمـــثل أنظمة الري المدارة من قبل المزارع مثالا واضحا للتخصيص المعتمد على المستخدمين، ويوجد مجال واسع لقواعد التخصيص المعتمد على المستخدمين من التناوب الزمني، حصص التدفق، مساحة الأرض ، كما يمكن مشاهدة هذا التخصيص في جمعيات الآبار ، وفي الأنظمة المدارة من طرف جمعيات المياه و الصرف الصحي.

المطلب الثاني: تقيم الموارد المائية: تعتبر عملية تقيم الموارد المائية الخطوة الأولى لتنميتها كميا و كيفيا .كميا بزيادة حجم المياه المتاح للاستخدام منها ، و كيفيا بتحسين مواصفاتها و نظر لأن عملية التنمية عملية مستمرة فإن عملية التقييم تصبح بالضرورة هي الأخرى عملية مستمرة.

أولا : منهجية العمل في تقيم الموارد المائية : يمكن تحديد الخطوات اللازمة إتباعها للتقييم الموارد المائية على النحو التالي :

١/ الحصر والتصنيف :
- تحديد وتصنيف الموارد المائية المتاحة السطحية منها و الجوفية .
- دراسة الظروف الطبيعية الخاصة بتلك الموارد من جميع النواحي الجغرافية والطبيعية والمناخية والجيولوجية وغيرها.
- التعرف على مصادر تغذية هذه الموارد من منابعها الأصلية سواء كانت محلية أم إقليمية.

٢/ القياس الكمي والنوعي :
- معرفة معدل التدفق المائي للمورد يوميا و شهريا و موسميا و سنويا ، مع تسجيل هذه البيانات في سلسلة زمنية يمكن من خلالها التعرف على حجم التغير في معدلات التدفق ، سواء كان ذلك بالنسبة للمياه السطحية الجارية أو بالنسبة للمياه الجوفية .
- تحديد نوعية المياه ونسب الأملاح و الشوائب الذائبة .و يفضل أن يكون ذلك عند عدد من المواقع الثابتة سواء السطحية أو المياه الجوفية .
- تحديد حجم المتاح للاستخدام من المياه المورد المائي تحت الظروف الفنية المتاحة عند بداية عملية التقييم .و تحديد ذلك الحجم على فترات زمنية خلال السنة المائية حتى يمكن معرفة توقيت الحدين الأقصى و الأدنى للمياه المتاحة للاستخدام .

٣/ الجهاز المؤسسي :
- دراسة مدى كفاءة الجهاز التنظيمي المسؤول عن إدارة المياه في الدولة ، سواء من ناحية هيكلة التنظيم ، أو مدى توفر الكوادر الفنية اللازمة ، أو مدى توفر التقنيات اللازمة لعمليات القياس.
- دراسة مدى توفر المؤسسات البحثية المختصة بدراسات الموارد المائية ، و مدى كفاءة عمل هذه المؤسسات.
- دراسة الأحوال المائية في البلدان المجاورة لأنه في الغالب الأعم تتشابه الظروف المائية في الإقليم الجغرافي الواحد.

٤/ الموازنات المائية :

تشتمل الموازنات المائية على :
- دراسة حجم الإستخدام الراهن للمياه ، و دراسة حجم الاحتياجات الفعلية الراهنة مع مقارنتها مع حجم المتاح للاستخدام بغرض معرفة حجم العجز أو الزيادة و يمكن استعمال.

مؤشرين هما :

$$\text{نسبة استغلال} = \frac{\text{حجم الاقتطاعات المائية}}{\text{حجم الموارد المائية}}$$

حجم الإستخدام الفعلي للمياه

نسبة الاستهلاك = ----------

حجم الموارد المائية

- دراسة حجم المياه المستقبلية من المياه استنادا إلى دراسة كل من :

-التغيرات المتوقعة في عدد السكان و توجد طريقتين للحساب الأولى يمكن استنباطها من الإحصاء السكاني والثانية هو افتراض أو ما يسمى بالزيادة المعدلة ، بحيث تعطى متوسطا عاما قدر بـــ٢.٢٥%.

-التغيرات المتوقعة في الدخل الوطني حيث أن هناك علاقة بين كميات المياه المستعملة و مستوى النمو المقاس الناتج الوطني الخام (PNB)، و تشير الإحصائيات أن من أجل ١ دولار فأن كميات المياه المستعملة تتغير ما بين ١٠ لتر إلى ١٠م3.

-احتياجات مشروعات التوسع الزراعي و الصناعي اللازمة لعمليات التنمية الاقتصادية في الدولة .

ثانيا : أهداف تقييم الموارد المائية :

١. تحديد نوع المورد المائي سواء كان سطحيا أم جوفيا .

٢. التعرف على الظروف الطبيعية للمورد المائي من جغرافيا و تضاريس ...الخ.

٣. التعرف على إنتاجية المورد المائي وتصريفه اليومي والشهرية والموسمية والسنوية، وتغير كل هذه التصاريف من سنة مائية لأخرى، التعرف على نسبة المياه السطحية للمياه الجوفية.

٤. تحديد نوعية المياه ونسب احتوائها علي الأملاح و العناصر المختلفة و تغير هذه النوعية من وقت لأخر خلال السنة و لا تقتصر على الزمن يمتد إلى الأماكن.

٥. التعرف على مدى موائمة التصريف الطبيعي للمورد و الاحتياجات المائية لغرض أو عدة أغراض مترتبة على هذا المورد . و بذلك يمكن تحديد كميات و أوقات العجز و الزيادة

٦. تطوير استغلال المورد المائي لتحسين الموائمة بين معدل المورد الطبيعي و الاحتياج .مثال ذلك ، مشروعات التخزين أو رفع كفاءة استخدام المياه .

٧. تهدف عملية التقييم إلى التعرف على المؤسسات المسؤولة عن تنمية الموارد المائية و تطوير استخداماتها ، و يؤدي هذا إلى تحديد الوحدات و الكوادر و الأفراد اللازمين للأنشطة المختلفة في عملية التقييم .

٨. كما يهدف التقييم إلى مساعدة الأجهزة المسؤولة في كل دولة على رسم خطة شاملة لتنمية مواردها المائية ، كذلك يساعد على وضع المخطط الزمني و المراحل اللازمة لتنفيذ المشروعات الواردة في خطو التنمية .

٩. وأخيرا ، يهدف التقييم إلى التعرف على إمكانات و مجالات التعاون الإقليمية و الدولية بين الأقطار المجاورة والمشاركة في تنفذ مشروعات تنمية الموارد المائية التي تستفيد منها أكثر من دولة واحدة.

الفصل الثاني: الموارد و الاحتياجات المائية الحالية و المستقبلية في المغرب العربي : المبحث الأول: الموارد المائية في منطقة المغرب العربي : تتسم موارد المياه في منطقة المغرب العربي بخاصية التباين الشديد من حيث التوزيع المكاني، سواء ما بين الدول أو كل دولة على حدا .و المعروف أن مصادر المياه على ساحل المحيط الأطلسي و البحر المتوسط و التي تمثل حوالي ١٤% من مساحة الإقليم تغطي تقريبا ٨٠% من إجمالي المياه السطحية ،بينما تحتوي المناطق الصحراوية على أحواض رسوبية ضخمة ذات موارد للمياه الجوفية غير القابلة للتجدد ،و لكنها في غاية الأهمية.

المطلب الأول: الموارد المائية في المغرب: تقع المملكة المغربية في الركن الشمالي الغربي من قارة إفريقيا، و تطل على المحيط الأطلسي غربا،و البحر الأبيض المتوسط شمالا،كما تقع الجزائر على حدودها الشرقية،و موريتانيا على حدودها الجنوبية.و تبلغ مساحة المغرب ٤٥٨٧٣٠كم٢ .و يبلغ عدد سكانها نحو ٣٠مليون نسمة.

أولا: التهاطلات: أن المتوسط السنوي لسقوط هذه الأمطار يبلغ ٣٤٠ملم/السنة إلا أنها تتراوح ما بين (٥٠٠-٨٠٠ملم/السنة) في المنطقة الشمالية الغربية،و يتراوح بين(٢٠٠-٥٠٠ملم/السنة) في المنطقة الوسطى،كما تتراوح (٤٠-٢٠٠ملم/السنة) في المنطقة الصحراوية.و على العموم التهاطلات تتقلص من الشمال إلى الجنوب و تتميز بعدم الانتظام خلال السنة .أما الثلوج فتتساقط على المرتفعات ابتداء من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠م و تتراوح كمياتها حسب خطوط العرض و العلو و تعرض السفوح ،ما بين ٥٠٠-٢٠٠٠ملم .

ثانيا:الموارد المائية السطحية : يبلغ حجم الموارد المائية السطحية في المغرب بنحو ٢٣مليار ملم٣.و هذه المياه تجري في عدد كبير من الأنهار الصغيرة والأودية الضيقة، و تتركز معظم هذه المسطحات المائية في أحواض منطقة الأطلسي التي تحصل على ١٦.٤٨٢مليار م٣ /السنة بنسبة قدرها ٧١% من جملة تلك المياه،تليها أحواض منطقة البحر المتوسط التي تحصل على ٣.٢٣١مليارم٣/السنة بنسبة قدرها ١٤% بينما تتوزع النسبة المتبقية و المقدرة بـــ١٥% على الأحواض الشرقية و الأحواض الشرقية جنوب الأطلس و الأحواض الغربية لجنوب الأطلس و الأحواض الصحراوية.

ثالثا :الموارد المائية الجوفية : بعد الدراسة الجيولوجية للمياه الجوفية في المغرب تم التوصل إلى معرفة كميات المياه المتوفرة في الطبقات الأرضية والتي قدرت حجم المياه الجوفية المتجددة بنحو ١٠ مليار م٣،هذه المياه الجوفية يفقد منها ٢.٥مليار م٣ بالتبخر و الصرف في البحر و الوديان ،بينما يستخدم ٢.٥مليارم٣ لتلبية الاحتياجات المائية المختلفة.كما يقدر حجم المياه المسحوبة من الخزانات الجوفية بنحو٣.٠١مليارم٣ بحيث يصبح إجمالي المياه الجوفية المستخرجة سنويا نحو ٥.٠١مليارم٣. أما الموارد المائية التقليدية فلدى المغرب ستة محطات لتحلية المياه تفوق سعتها ٥٠٠م٣/اليوم و تقدر الطاقة الإنتاجية بـــ١٢٠٠٠ م٣/اليوم.

المطلب الثاني : الموارد المائية في تونس : تقع الجمهورية التونسية شمال القارة الإفريقية، و يحدها البحر المتوسط و ليبيا من الشمال و الشرق، كما تقع الجزائر على الحدود الغربية و الجنوبية .و تبلغ مساحة تونس نحو ١٦٤٠٠٠كم٢، و يبلغ عدد سكانها ١٠مليون نسمة.

أولا: الأمطار: يرتبط توزيع المطر بكل من اتجاه الرياح و هي شمالية غربية في الشتاء وبالتضاريس، ويترتب على ذلك ارتفاع في معدل الهطول السنوي إلى ما يقرب من ١٥٠٠ملم في بعض المناطق الغربية ، ثم يتدرج معدل الهطول السنوي في النقصان فيصل في جنوب تونس إلى ما يقل عن ١٠٠ملم.ويقدر متوسط كمية الأمطار المتساقطة على تونس سنويا بـــ ٤٠ مليارم٣ ، وبمتوسط معدل سقوط سنوي قدره ٢٤٠ملم/السنة.ولا يحتجز من هذه المياه سوى٢.٦٣مليارم٣ بينما يذهب الباقي إلى البحر كما يتسرب جزء ضئيل لتغذية المياه الجوفية .

ثانيا: الموارد المائية السطحية : يبلغ حجم الموارد المائية في تونس و المتمثلة في مجموع الأنهار الصغيرة (مجردة،واد مليان، وادالزرود...)،و الأودية و الأحواض نحو ٢.٦٣٠مليارم٣ سنويا. تستحوذ أحواض المنطقة الشمالية على نحو ٢.١٤مليارم٣ بنسبة٨١.٤ % ، بينما تستحوذ أحواض المنطقة الوسطى على ٢٥٠مليون م٣ بنسبة ٩.٥% ، ثم أحواض المنطقة الجنوبية التي تستحوذ على ٢٤٠مليون م٣ بنسبة ٩.١% من جملة تلك المياه ،و غالبية هذه المياه ذات جودة عالية .

ثالثا:الموارد المائية الجوفية : يقدر إجمالي حجم المياه الجوفية المتاحة للاستخدام في تونس بنحو ١.٧٢٥ مليارم٣، بينما يبلغ حجم الاستغلال الفعلي بنحو ١.٢٣٢مليارم٣.تستحوذ المنطقة الشمالية على ٤٧٢مليون م٣، كما تستحوذ المنطقة الوسطى على ٤٦١مليون م٣، بينما تستحوذ المنطقة الجنوبية على ٧٩٢ مليون م٣.و يبلغ حجم المتاح عن طريق الآبار السطحية ٥٨٥مليون م٣ يجري استخدامها كلها تقريبا أما حجم مياه الآبار فيبلغ ١١٣٩ مليون م٣ ، ويبلغ حجم الاستغلال الفعلي لها ٦٩٦مليون م٣.

أما الموارد المائية غير التقليدية لتونس فتتمثل في تحلية المياه و تقدر الطاقة الإنتاجية في اليوم بـــ٥٧ ألف م٣ و تبلغ عدد محطاتها ١٨ محطة تفوق سعتها ٥٠٠م٣/اليوم.

المطلب الثالث: الموارد المائية في ليبيا : تقع الجماهيرية الليبية بشمال القارة الإفريقية، و يحدها شمالا البحر المتوسط ،أما جنوبا فتحدها كل من السودان، تشاد و النيجر،و تأتي مصر على حدودها الشرقية ثم تونس و الجزائر على حدودها الغربية، و تبلغ مساحة ليبيا حوالي ١.٧٥٧ مليون كم٢. و يبلغ عدد سكانها ٧ ملايين نسمة.

أولا:الأمطار: تتصف ليبيا عموما بالجفاف إذ أن ما يسقط عليها في المتوسط لا يزيد عن ٢٨ملم/السنة ، تسقط أعلى معدلات للهطول بمنطقة طرابلس الشمالية (جبل نفوسة و سهل الجفارة)،و منطقة بنغازي الشمالية (الجبل الأخضر) و هاتان المنطقتان الوحيدتان (٩٤٠٠كم٢ و ١٣٠٠٠كم٢ مساحتهما على التوالي) التي يزيد فيها المعدل السنوي للمطر على المعدلات الدنيا ٢٥٠ إلى ٦٠٠ملم و التي تعتبر ضرورية للزراعة.

ثانيا : الموارد المائية السطحية : المياه السطحية قليلة جدا في ليبيا،فهي لا تزيد عن ٥٠ % من الموارد المائية للبلاد.ولا توجد أنهار أو وديان دائمة بل معظم الوديان تجري وقت هطول الأمطار و لفترات قصيرة أثناء الشتاء و يتم الاستفادة من المياه السطحية المطرية في الوديان بتغذية الخزانات الجوفية أو حجز المياه لاستخدامها في الأغراض المختلفة، و حماية القرى و المدن من السيول عن طريق إنجاز السدود على هذه الوديان.وقد تم تقدير حجم المياه السطحية في ليبيا بنحو٢٢٠ مليون م٣/السنة موزعة على النحو التالي: ٣٠مليون م٣/السنة على السفح الشمالي للجبل الأخضر، ٥٠ مليون م٣/السنة على السفح الجنوبي للجبل الأخضر، ١٢٠ مليون م٣/السنة على السفح الشمالي لجبل نفوسة ،و ٢٠مليون م٣/السنة على السفح الجنوبي لجبل نفوسة.

ثالثا: الموارد المائية الجوفية : تتركز الموارد المائية الجوفية في أربع أحواض رئيسية هي: حوض الجبل الأخضر ،حوض سهل الجفارة،حوض الكفرة والسرير وحوض سرت و مرزق،و يقدر حجم التغذية السنوية لهذه الأحواض بنحو ٤.٦٥٥مليارم٣ بينما يبلغ حجم المتاح للاستخدام منها حوالي ٣.٤٣١مليارم٣.

أما في مجال الموارد المائية غير التقليدية اتجهت الدولة نحو بعض الوسائل الحديثة بتدوير المياه خاصة معالجة مياه الصرف،رغم أن السبب الرئيسي لإنشاء محطات المعالجة هو المحافظة على البيئة إلى أن المياه الناتجة يمكن استخدامها في بعض عمليات الري المحدودة خاصة المزروعات غير الغذائية و يقدر حجم المياه المعالجة الناتجة من المحطات بنحو ١١٤ مليون م٣/السنة، و مع توفر الطاقة أصبحت عملية تحلية مياه البحر مجدية من الناحية الاقتصادية لذلك تم إنشاء عدد من محطات تحلية مياه البحر،و يبلغ عدد هذه المحطات ٢٣ محطة تفوق سعتها ٥٠٠م٣/اليوم و تقدر الطاقة الإنتاجية في اليوم ٧٠٠ ألف م٣

المطلب الرابع: الموارد المائية في موريتانيا: تقع موريتانيا في غرب إفريقيا حيث تطل على المحيط الهادي وتحدها شمالا الجزائر و من الشرق و الجنوب مالي،ثم تأتي السنغال لتحدها جنوبا.و تبلغ مساحة موريتانيا١.٠٣١مليون كم٢، ويبلغ عدد سكانها بنحو ٣ملايين نسمة . وموريتانيا دولة تسودها الصحراء .

أولا : الأمطار : يندر سقوط الأمطار في موريتانيا لأن كما ذكرنا سابقا أن إقليمها صحراوي .رغم ذلك فإن حجم الأمطار التي تسقط على الساحل كبيرة للغاية و تصل إلى نحو ١٥٧.٢مليارم٣،إلا أن أكثر من ٩٠ % منها يتم فقده بالتبخر ، التسرب و الجريان في البحر.و يبلغ معدل الأمطار فيه ما بين ٢٠٠-٣٠٠ ملم/السنة.أما فترة نزول هذه الأمطار فهي في فصل الخريف أي من شهر جويلية إلى شهر أكتوبر.

ثانيا : الموارد المائية السطحية: تتوزع مصادر المياه السطحية التي تمثل حوالي ٦ مليارم٣ سنويا غير متكافئة في موريتانيا و هذه المصادر هي : نهر السنغال ،غر رغول، سدود التلال

ثالثا :الموارد المائية الجوفية : يقدر مخزون المياه الجوفية بحوالي ١٠٠مليار م٣ سنويا .

الموارد المائية غير التقليدية في موريتانيا فلا تتوفر المعطيات المتعلقة بهذا النوع من المصادر.

المبحث الثاني : الاحتياجات الحالية و المستقبلية للموارد المائية في المغرب العربي

المطلب الأول: الاحتياجات المائية في المغرب

جدول (٢٣) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في المغرب

الوحدة:مليون م٣/السنة

السنة	الاحتياجات الحالية و المستقبلية			
	منزلية	صناعية	زراعية	المجموع
١٩٨٥	١٠٦٣	١٣٠	٣٠٠٠	٤١٩٣
٢٠٠٠	١٦٨٤	٤٠٤	٤٥٠٠	٦٥٨٧
٢٠١٠	٢٨١٥	٩٠٥	–	–
٢٠٣٠	٦٥٣٧	١٩٦١	٦٤٠٠	١٤١٩٨

بلغت جملة الاستخدامات المائية في المغرب عام ١٩٨٥ نحو ٤.١٩٣مليارم٣، وارتفعت إلى ٦.٥٨٧مليارم٣سنة ٢٠٠٠، ويتوقع أن تصل سنة٢٠٣٠ إلى ١٤.١٩٨مليارم٣

المطلب الثاني :الاحتياجات المائية في تونس

جدول (٢٤) الاحتياجات المائية الحالية و المستقبلية في تونس

الوحدة:مليارم٣

السنة	الاحتياجات الحالية و المستقبلية			
	منزلية	صناعية	زراعية	المجموع
١٩٩٠	٠.٢٣	٠.١٩	٢.٠١	٢.٤٣
٢٠٠٠	٠.٣٧	٠.٣٤	٢.٢١	٢.٩١
٢٠٢٥	٠.٧٢	٠.٧٠	٣.٥٥	٣.٩٥
٢٠٥٠	٠.٩٧	٠.٩٦	٢.٧٧	٤.٧٠

المصدر:عبد الفتاح العموص،"الموارد المائية في المغرب العربي:الواقع و الآفاق"،مجلة الملف العربي الأوربي، (العدد٩١، مارس٢٠٠٠) ،ص٢٥.

المطلب الثالث : الاحتياجات المائية في ليبيا

جدول (٢٥) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في ليبيا

الوحدة:مليارم٣

السنة	الاحتياجات الحالية و المستقبلية			
	منزلية	صناعية	زراعية	المجموع
١٩٩٠	٠.٤١	٠.٠٧	٤.٢٨	٤.٧٦
٢٠٠٠	٠.٦٥	٠.١٣	٤.٨٠	٥.٥٨
٢٠٢٥	١.٢٥	٠.٢٨	٦.١٠	٧.٦٣
٢٠٥٠	١.٩٧	٠.٤٦	٧.٦٦	١٠.٠٩

المصدر: عبد الفتاح العموص، ص٢٤.

المطلب الرابع: الاحتياجات المائية في موريتانيا : على الرغم من غياب الإحصائيات المتعلقة بقطاعات الاستهلاك للمياه إلا أن المتطلبات المائية يمكن تقديرها حسب الجدول التالي :

جدول (٢٦) الاحتياجات المائية في موريتانيا

الوحدة :مليون م٣

قطاعات الاستهلاك	١٩٨٠	٢٠٠٠
مياه الشرب	١٣.٥	٢٠.٧
مياه الزراعة	٨٢٥.٠	٥٠٠٠
مياه المراعي	٤٨.٦	٩٥.٧
المعادن و الصناعة	٥.٥	١٩.٣
المجموع	٨٩٢.٥	٥١٣٥.٧

*- المصدر: عبد المالك التميمي، ص٢١٤.

من الجدول بلغت جملة الاستخدامات المائية عام ١٩٨٠ نحو ٨٩٢.٥ مليون م٣ و ارتفعت و تضاعفت حوالي ٥ مرات عام ٢٠٠٠ حيث بلغت ٥١٣.٧ مليون م٣ و هذا راجع أساسا لتوسع و زيادة استهلاك المياه في القطاع الزراعي.

المبحث الثالث : سياسة و إدارة الموارد المائية في المغرب العربي: ويقصد بالسياسة المائية: "استخدام كافة الوسائل و توفير إمكانيات تنمية الموارد المائية و تقوم هذه السياسة على ركيزة أساسية هي المحافظة على الموارد المائية المتاحة و ترشيد استخدامها و البحث عن موارد جديدة، و مما لا شك فيه أن السياسة المائية الناجحة هي التي تنطلق من واقع طبيعي و اقتصادي و مؤسس على دراسات عميقة و شاملة لكل من الطاقات المائية ،الطلقات الاقتصادية و الطاقات الاجتماعية في كل دولة ."

المطلب الأول: السياسة المائية في المغرب : نظرا للتطور السريع للطلب على الموارد المائية ،لجأت المغرب لتغطية هذا الطلب إلى الاستغلال المنهجي للمياه السطحية التي تنظمها سدود كبرى ، و لمواجهة هذه الوضعية أيضا حددت على المدى البعيد استراتيجية خاصة بمجموع القطاع وتتجلى في سن سياسة اقتصاد الموارد المائية و ذلك بإدماج السكان في شبكة التوزيع العمومية عن طريق تطبيق قانون التسعيرة المتزايدة ،كما ترتكز هذه الاستراتيجية على محاولة تبني تخطيط صارم يعتمد على التتبع المنهجي للاستهلاك و تسمح بتحسين تدابير الموارد المائية تبعا لحاجيات مختلف المستعملين .تتمثل مشروعات تنمية الموارد المائية في المغرب في إقامة عدد من السدود لاحتجاز مياه الأمطار و تخزينها نظرا لأنها تسقط بغزارة خلال فترة زمنية قصيرة يصعب خلالها الاستفادة منها.فهناك مشروعات حالية تتمثل في سد آيت شواريت بسعة ٢٧٠ مليون م٣، وسد دشر الوادي بسعة ٤٠٠ مليون م٣، بالإضافة إلى مشروعات مستقبلية تتمثل في سد المجعرة بسعة ٣٨٠٠ مليون م٣ و سد ألوز بسعة ١١٠ مليون م٣ و سد أيوب بسعة ١٢٠ مليون م٣ وسد سمير بسعة٣٩ مليون م٣.

بالإضافة لمشروعات نقل المياه الجوفية من المواقع التي تتمتع بوفرة مائية إلى المواقع التي تعاني عجزا في المياه، وكذلك هناك مخططات لزيادة سعة التخزين لبعض السدود .و مثال ذلك جر المياه من وادي سبو إلى وادي أقاون وزيادة سعة التخزين لسد إدريس الأول كما بدأت المغرب بالتسيير اللامركزي للأحواض المائية .كل هذا أدى إلى تحقيق نجاحات كبيرة في تعبئة موارده المائية المقدرة بحوالي ١١ مليارم٣ ،و ستنفذ خطة طموحة لتعبئة ٢١ مليارم٣ لغاية سنة ٢٠٢٠ مبرمجة على التوالي (١٤ مليارم٣ سنة ٢٠٠٠ و ١٨ مليارم٣ سنة ٢٠١٠).

المطلب الثاني: السياسة المائية في تونس : أولت الجمهورية التونسية عناية خاصة بتدعيم الموارد المائية باعتبار دورها الأساسي في التنمية الاقتصادية و الاجتماعية ،سواء من خلال توفير الغذاء أو مياه الشرب للإنسان أو لاستعمال المياه في مجالات أخرى اقتصادية بالخصوص. واعتبارا لحاجيات البلاد المتزايدة من الماء لضمان التنمية الاقتصادية و الاجتماعية المتكاملة ،فقد أقرت تونس خطة عشرية (١٩٩٠-٢٠٠٠) لتنمية موارده المائية و التي ترتكز على الأهداف التالية:

*- التقييم الشامل للموارد المائية التقليدية و غير التقليدية ،اعتمادا على شبكات رصد و متابعة مختصة لمختلف العناصر الطبيعية بالدورة المائية ،و مؤشرات الاستغلال .

*- توفير حاجيات مختلف القطاعات الاقتصادية من المياه و على وجه الخصوص مياه الشرب و الري و الصناعة والسياحة.

*- حماية التجمعات السكنية و البنية الأساسية من مخاطر الفيضانات .

هذا وقامت وزارة الإشراف في تونس بإنشاء وتدعيم مختلف شبكات القياس المتعلق بالأمطار وجريان الأودية، وتغييرات مناسيب الطبقات الجوفية وحساب الكمية المستغلة من خزانات السدود.

والطبقات الجوفية .وتشمل هذه الشبكات حاليا : ٨٩٠ محطة لقياس الأمطار و موزعة على مختلف مناطق البلاد.

- ١١٢ محطة رئيسية و ١٧٥ نقطة قياس جريان الأودية .
- ٢٥٠٠ نقطة لقياس مناسيب الطبقات الجوفية.

هذا بالإضافة إلى محطات القياس و المتابعة القائمة على مختلف السدود و البحيرات الجبلية .
تتركز عملية تنمية الموارد المائية التونسية في إنشاء عدد من السدود لاحتجاز مياه الأمطار في خزانات تصل سعاتها إلى نحو ٩٧٥ مليون م٣، و يوجد حاليا ١٨ سدا تحتجز المياه في خزانات تقدر سعاتها الإجمالية بنحو ١.٣٣٥مليارم٣، وعلى ذلك تبلغ جملة المياه التي يمكن أن تحتجزها الخزانات في هذه السدود نحو ٢.٣١ مليارم٣.
وتقوم الدولة بالاستفادة من البحيرات الجبلية حيث يتم استغلال ٥٠ بحيرة جبلية تبلغ جملة طاقتها السنوية نحو ثلاثة ملايين م٣
كما وضعت تونس خططا و برامج طموحة في مجال التعبئة المائية و التخزين و من المتوقع إنجاز ٢١ سدا و ٢٠٣ حاجزا تليا و ١٠٠٠بحيرة جبلية و ١٧٦٠ بئرا عميقا و ٩٨ محطة لمعالجة المياه و المتوقع أن تساعد هذه المشروعات على تعبئة ما مقداره ١.٤٣ مليارم٣.و يمكن زيادة معدلات الآمان المائي مستقبلا باستمرار مثل هذه المشرعات المائية
المطلب الثالث: السياسة المائية في ليبيا: تبين من العرض السابق أن حجم المياه السطحية في ليبيا بالنسبة لحجم الاحتياجات الليبية من المياه و مع ذلك فلا سبيل لاستخدام هذه المياه سوى بالتوسع في إنشاء السدود لحجز مزيد من هذه المياه. و تقوم الحكومة الليبية بتنفيذ برنامج طموح لبناء سلسلة من السدود التي تعمل على حجز مياه الأمطار حيث تم إنشاء ١٧ سدا في المدة ما بين ١٩٧٣-١٩٨٢ لا يزيد إجمالي حجم المياه المتوقع حجزها فيها عن ١٩٠ مليون م٣ سنويا.
يتضح مما سبق أنه بتنفيذ جميع المشروعات تنمية المياه ، لا يمكن توفير أكثر من نصف مليار م٣/السنة، و من هنا كان التفكير في مشروع النهر الصناعي الكبير و الخاص بالاستفادة من المياه الجوفية في حوض الكفرة و السرير عن طريق نقلها عبر خط طويل من الأنابيب .
تجربة النهر الصناعي العظيم :يشتمل مشروع النهر الصناعي العظيم على خمس مراحل ، منها مرحلتان أساسيتان ، و ثلاث مراحل تكميلية فشبكة الأنابيب التي يضمنها المشروع سوف تنقل حوالي ٦ مليون م٣ من المياه يوميا من حوض الصحراء الجنوبية للاستخدامات الزراعية و الصناعية و المنزلية على الشاطئ الليبي. وهذه المراحل هي:
المرحلة الأولى: يصل طول الأنابيب فيها إلى ٩٠٠ كم و قطرها ٤م ، و تنقل مجتمعة ٢ مليون م٣ يوميا، من الآبار في تازربو و سرير في الصحراء الشرقية جنوب بنغازي، بواسطة الجاذبية إلى الخزانات في أجدابيا على الساحل ثم تنقل المياه منها إلى بنغازي في الشرق و سرت في الغرب .
المرحلة الثانية : فتتمثل في المنطقة الغربية لنقل المياه من منطقة جبل الحساونة ،إلى الشمال الغربي من ليبيا (منطقة سهل الجفارة و طرابلس) بمعدل ٢.٣ مليون م٣ يوميا .
المرحلة الثالثة: وتشمل المنظومة التي تربط بين حقول آبار منطقة الكفرة و منظومة آبار تازربو و السرير .
المرحلة الرابعة: والتي سيتم فيها نقل ٠.٤ مليون م٣ يوميا لبلدية البطنان عبر منظومة بنغازي –طبرق.
المرحلة الخامسة: منظومة سرت الخمس ، سيتم نقل ١.٣ مليون م٣ يوميا عبر هذه المنظومة للمنطقة الواقعة بين سرت شرقا والخمس غربا.
يهدف هذا المشروع لنقل كميات هائلة من المياه الجوفية الصحراوية جنوب شرق و غرب ليبيا،في مناطق السرير ،و تازربو وجبل الحساونة وجنوبه، حيث لا تتوفر التربة الصالحة للزراعة ، وبعيدة عن التجمعات السكانية الكثيفة إلى المناطق الساحلية حيث التربة الصالحة و التجمعات السكانية ، و لا تتوفر المياه الكافية لاستخدامها في الأغراض الزراعية و مياه الشرب.
ويظل مشروع النهر الصناعي الليبي تجربة رائدة تعزز الثروة المائية العربية ويساهم في تحقيق الأمن الغذائي. وحسب تصريح رئيس القسم المالي للمشروع فلقد أجريت ٧٣ دراسة استشارية على مكامن المياه تركزت على حجمها ومقدار ما تحتويه من المياه و اتجاه تدفقها و قد أثبتت هذه الدراسات وجود أماكن مائية ضخمة محسوبة بين طبقات الحجر الرملي في الصحراء. وحول موضوع استمرارية المياه في هذه المكامن قال بأنه و مع افتراض أسوء الاحتمالات فإننا نستطيع تامين المياه لمدة ٥٠ سنة قادمة لأن عرض طبقة المياه يبلغ ٤٥٠ كم و طولها ١٥٠ كم ، كما أكدت الدراسات ان هذا المشروع لن يؤثر على مخزون المياه الجوفية في البلدان المجاورة لأن نسبة الانخفاض قليلة كما تعود المياه لتملأ المكامن مرة أخرى .
المطلب الرابع :السياسة المائية في موريتانيا: في ضوء ما تعاني منه موريتانيا من مشاكل حادة بسبب محدودية الكميات المائية المتاحة بالإضافة إلى ضآلة الهطول المطري و خاصة ما شهدته الدولة من حالة جفاف خلال سنة ١٩٧٧ حتى ١٩٨٨ و بالتالي انخفاض المعدلات السنوية للأحواض المائية و ما نتج عنه من استنزاف حاد للموارد المتاحة ، أدى ذلك كله إلى ضرورة وضع استراتيجية استعجالية و طموحة ترتكز أساسا على تحسين الظروف المعيشية للسكان و الحد من تبعيتها للخارج و ذلك من خلال تحويل كل نقطة ماء إلى محور تنموي و إشراك الأهالي في إنجاز و صيانة المنشآت المائية مع تحديد المشاريع و توزيعها وفقا للخصائص الطبيعية والإمكانات المائية. ويستلزم ذلك تكثيف البحث و الإحصاء الشامل لكل من الموارد المائية و الاحتياجات المائية.
تتضمن الخطط و برامج الإصلاح الشمولي حفر١٥٠ بئرا ،١٣٢٠حفرية ، و ترميم ٥٠٠ منشأة مائية و مد ٣٠ مركزا مدنيا بالمياه ، و توسيع شبكة العاصمة نواقشط ،و تجهيز ١٠ مراكز ثانوية بالمجاري الصحية ، و استصلاح المنشآت لإعادة تغذية الطبقات المائية صناعيا.و سوف يستلزم ذلك عددا من الإجراءات المرافقة ، أهمها تطبيق قانون المياه و

تخلي إدارة المياه الرسمية بالدولة عن أعمال الإنشاء و الصيانة و إسنادها للقطاع الخاص .و تهدف هذه البرامج إلى الاكتفاء الذاتي في مجال الزراعة أساسا من خلال إنشاء السدود و الحواجز و الخزانات في كل من (كتشى،كاراكورو،غورفا،غور غول الأسود و الأبيض) و البحيرات (آركيز،الأق، كنكوصة،أمبو) و مستنقعات و عيون (تكانت و آدرار و لعصابة و الحوضين) بالإضافة إلى ما يمكن الحصول عليه من توسعات في حوض نهر السنغال.

الفصل الثالث :اشكالية المياه فـــي الجزائـــر : تعد مشكلة المياه في الجزائر من أخطر التحديات التي تواجه نموها الإقتصادي و رفاهية شعبها لأنها الأساس لكثير من المشكلات التي يعاني منها السكان خاصة في المدن حيث أن التزايد السكاني المفرط ، و إرتفاع وتيرة التطور الإقتصادي زاد الضغط على الموارد المائية المتاحة و أصبح الوضع ينذر بالخطر. وحاليا تبذل السلطات المعنية مجهودات هامة ، ليس فقط لتدارك التأخير الذي تفاقم مع مرور السنوات بسبب النمو الديمغرافي أو بسبب الحاجات المتزايدة للزراعة و الصناعة ، بل و لخلق ظروف من شأنها سد الحاجيات الراهنة والمستقبلية و قد جندت لهذا الغرض إمكانيات مالية هائلة .

المبحث الأول : الموارد المائية و تخصيصها في الجزائر: تقع الجزائر شمال غرب إفريقيا ، يحدها المغرب الأقصى غربا ، و الصحراء الغربية و موريتانيا من الجنوب الغربي ، و تونس و ليبيا شرقا ، مالي و النيجر جنوبا ، والبحر الأبيض المتوسط شمالا .و تبلغ مساحة الجزائر ٢٣٨١٧٤١ كلم^{٢} ، و تقع بين خطي عرض ١٨ ° و ٣٨°. وبين خطي طول ٩ °غربا و ١٢ °شرقا .

وتتمتع الجزائر بموارد مائية متنوعة سطحية وجوفية تعود بالأساس إلى التنوع الجغرافي و الطبيعي الذي يميزها عن غيرها من الدول .فكبر المساحة وتنوع التضاريس من العوامل المؤثرة على عملية التساقط و التي تشكل مصدر رئيسا للموارد المائية للبلاد .

المطلب الأول: الظروف الطبيعية: أولا: التضاريس: تختلف مظاهر السطح في الجزائر ، وتتنوع من الشمال إلى الجنوب ، و يمكن تقسيمها من حيث مظاهر التضاريسية و ملامح السطح إلى إقليمين متباينين هما : الجزائر الشمالية ذات البنية الإلتوائية حديثة التكوين و الجزائر الجنوبية الصحراوية ذات البنية القديمة .

١-**الإقليم الشمالي :** تتكون تضاريس هذا الإقليم أساسا من سلسلتين جبليتين متوازيتين يمتدان من الشرق إلى الغرب على مسافة ١٠٠٠ كلم تقريبا و هما السلسلة التلية في الشمال و تتخللها مجموعة من السهول الساحلية ، و سلسلة الأطلس الصحراوي إلى الجنوب منها،تفصل بينهما السهول الداخلية و الهضاب العليا .

٢-الإقليم الصحراوي : تبلغ مساحة الصحراء حوالي مليوني كلم٢ ، و هي هضبة عظيمة الإتساع يتميز سطحها بإستوائه و قلة إرتفاعه في معظم المناطق.

ثانيا : التساقط : ورغم إتساع الرقعة الجزائرية و التي تقدر حوالي ٢.٤ مليون كلم^{٢} ، إلا أن ٨٥ %من هذه المساحة توجد في المنطقة الصحراوية ، و هطول الأمطار فيها شبه منعدم ، أما المنطقة الشمالية للبلاد تتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط ، حيث تبلغ كمية الأمطار التي تسقط عليها نحو ١٩٢ مليار م^{٣} ، لكن غالبية هذه المياه تتصرف إلى البحر وتتبخر بفعل الحرارة . إن توزيع معدلات التساقط السنوي في الجزائر يتناقص في إتجاهين من الشمال إلى الجنوب، ومن الشرق إلى الغرب .

أما معدل التبخر فإنه يبلغ ١٢٠ ملم / سنة على الساحل.ثم يتدرج بالزيادة حتى يصل إلى ٢٥٠٠ مم في سنة في أقصى الجنوب ، و الجدول ١٥ التالي يوضح مدى تغير المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في الجزائر من الشمال إلى الجنوب و من الشرق إلى الغرب .

المطلب الثاني : مصادر الموارد المائية : تقدر الموارد المائية من حيث الإمكانات بنحو ١٩ مليار م^{٣} ، ٧٥ % منها فقط قابلة للتجديد (٦٠ % بالنسبة للمياه السطحية و ١٥ % بالنسبة للمياه الجوفية).

أولا: الموارد المائية السطحية: يشمل جريان المياه السطحي بوجه خاص الجزء الشمالي من البلاد المتربع على مساحة ٣٠٠٠٠٠ كلم^{٢} تقريبا و يخضع لرقابة شبكة وطنية لقياس الموارد المائية و الأمطار و التغيرات المناخية و التي تتوفر على ٢٠٠ محطة تسيرها الوكالة الوطنية للموارد المائية . يبلغ متوسط حجم الموارد المائية السطحية في الجزائر نحو ١٣ مليار م^{٣} و هي مجزءة إلى١٧ حوضا منحدر .

هذه الموارد السطحية تتمثل في مجموعة من الأودية و الأنهار ، وأهمـــــها وادي الشلف و الكبير و التي تنتج أكثر من مليارين م^{٣} سنويا ، بالإضافة إلى وادي سيبوس و الصومام و يسر ، التي تنتج ما بين ٥٠٠ مليون م^{٣} و مليار م^{٣} ، وأما وادي داموس و الصفصـــاف و العرب و حميس و كراميس و بودواو فهي تنتج ما بين ٣٠ و١٠٠ مليون م^{٣} سنويا، وأخيرا وادي تافنة و الحـــراش و مازفران و كيسير و داس ، وتنتج ما بين ١٠٠ و ٥٠٠ مليون م^{٣} .

ثانيا: الموارد المائية الجوفية: قدرت المصالح التقنية للوكالة الوطنية للموارد المائية و مديرية تهيئة المنشأت المائية الكبرى كمية المياه الجوفية ، في إطار المخطط الوطني للماء ، بحوالي ٧ مليار م^{٣} وهو الحجم القابل للإستغلال موزعة كما يلي :

- مليار ين م^{٣} في شمال البلاد.
- ٥ ملايير م^{٣} في جنوب البلاد.

المطلب الثالث : تعبئة الموارد المائية : يتم تعبئة الموارد المائية السطحية عن طريق إنشاء السدود الكبيرة منها و الصغيرة و إقامة المحاجز المائية التي تستغل أساسا للري ، أما الموارد المائية الجوفية فيتم إستغلالها عن طريق حفر الأبار و التنقيب .

أولا : السدود : ورثت الجزائر عن العهد الإستعماري ١٤ سدا سنة ١٩٦٢م بطاقة تخزين أصلية قدرها ٦٧٠ مليون م^3 و طاقة تخزين فعلية قدرها ٤٨٧ مليون م^3 و في الفترة ١٩٦٢ – ١٩٧٨ تم تنفيذ سبع سدود تسمح بتخزين ٣٦٠ مليون م^3 سنويا ، أما الخطة الخماسية الأولى (١٩٨٠– ١٩٨٤) فقد تم إنجاز ١٩ سدا يمكن تخزين ٨٠٠ مليون م^3 سنويا ، أما الخطة الخماسية الثانية (١٩٨٥ – ١٩٨٩) تم إنجاز ١٦ سدا تستوعب ١.٢ مليار م^3 كل سنة ، بهذا تصبح جملة المياه المخزنة في السدود بـــ ٢.٤٢ مليار م^3 / سنة .

وحسب أخر التقديرات فإن عدد السدود الجزائرية تقدر بـــ ١١٢ سد منها ٥٠ ســد تفوق سعتــه ١٠ملايين م^3 بطاقة تخزين إجمالية تقدر بـــ ٥.٠٧٣ مليار م^3 و بحجم إجمالي منتظم بـــ ٢.٢٢٨ مليار م^3 ، و سجلت هذه السدود حسب تقدير ٢٠٠١/١٢/٣١ حجم ١.٧١٧ مليار م^3 ، أما باقي السدود (٦٢ سد) فهي سدود صغيرة تتراوح طاقتها التخزينية ما بين مليــون إلى ١٠ مليون م^3 من المياه و تشــرف عليها مديريات الري في الولايات.

ثانيا: المحاجز المائية: هي أحواض مائية و تسمى أيضا البحيرات الجبلية قدرة التخزين فيها لا تفوق مليون م ^{3} ، وهي تستعمل أساسا للسقي و تروية المواشي كما أنها مكونة من حواجز من التراب و إرتفاعها يتراوح ما بين ٥ إلى ١٥م .

لم تول السلطات العمومية للمحاجز المائية لأنها أعتبرت كحواجز صغيرة غير هامة ، و قد لوحظ هذا النموذج في منطقة القبائل الكبرى المنجزة من قبل السوفياتين أو حتى مــا هو مــوجود من قبل العهد الإستعماري (سد بوخالفة) .وكان عددها سنة ١٩٧٩ يقدر بـــ ٤٤ حاجز طاقة إستعــابها تبلغ ٢١ مليون م^3 و هي تقع في ولايات الشمال التي تكثر فيها الهواطل (البويرة ، تيزي وزو ، بومرداس ، قسنطينة). وفي سنة ١٩٨٥ أنجز ٦٦٧ حاجز في أماكن عديدة في مدة سنتين بتشجيع وإعانة السلطات و قد أمكن إستغلال ٣٥ مليون م^3 من طاقتها البالغة ٧٩ مليون م^3 ، و لكنها ضعفت الحركة في الإنجاز وأنشئت ١٢٣ حاجز جديدا في ١٩٩٢ بلغت طاقتها الإجمالية ١١٣ مليون م^3 .

وأظهر التحقيق الذي أنجزه القطاع سنة ١٩٩٣ و المتعلق بتسيير هذه السدود و إستغلالها أن ٨٠ % من المنشأت تشتغل ، و ٧٥ % من مياهها تستعمل في قطاع الزراعة و ٥ % مستعملة لتربية الحيوانات و ٢٠ % تبقى غير مستغلة .

ثالثا: الأبار: حسب عملية إحصاء الأبار التي قامت بها وزارة البيئة و التهيئة العمرانية سنة ١٩٨٥ ، التي كانت مسؤولة عن الموارد المائية قدرت بحوالي ٥٥٠٠ بئر .و تم خلال الفترة ٩٠ – ١٩٩٩ بحفــر أكثر من ٢٠٠٠ بئر في شمال البلاد ، و التي توفر مليار متر م^3 موزعة بين التزويد بالماء الصـــالح للشرب بنسبة ٨٥ % و السقي بنسبة ١٥% ، أما في الجنوب فقد تم إنجاز ٧٤٢ بئر و تسمح بتخزين حجم سنوي يقدر ٢٢١ مليون م^3 للتزويد بالماء الشروب و ٥٠٥ مليون م^3 بالنسبة للسقي ، أما في ما يخص الينابيع فإن العدد الإجمالي حسب الإحصاء الرسمي فهو ٢٠٢ منبع بالمقارنة فإن نسبة إستغلال المياه الجوفية لاتزال ضعيفة و بالتالي فإن هامش الأمن المائي واسعا .

المطلب الرابع : استخدامات الموارد المائية : يتم تلبية الإحتياجات الكلية من الموارد المائية ،الإقتطاعات (المنزلي ، الصناعي ، الزراعي) من المياه السطحية (السدود ، المجاري المائية ، الحواجز المائية)،و من المياه الجوفية (الآبار الينابيع) . ويرتب إستعمال المــياه حسب الأولويات ، فتلبية حــاجيات السكان بالمياه هي من أول إهتمامات والتزامات السلطات العمومية ثم تليها القطاعات الأخرى .

أولا : الإستهلاك المنزلي و الصناعي :

جدول (٢٧) آفاق تخصيص الماء الصالح للشرب (مخطط ٨٠/ ٨٤)

السنوات	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
التخصيص ب لتر / اليوم / الفرد	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠

Source : mohamed feghoul ,(le service public de l'eau potable et l'assainissement en Algerie) , seminaire sur les problèmes hydroulique au magrebe , rabat , 13 au 15 janvier , 1991 , p 3.

إهتم المخطط الخماسي الأول بـــ ٣١ ولاية (٧٥٣ مركز حضري) و كان تخصيص المياه الصالحة للشرب كما يلي:

- ١٠ ولايات بتخصيص أكثر من ٢٠٠ لتر / اليوم / للفرد .
- ١١ ولايات بتخصيص المياه ما بين ١٥٠ إلى ٢٠٠ لتر / اليوم / للفرد .
- ١٠ ولايات بتخصيص أقل من ١٥٠لتر / اليوم / للفرد .

بلغ الإقتطاع من المياه الصالحة للشرب ٧٠٠ مليون م^3 سنة ١٩٨٠ ، حيث يتم إنتاج ١.٢٤٠.٠٠٠ م^3/يوما ، أما الإنتاج اليومي لعام ١٩٨٤ فقد بلغ ٢.٠٤٩.٠٠٠ م^3 منها ٢٣٤.٠٠٠ م^3/يوما توزع للصناعات الموجودة و الموصولة بالشبكات .

بلغ الإقتطاع سنة ١٩٨٨ للماء الصالح للشرب ٨٠٠ مليون م^3 و إتسمت هذه السنة بالجفاف و كذا هشاشة نظام التموين في الجزائر المرتبطة بالظروف و التقلبات المناخية ، و قدرت الإحصاءات نسب تغطية الطلب على المياه الصالحة للشرب في ثلاث أكبر مدن جزائرية ، بـــ ٦٦ % في العاصمة ، و ٤٠ % بوهران ، ٧٠ % بقسنطينة .

وحاليا يقدر التخصيص من المياه بـــ ١٥٠ لتر /اليوم / للفرد و حسب الديوان الوطني للإحصاء ، وعند إجراء للإحصاء العام للسكان و السكن في عام ١٩٩٨ ، فإن نسبة التوصيل للمساكن بلغ ٢.٩٠٣.٣١٢ مسكن أما المساكن التي تتوفر على الماء الشروب دون اللجوء إلى الشبكات العمومية تقدر بـــ ١.١٠٤.٥٣٨ مسكن.

ثانيا : الإستهلاك الزراعي : تعتبر الأراضي الصالحة للزراعة محدودة جدا ، إذ أن مساحة البلاد المقدرة ٢٣٨ مليون هكتار لا توفر إلا ٨.٢ مليون هكتار كمساحة صالحة للزارعة ، بالإضافة ٣٩ مليون هكتار أراضي رعوية ، حلفاء ، و غابات ، أما الباقي ، ١٩١ مليون هكتار فهي مناطق شبه صحراوية و صحراوية . يعد السقي في البلاد ذات صلة بنزول الأمطار و تشمل معظم المساحة الزراعية،وتشكل المساحات المسقية حوالي٥ % من جملة الأراضي الزراعية و الباقي تعد زراعة بعلية . قدرت المساحة المسقية بـــ ٣٧٨٠٠٠ هكتار سنة ١٩٨٩ و بلغت ٤٥٤٠٠٠ هكتار سنة ١٩٩٥ .

المبحث الثاني: السياسات المائية و تنظيماتها الهيكلية بعد الاستقلال في الجزائر: مرت الجزائر بعد الإستقلال بعدة مراحل و إتجاهات تعكس السياسات المائية المنتهجة و تبعتها تغييرات على المستوى التنظيمي و الهيكلي و التشريعي و إتخذت الدولة المخططات التنموية الرباعية و الخماسية الوسيلة لتنفيذ هذه السياسات.

المطلب الأول: مراحل السياسات المائية منذ الإستقلال:

١. ١٩٦٢ –١٩٧٠ : بعد الإستقلال مباشرة بدأت الجزائر بإستغلال المنشأت الكبرى التي ورثتها عن الإستعمار من سدود و أبار و مساحات زراعية و لم تكن هذه الإمكانيات تستجيب لحاجيات المواطنين ، حيث كانت طاقة التخزين الإجمالي جد ضعيفة قدرت بـــ ٦٧٠ مليون م^3 و التي تحتويها أربعة عشر سد.والتي أنجزت بين ١٨٣٠–١٩٦٢ و مساحات مسقية تقدر بـــ ٣٢٠٠٠٠ هكتار .

وسجلت هذه الفترة تحولات على مستوى بناء و تجديد السدود ، كما شهدت إهتمام المسؤولين بالقطاع الصناعي و تجهيزها بمعدات و قنوات الري الأساسية مثل المجمعات الصناعية بعنابة و سكيكدة و أرزيو على عكس ما حدث بخصوص المشروعات الفلاحية .وكانت المهام الخاصة بالموارد المائية و تسييرها بين وزارتين ، وزارة الأشغال العمومية حيث تتكفل بالمنشات الكبرى للمياه بفضل المديرية المركزية و مصلحة الدراسات العلمية و مصلحة الدراسات العامة و الأشغال الكبرى في مجال الري ، أما وزارة الفلاحة تكفلت بجميع الصلاحيات المتعلقة بالسقي و منشأت الري الريفية ، وتميزت كذلك بمنافسات فيما يتعلق بالثروات المفروض تسييرها و ضبط المسؤوليات و طرحت عدة مسائل على لجنة الماء المحدثة في سنة ١٩٦٣ و يشكلها ممثلون عن التخطيط الداخلية ، و المالية ، الفلاحية ، الأشغال العمومية ، الصناعة، الطاقة و الصحة.

١٩٧٠– ١٩٧٧ : عرفت هذه المرحلة هيكلا تنظيميا أخر حيث تحولت المهام لتسيير قطاع الموارد المائية إلى كتابة الدولة للري (٢١ جوان ١٩٧٠) وهي ممثلة على مستوى الولايات و الدوائر و لكنها غير ممثلة على مستوى البلديات حيث عزمت و بإرادة واضحة بالظر إلى المعوقات و المشاكل المائية التي تعاني منها البلاد إلى جانب الإهتمام بإيجاد الحلول الممكنة و المناسبة و التي ترجع على المجتمع بالفائدة .ففي المخطط الرباعي الأول (٧٠ –١٩٧٣) إعتبرت مرحلة جوهرية للإتجاه الجديد و ظهر جليا عندما تم تحويل و تغيير مقاييس التقديرات و التوقعات ، وتضاعفت الدراسات بحيث برمج أربعة عشر سدا و إصلاح ٩٢٠٠٠ هكتار من الأراضي .لكن هذا المخطط عرف صعوبات في التنفيذ لما كان مخطط له فعلا و لكنها (هذه المشروعات) ، إستكملت في المخطط الرباعي الثاني (٧٤ –١٩٧٧) .

٧٧ – ١٩٨٠ : هذه المرحلة تعتبر غامضة تخللتها نزاعات و شقاقات ، هذا النزاع إنفجر بين كتابة الدولة للري والقطاعات المستهلكة للمياه :

- بين الكتابة و وزارة الفلاحة و الثروة الزراعية حول النتائج السلبية في تجهيز الأراضي الزراعية و الإختلال بين المساحات الصالحة للسقي و المساحات المجهزة بالإضافة لسوء تسيير الموردين (المؤسسة الوطنية لمواد البناء).
- بين الكتابة و طلبيات الصناعة للمياه التي كانت تقدم لفترات متقطعة من طرف المؤسسة الوطنية لتنفيذ المشروعات أو الصندوق الوطني الجزائري للتهيئة العمرانية ، و خلقت مشاكل للكتابة من حيث تمركز و بعد المجمعات الصناعية و مشاكل التوقيت للتموين و التمويل .
- بين الكتابة و المراكز السكانية الحضرية أو الريفية حيث تعتمد على قنوات قديمة لتوصيل المياه الصالحة للشرب لقلة الصيانة ، و الدفع الزهيد المتواضع من طرف المشتركين ، لأن الدفع كان على أساس الإستهلاك السنوي الجزافي ، فقد كان توزيع و تسيير المياه الصالحة للشرب من مهام الشركة الوطنية لتوزيع المياه الصالحة للشرب و الصناعة(SONADE) منذ ١٩٧٠ .

كما شهدت هذه الفترة تحويل المهام من كتابة الدولة للري إلى وزارة الري ، و اللجوء إلى البنك العالمي .فبموجب المرسوم رقم ٧٧ –٧٣ المؤرخ في ٢٣ أفريل ١٩٧٧ أنشئت وزارة الري و إصلاح الأراضي و حماية البيئة ،

١– بعد سنة ١٩٨٠ : ففي هذه الفترة جاء المخططان الخماسيان الاول و الثاني اللذين كانا بمثابة أرضية لتوجيه المياه نحو المدن ، فالاستثمارات و المشاريع المقررة تعكس هذا الإختيار الجديد ، خاصة في مجال ضبط التشريعات و التنظيمات و الإستثمارات و كيفية سير الأعمال التقنية الإقتصادية في قطاع المياه .

-على المستوى التشريعي: ظهر تشريعان أولهما القانون ٨٣-٠٣ المؤرخ في ٥ فيفري ١٩٨٣ و المتعلق بحماية البيئة والاخر القانون ٨٣- ١٧ المؤرخ في ١٦ جويلية ١٩٨٣ والمتعلق بقانون المياه و كان يؤكد على إحتكار الدولة في تسيير و إدارة الموارد المائية ، كما صادق البنك العالمي على (السعر الحقيقي للماء) و أسس القانون كذلك مبادئ قياس المياه و تسعيره لجميع الإستهلاكات المنزلية ، الزراعية ، الصناعية .

أما على المستوى الإقتصادي : فقد حدد القرار الوزاري رقم ٢٦٧- ٨٥ المؤرخ في ٢٤ أكتوبر ١٩٨٥ و المتعلق بتحديد التعريفة الأساسية للمياه بمختلف فئاتها و قطاعاتها الإستهلاكية المنزلية و الفلاحية و الصناعية و أثارت هذه التعريفات جدلا كبيرا بين المسؤولين السياسين و المحاسبيين .

على المستوى التنظيمي : كانت الجهات المختصة في تسيير قطاع المياه بعد وزارة الري و إستصلاح الأراضي و البيئة لوزارة الري في الفترة (١٩٨٠- ١٩٨٤) ثم إلى وزارة البيئة و الغابات (١٩٨٤ -١٩٨٩) .فأراد المخططون في شؤون المياه إيعاد مؤسسات فعالة و مرنة تتماشى مع سياستهم و الوصول إلى أهدافها فقد أنشئت :

- مكتب المراقبة التقنية لمنشأت الري .
- الوكالة الوطنية للسدود .
- الوكالة الوطنية للمياه الصالحة للشرب و تطهيرها .
- الوكالة الوطنية للسقي و تصريف المياه .
- الوكالة الوطنية للموارد المائية .
- دواوين خاصة بالمساحات المسقية .
- اللجنة الوطنية للموارد المائية بدل لجنة الماء التي جاءت عام ١٩٦٣ .

في ١٩٨٩ أوكلت صلاحيات قطاع الري مرة أخرى إلى وزارة الفلاحة و ذلك من خلال كتابة الدولة للهندسة الريفية و الري الزراعي ، حتى عام ١٩٩٤ ، فأصبح تسيير القطاع من صلاحيات وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية (بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم ٩٤- ٢٤٠ المؤرخ في ١٠أوت سنة ١٩٩٤ الذي يحدد صلاحيات الوزارة).

المطلب الثاني :السياسة المائية الجديدة : في إطار إيجاد سياسة مائية جديدة ، قامت وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية منذ ديسمبر ١٩٩٣ بالتفكير في هذه السياسة و التي انتهت بعقد المؤتمر الوطني الخاص بسياسة الماء و ذلك أيام ٢٨ و ٢٩ و ٣٠ جانفي ١٩٩٥ و كان مسبوقـــا باجتماعات جهوية و اجتماعات على مستوى الأحواض وقد برزت من حصيلة ذلك كله أفكار أو مبادئ عددها خمس و هي :

- وحدة المورد- التشاور - الشمولية :الماء قضية الجميع - الاقتصاد - التكفل بالجانب البيئي (الإيكولوجي)

هذه المبادئ ترجمت في قانون المياه (أمر رقم ٩٦-١٣ مؤرخ في ٢٨ محرم عام ١٤١٧ الموافق ١٥ جوان سنة ١٩٩٦ ، يعدل و يتم القانون رقم ٨٣-١٧ المؤرخ في ٢٢ ربيع ثاني عام ١٤٠٣ الموافق ١٦ جويلية سنة ١٩٨٣ والمتضمن قانون المياه) الذي يهدف إلى تنفيذ السياسة الوطنية للماء.

المطلب الثالث: الهياكل المؤسسية والتنظيمية : الجهات والمؤسسات المسؤولة عن الموارد المائية تتنوع من وكالة ومجالس ومؤسسات ووزارات، وهذا لتنوع مهامها ومسؤولياتها واختصاصاتها وفيما يلي سنعرض أهم الجهات والمؤسسات والمهام المنوطة بكل منها:

أولا : الوكالات :

١-الوكالة الوطنية للموارد المائية
٢-الوكالة الوطنية للسدود:
٣-الوكالة الوطنية لمياه الشرب والصناعة والتطهير
٤-الوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسيرها للسقي وصرف المياه
٥-وكالات الأحواض الهيدروغرافية

ثانيا : الدواوين و اللجان :

١-دواوين مساحات الري.
٢-الديوان الوطني للتطهير.
٣-لجان الأحواض الهيدروغرافية.

ثالثا: مؤسسات أخرى :

١-الصندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب.
٢-المجلس الوطني للماء.
٣-وزارة الموارد المائية.
٤-الجزائرية للمياه.

المطلب الرابع: السياسة التسعيرية للموارد المائية : أولا: نظام تسعيرة المياه الصالحة للشرب والصناعة : ابتداءا من سنة ١٩٨٥ وضع نظام تسعيري للمياه يعكس السياسة المتبعة للتحصيـــل التدريـــجي للتكاليف، وأعيد النظر في النظام عدة مرات حتى الوصول إلى نظام سنة ١٩٩٨ وهذا للحفاظ على التوازنات المالية وتجديد وتوسيع المنشآت والجدول التالي يوضح أهم المراحل التي مر بها النظام التسعيري في الجزائر.

جدول (٢٨) تغيرات السعر الأساسي للماء الصالح للشرب

السعر الأساسي (دج/م^3)	قرار/مرسوم	تاريخ الصدور
١.٠٠	قرار وزاري مشترك رقم ٢٦٧-٨٥	٢٩ أكتوبر ١٩٨٥
١.٥٥	قرار وزاري مشترك	٠١ جانفي ١٩٩١
١.٦٥	قرار وزاري مشترك	٢٩ جانفي ١٩٩٢
٢.٢٠	قرار وزاري مشترك رقم ٩٤-٩٣	٢٩ ديسمبر ١٩٩٣
٣.٠١	قرار وزاري مشترك	٢٩ جوان ١٩٩٥
٣.٦٠	مرسوم تنفيذي رقم ٩٦-٣٠١	١٥ سبتمبر ١٩٩٦
تسعيرة جهوية ٣.٦٠-٤.٥٠	مرسوم تنفيذي رقم ٩٨-١٥٦	١٦ ماي ١٩٩٨

ثانيا: نظام تسعيرة مياه الري:

جدول (٢٩) نظام تسعيرة مياه الري لسنة ١٩٩٨

المساحات المسقية	الأتاوة الحجمية (م^3)	الأتاوة الثابتة (ل/ث/هـ)
- سيق	١.٢٠ دج	٢٥٠ دج
- الهبرة	١.٢٠ دج	٢٥٠ دج
- المينا	١.٠٠ دج	٢٥٠ دج
- الشلف الأسفل	١.٠٠ دج	٢٥٠ دج
- الشلف الأوسط	١.١٥ دج	٢٥٠ دج
- الشلف الأعلى	١.٢٥ دج	٤٠٠ دج
- المتيجة الغربية	١.٠٠ دج	٤٠٠ دج
- الحميز	١.٢٥ دج	٤٠٠ دج
- الصفصاف	١.٠٠ دج	٤٠٠ دج
- بوناموسة	١.٢٠ دج	٤٠٠ دج

المبحث الثالث: عوامل مشكلة المياه في الجزائر : تشهد الجزائر منذ عدة سنوات أزمة مياه حادة بسبب الجفاف الذي يضربها جزاء انعدام تساقط الأمطار من جهة، وسوء استغلال وتسيير هذه المادة الحيوية من قبل المسؤولين المتعاقبين على قطاع الموارد المائية منذ الاستقلال من جهة أخرى، ضف إلى هذا النمو السكاني الذي زاد في تفاقم الأزمة كنتيجة منطقية لتزايد الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية.

المطلب الأول :العوامل الطبيعية : أولا :حالة الجفاف : عرفت الجزائر مراحل طويلة و متتالية من الجفاف خاصة سنوات ١٩١٠ و ١٩٤٠ ، كما عرفته عشر السبعينات و الثمانينات و كان شديدا للغاية و مستمرا ، و بينت الدراسات على التغيير المعاشي في الجزائر وجود دورات طويلة و أخرى قصيرة من الجفاف ،و لكن لا يمكن الحصول على أي توقعات في هذا الباب. و كانت هواطل الخمسة عشر سنة الأخيرة أقل من ٢٠% بالنسبة للشرق و من ٣٠ % في الغرب هذا ما أدى إلى تقليص نسبة التخزين في السدود الموجودة بـ ٨٠% من قدرتها الإجمالية و استنزاف الموارد الجوفية في تلك الفترة و الشكل البياني يمثل فترات الجفاف التي مرت بها بلادنا منذ ١٩٥٠.

ثانيا :محدودية الموارد المائية : ان الموارد المائية الجزائرية تقدر بأقل من عشرين مليار م٣ و بعدد سكان يصل إلى أكثر من ٣٠ مليون نسمة لعام ٢٠٠٢ وبالتالي يكون نصيب الفرد الواحد ٦٠٠م٣/سنة هذا الرقم أقل من الرقم الذي طرحه فوكنمارك (العالم السويدي) الذي يقدر بـ١٠٠٠م٣ /سنة مع اتفاق مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، كحد أدنى مقبول لنصيب الفرد من الموارد المائية و كوحدة للاستقرار المائي و معرفة الفجوة المائية للمنطقة .

ثالثا :الطبيعة الطبوغرافية : إن القسم الشمالي من الجزائر و الذي يستقبل أكبر كمية من الأمطار المتساقطة سنويا ، يتميز بأنه شديد الانحدار حيث أن معظم أرضية يتجاوز معدل انحدارها ١٢% و أن اغلب الأنهار و الأودية نتيجة نحو البحر الأمر الذي يؤدي إلى ضعف الاستفادة من مياه الأمطار في نفذية الطبقات الجوفية من جهة و إلى ذهاب كميات كبيرة منها صوب البحر .

المطلب الثاني: العوامل الديمغرافية و الاقتصادية: يتراوح معدل النمو السكاني بالجزائر ما بين (٢.٢ – ٢.٥ %) إلا أن هذا المعدل سيؤدي بالضرورة إلى تزايد الطلب على الموارد المائية للأغراض المنزلية و الصناعية و الزراعية .

أولا:زيادة الطلب المنزلي : لقد اعتمدنا في تقدير الطلب المنزلي في الجزائر على :

- المعدل الحالي و المقدر بـ ١٥٠ل/اليوم للفرد حسب تحديد وزارة الموارد المائية.

– النمو السكاني حسب إحصائيات الديوان للإحصاء و توقعاته.
ثانيا :زيادة الطلب الزراعي : لتقدير حجم المياه المطلوبة للقطاع الزراعي يجب الاعتماد على ما يلي :
– تحديد المتوسط السنوي للفرد للاستهلاك المنتجات الزراعية المروية (دون الزراعات التي تعتمد على الأمطار).
– تحديد كميات الإنتاج الزراعي المطلوب لكل محصول زراعي مروي لتلبية حاجيات السكان خلال الفترة أو زمن معين .
– تحديد المساحات المطلوبة زراعتها لتأمين الإنتاج الزراعي اللازم.
– ثم تحديد كمية المياه اللازم توفيرها لهذه المساحات مع الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:
– نوع المنتوج وحاجته للماء و موقع المساحات المزروعة (في منطقة جافة أو رطبة).
– كمية الموارد المائية المتوفرة في الوطن.
– افتراض أن تأمين كامل الاحتياجات الغذائية للسكان و هو تأمين الغذاء محليا دون اللجوء إلى الاستيراد.
ثالثا:زيادة الطلب الصناعي : في حقيقة الأمر أن معظم المجمعات الصناعية و المصانع يتم تزويدها بشبكات المياه الصالحة للشرب العمومية سواء احتاجت المصانع إلى مياه صالحة للشرب (مصانع المشروبات الغازية) أو تحتاج إلى مياه ليست بالضرورة مياه معالجة (للتبريد أو الغسل) لتبين زيادة الطلب على المياه لهذا القطاع يكفي عرض زيادة عدد المصانع في الجزائر.
المطلب الثالث: العوامل التنظيمية والمؤسسية: أولا: مؤسسات غير مستقرة، غير فعالة، غير منسقة: من عرضنا السابق للسياسات المائية المنتهجة منذ الاستقلال ظهرت كثرة الهياكل و النصوص الخاصة بقطاع الموارد المائية و هذا يدل على عدم وجود مخطط مستقر و طويل الأجل.
ثانيا : مشاريع و إنجازات غير عقلانية : لقد أنجز العديد من المنشآت بفضل وسائل مالية معتبرة (١٠٠٠ مليار دج منذ الاستقلال غير أن هذه الإنجازات لم تلبي حاجات السكان و لا قطاع الصناعة و الفلاحة .
ثالثا :نقص التزويد بمياه الشرب و التطهير : فلقد فشلت الهيئات العمومية في ضمان تزويد مستمر بمياه الشرب ،إذا أن الخدمات العمومية للمياه هي الأقل فعالية ضمن الخدمات العمومية ،حيث أن التجمعات السكانية الحضرية خاصة لا تستفيد من المياه بشكل مستمر مثل العاصمة و وهران، ولقد اعتاد الجزائريون على المخطط الاستعجال كلما تشح السماء و السؤال الذي يبقى يطرح نفسه إلى متى يبقى سقوط الأمطار يغطي سوء التسيير للموارد المائية في البلاد؟
المطلب الرابع:عوامل أخرى : أولا :مشاكل تقنية :
١–نقص المعلومات للموارد المائية.
٢–ضعف الموارد التي يمكن استغلالها.
ثانيا :مشاكل بيئية :
١– توحل السدود: حاليا تبلغ نسبة التوحل ٨٠٠ مليون م٣ بالنسبة لإمكانيات التخزين الإجمالية و يقدر حجم التوحل السنوي لمجمل السدود بـــ ٢٩.٤٥ مليون م٣ و يعود سبب هذه الظاهرة إلى عدم الاهتمام بتشجير أحواض وروافد السدود وتربية الأسماك
٢– تلوث المياه :حسب الدراسات و الإحصائيات التي أجريت على نوعية الموارد المائية المتوفرة فإن ٤٤% ذات نوعية جيدة ٤٤% ذات نوعية مرضية ، بينما ١٢% ذات نوعية رديئة.
المبحث الرابع: الحلول المتخذة والممكنة لمشكلة المياه في الجزائر: المطلب الأول: ترشيد استخدام الموارد المائية: يتم ترشيد استخدامات الموارد المائية بتقليل المفقود المائي ورفع كفاءة استخداماتها وصولا للاستغلال الأمثل للموارد المائية وذلك من خلال إتباع عدة سياسات على النحو التالي:
أولا: الحد من فاقد المياه في شبكات التوزيع : يعتبر فاقد المياه على أنه الفرق بين كمية المياه التي تزود بها شبكة التوزيع وكمية المياه التي تسجل على المشتركين لدفع رسومها، تعاني معظم ولايات الوطن من فاقد كبير للمياه يتراوح بين ٤٠ إلى ٥٠% من إجمالي المياه الموزعة، أي أن قرابة نصف الأموال التي صرفت في معالجة وتنقية المياه تذهب هباء ومن الأسباب التي تؤدي إلى الفاقد تحركات التربة وتآكل الأنابيب والحفريات الخاصة بالطرق وقدم الأنابيب سوء تصنيعها .
ثانيا :تقليص فواقد الري وتحسين كفاءته : يعتبر تقليص الفواقد المائية ورفع كفاءة استخدام مياه الري من الأهداف الرئيسية لترشيد الاستهلاك المائي وتوضح الدراسات أن كفاءة نظم الري المتبعة حاليا متدنية إذ تصل حوالي ٤٠–٥٠ % مما ينتج عنه هدر يعادل نصف الموارد المتاحة. ويمكن تقسيم الفواقد المائية في الري إلى فواقد التخزين، فواقد النقل والتوزيع، فواقد الحقل.
ثالثا: إستخدام وسائل الري الحديثة : إن طرق الري المتبعة في الوطن هي طرق بدائية وذات كفاءة منخفضة من جراء التبخر و اهدار كميات كبيرة من المياه ، لذا كان من الضروري تطوير نظم الري وإدخال الطرق الحديثة في توزيع المياه او الري بالمرشات أو التنقيط لخفض الفاقد المائي وتوفير كميات كبيرة من المياه .
رابعا: تعديل الأنماط المزرعية والتراكيب المحصولية: إن إختيار الأنماط الزراعية والتراكيب المحصولية يتوقف على شروط كثيرة كما ذكرنا بالإضافة إلى إرتباطه بالنمط الغذائي السائد وقانون العرض والطلب والتسويق وغيرها، لذا وجب وضع نموذج رياضي بأخذ كافة المؤشرات وتغيراتها بالارتباط مع المورد المائي المتاح في المشروع لتحقيق

أفضل عائد من الماء، ومن ثم اختيار البدائل، للوصول إلى التركيب المحصولي المحقق للهدف الأساسي المحدد بكفاءة الاستخدام.

خامسا : إدارة الطلب : ١- تسعيرة تدريجية وعادلة وتشاورية وواضحة ومناسبة :

٢-التوعية العامة : **المطلب الثاني:** تنمية الموارد المائية المتاحة.

أولا: تخزين المياه السطحية (اقامة السدود)

وكما ذكرنا سابقا فإن الجزائر تزخر بـــ١١٢ سدا منها ٥٠ سدا تفوق قدرته ١٠ ملايين م٣ ،بطاقة تخزين إجمالية تقدر بخمسة مليار م٣ ومن خلال البرنامج الاستعجـــالي على مستوى السدود تم تخطيط مشاريع تسمح بتعبئة إجمالية تقدر بـــ١١ مليار م٣ وحجم اجمالي منتظم يقدر بـــ ٦ مليار م٣ وهي كالأتي :

- ٥٠ سد مستغل (بطاقة تقدر بـــ٥.٠٧ مليار م٣).
- ١٢سد الجاري بناؤها(بطاقة تقدر بـــ١.٧٠مليارم٣)
- ٨ سدود وشبكة الانطلاق (بطاقة تقدر بـــ٧٠٠ مليون م٣)
- ٣٠ دراسات معمقة ، ٩ منها جاهزة(بطاقة تقدر بـــ٢.٤٠مليار م٣)
- ٢٧ دراسة اولية يمكن تحقيقها (بطاقة تقدر مليار م٣)
- برنامج لـــ٥٠٠ حاجز مائي (بطاقة تقدر بـــ ١٥٠ مليون م٣).

ثانيا : تخزين المياه الجوفية : ترجع أهمية التخزين الجوفي في المناطق الجافة والشبه جافة إلى طبيعة الهطول المطري ، حيث تهطل الأمطار بشكل مفاجئ وذات غزارة عالية، مما يجعل المياه تتدفق على سطح التربة ، وتضيع معظم المياه عن طريق التبخر، وتتم عملية التخزين الجوفي بواسطة إقامة حواجز في الأودية تتيح تجمع المياه في هذه الأودية لفترة قصيرة ، الأمر الذي يشجع على تخزين هذه المياه في الطبقات الجوفية سواء عن طريق التسرب المباشر او عن طريق حقنها في آبار لتغذية المياه الجوفية ، حيث تمتاز هذه الطريقة بتقليل الفوائد المائية بالتبخر ، كما توفر خزانات مائية سليمة من التلوث.

ثالثا : حصاد مياه الأمطار: عملية تجميع أو حصاد مياه الأمطار استفادت منها الحضارات قديما في الوطن العربي ، فمنذ القدم قام الإنسان بتسوية سفوح التلال لتحسين الجريان السطحي لمياه الأمطار ، وتوجهها نحو الحقول الزراعية وإقامة المدرجات على السفوح الجبلية ، وتم تطوير هذه والتقنيات وإدماجها في برامج التنمية الاجتماعية والاقتصادية في الكثير من الدول العربية .

رابعا : تخفيض معدلات التبخر من المسطحات المائية : ان الفقد غير المرئى من مياه المسطحات في المناطق الجافة وشبه الجافة بفعل التبخر اكبر بكثير مما يتصور الانسان ،وقد جربت طرق عديدة للحد من تبخر المياه من المسطحات الجارية ،وتتنوع هذه الطرق طبقا لمدى قدرتها على الحد من طاقة التبخر .

المطلب الثالث : اضافة موارد مائية جديدة : اولا :اضافة موارد مائية سطحية وجوفية : بالنسبة لاضافة موارد مائية سطحية فالقدرات محدودة للغاية وهناك عدة طرق وهي:

- محاولات إسقاط الأمطار بشكل اصطناعي.
- نقل المياه أو استيراد المياه.

أما بالنسبة للمياه الجوفية فهناك العديد من المستودعات الجوفية تخزن كمياه ضخمة من المياه و من الممكن الاستفادة منها مثل: مخزون المياه الجوفي في صحراءنا الواسعة وتجري في الوقت الراهن عمليات تطوير هذا النوع من المستودعات الجوفية..

ثانيا : إعادة استخدام مياه الصرف : بدأت العديد من الدول في العالم الاهتمام بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي أو الصناعي أو الزراعي، وكل منها يحتاج إلى ضوابط مختلفة في المعالجة والاستخدام ولأن تصريفها دون معالجة إلى المسطحات المائية يسبب مشاكل بيئية خطيرة.

ثالثا : تحلية المياه : هي تقنية مازالت مرتفعة التكاليف ، إلا أنه من المتوقع أن تصل إلى المستوى الاقتصادي الملائم نتيجة تقدم التكنولوجيا ،و ستشرع وزارة الموارد المائية في إنجاز محطة بوهران بطاقة ١٠٠ ألف م٣ يوميا ، كما قرر البرنامج الاستعجالي إنشاء محطات لتحلية مياه البحر أحادية الكتلة وقد شرع في عملية نموذجية خصت ١٢ محطات في خمس ولايات : العاصمة، سكيكدة، بومرداس ، تيبازة وتلمسان وطريقة التحلية بالجزائر المستعلمة هي الطاقة الحرارية وتبلغ تكلفة المتر المكعب الواحد ما بين ٠.٨ إلى دولار واحد.

من كل هذا وبعد عرض الحلول الممكنة لتجاوز الأزمة في البلاد يجب عليها تقديم البدائل في إطار المحددات المختلفة (المحدد البيئي، التكنولوجي، الاقتصادي، الاجتماعي، والسياسي والقانوني) وبشكل عام من الصعوبة بمكان تغلب بديل على بديل، حيث تتشابك حزمـــــــة من المحددات السابقة في كل بديل و تختلف تبعا لظروف وإمكانات كل بلد ومن ثم لابد من وضع استراتيجية متكاملة تأخذ في اعتبارها كل البدائل المتاحة والميزة النسبية لكل بديل و ذلك بهدف تنمية وترشيد واستحداث موارد مائية مع الأخذ في الاعتبار التكامل بين كل الموارد.

الخـــــاتـــمة : ومن خلال دراسة اشكالية المياه في الجزائر كحالة خاصة وعرض الموارد المائية المتاحة ومختلف اقتطاعات واستعمالات القطاعات المستهلكة للمياه وتوضيح معالم السياسات المائية المنتهجة منذ الاستقلال الي غاية الوقت الحالي ومؤسسات تسيير المياه في الوطن وتطورات الانظمة التسعيرية وتحديد العوامل التي ساعدت على تعقيد

وتازم وضعية المياه في الجزائر ومنها اعطاء الحلول الممكنة لتجاوز الوضعية الصعبة،وهذا لتوضيح وضعية المياه في المغرب العربية وحالتها في الجزائر.فقد توصلنا الي اهم النتائج التالية:

-بالرغم من تنوع مصادر المياه التقليدية وغير التقليدية فان استخداماتها كثيرة سواء بشكل مباشر اوغير مباشر التي تتزايد بتزايد النمو الديمغرافي خاصة القطاع الفلاحي الذي الذي يستهلكه الحصة الاكبر من المياه العالمية وهذا لتحقيق الامن الغذائي العالمي.

-المياه هي موارد متتجددة وموجودة في كل مكان غير انها محدودة وتتحكم فيها عدة عوامل جيولوجية ومناخية وبشرية لكل بلد ومع ندرة المياه وتعدد استخداماته ومساهمته في التنمية الاقتصادية وتحقيق الامن الغذائي ،اولت الكثير من دول العالم خاصة الدول المتقدمة اهتماما كبيرا في السنوات الاخيرة بدراسة هذا المورد الهام وكيفية استغلاله وتنميته.

-نتج عن علاقة المياه بعلم الاقتصاد،ظهور علم جديد يعرف باسم اقتصاد المياه يبحث في تنمية الموارد المائية من حيث زيادة كميتها وتحسين نوعيتها ورفع كفاءة ادارتها.كما ان الموارد المائية تتطابق مع نظرية الموارد المتجددة والناضبة غير انها تختلف معها من ناحية نموها الطبيعي وتكلفة الفرصة البديلة في بعض الاحيان.

-سعر المياه لا يشكل عنصرا أساسيا في عرضها لأن مسؤولية تطوير و إستخراج المياه و زيادة عرضها قد تخصصت بها الحكومات دون القطاع الخاص لأنه مورد حيوي ليس له بديل و حق طبيعي لكل بشر بالإضافة إلى الأسباب الإقتصادية و لكن هذا لا يعني أن السعر عديم الأهمية بالنسبة لعرض المياه الإقتصادي و لكنه أقل أهمية بالمقارنة مع تكاليف إستخراجها.كما نستطيع القول أن المياه تتميز ببعض المميزات الخاصة التي تجعلها سلعة ذات طبيعة خاصة لا تنطبق عليها آليات السوق في تحديد السعر عن طريق الطلب و العرض .

-حسب المعايير التي وضعها البنك العالمي في مجال المياه فإن كل دول المغرب العربي تعاني من أزمة مياه مع بداية القرن الحالي، أما بالنسبة لإمكانية الموارد المائية في تغطية حاجياتها المختلفة وإمكانية حدوث أزمة فإن حدتها تختلف من دولـــة إلـــى أخرى حسب مواردها المائية، فالمغرب و موريتانيا مواردها كافية لتغطية حاجياتها أما تونس فسوف تعاني من أزمة بعد نهاية الربع الأول من القرن الحالي ،أما ليبيا حسب الإحصائيات فإنها تعاني من مشكلة حادة في المياه لكن مع تنفيذ مشروع النهر الصناعي أصبحت الأزمة أقل حدة .

-تمتاز منطقة المغرب بمحدودية مواردها المائية نظر للعوامل المناخية السائدة لذا فان شحة المصادر المائية و عدم إنتظام وفرتها و سيادة الجفاف أصبحت من الظواهر الرئيسية المشتركة في المنطقة ، فركزت هذه الدول في سياستها على تنمية الموارد الطبيعية و تباينت المشروعات التي كانت ترتبط بشكل كبير مع القطاع الزارعي و ذلك بناء السدود و حجز المياه إلا أن الجهود المبذولة لا تزال تواجهها مشاكل و معوقات طبيعية و فنية و إقتصادية و تنظيمية تعيق مسارها .

-توجهت البرامج المائية المقترحة من طرف المنظمات العربية و العالمية بالإضافة إلى تنمية الموارد المائية إلى ترشيد إستخدام المياه و إدارة الطلب و التأكيد على الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

-أما الأهداف المرجوة من السياسة الجديدة التي بدأ تطبيقها سنة ١٩٩٦ سرعان ما تبخرت خاصة في تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب حيث أصبح المواطن يحصل عليه بشق الأنفس أما بالنسبة لتسعيرة المياه لم تكن فعالة و لا تغطي نسبة التكاليف التي كانت تدعم من طرف الدولة .

-من العوامل و الأسباب التي أدت لحدوث أزمة مياه في الجزائر و زيادة تعقدها متعددة و لا يمكن تحديد العامل الوحيد و المسؤول على ذلك ، و تتمثل في :

*- الجفاف الذي عرفه الوطن مع بداية الثمانينات و محدودية الموارد المائية التي تقدر بأقل من ٢٠ مليارم٣ كان لهما أثر كبير لبداية المشكلة المائية .

*- النمو الديمغرافي المتزايد يعكس زيادة الطلب السكان على المياه الصالحة للشرب و قضاء حاجته ، كما يؤدي في إطار تحقيق الأمن الغذائي للسكان زيادة الطلب على المياه في الزراعة ضف الي دلك التطور الإقتصادي و الإجتماعي ادى الي إرتفاع طلبيات المياه في الصناعة .

*- الوضعية غير مستقرة و غير الفعالة التي عرفها السياسة المائية في البلاد و كيفية تسيير هذا المورد و هذا من خلال كثرة الهياكل و المؤسسات المسؤولة على القطاع و سرعة تغييرها و تداخل بعض الصلاحيات في ما بينها زد إلى هذا إلى الأموال الكثيرة التي صرفت على قطاع و لم تستغل بشكل جيد و فعال .

*- عدم القدرة على حصر إمكانيات الدولة على الموارد المائية السطحية و الجوفية بشكل خاص ، حتى أن الموارد المتاحة ضعيفة الإستغلال حيث أن نسبة التعبئة ضئيلة جدا بالنسبة للمياه التي تتمتع بها البلاد .

*- كما أن معظم السدود المستغلة تعاني من توحل بسب الإنحدرات بالاضافة الي تدهور نوعية المياه السطحية بسبب سوء تسييرمياه صرف المنازل والمصانع ،ونوعية المياه الجوفية بسبب الإستغلال المفرط لها خاصة في شمال البلاد.

*- إن الحلول المتخذة من طرف السلطات لم تكن حلول جذرية و إستراتيجية طويل المدى بل أكثرها حلول إستثنائية وإستعجالية بدليل أنها جاءت بعد تعقد الوضع بشكل حاد كما إعتمدت على صرف الأموال الكثيرة لتنمية الموارد المائية و إنشاء مؤسسات جديدة دون ترشيد إستخدام الموارد المائية و تقليل نسبة الفاقد المائي و توعية و إطلاع الجمهور بالوضعية الحرجة للبلاد.

من أهم التوصيات التي يمكن طرحها :
-على كل دولة من كل دول المغرب العربي إستغلال مواردها المائية و تنميتها بطرق أفضل ببناء السدود و الحواجز لجمع المياه السطحية و إستخراج المياه الجوفية دون إستنزافها بالإضافة لترشيد إستخداماته بتقليل الفواقد و الهدر و توعية الجمهور.
-بما أن مشاريع دول المنطقة في تنمية مواردها المائية تتجه و ترتبط بالقطاع الفلاحي و الذي يستهلك أكبر الكميات المستعملة لذا يجب على الدول الإهتمام بكيفية التقليل و ترشيد المياه الموجهة إليه دون التقليل من الإنتاج و ذلك بإستعمال التقنيات الحديثة للري .
-هناك العديد من المنظمات العربية و العالمية قامت بدراسات و تقديم برامج على الموارد المائية على المستوى القومي دون الإختصاص بإقليم المغرب العربي رغم أنها تمتاز عن باقي الأقاليم العربية الأخرى ، لهذا يجب إنشاء هيئة تضم دول الاقليم و تختص في مجال المياه من تعاون و فك النزاعات بينها خاصة فيما يخص بالمياه الجوفية المشتركة لتوطيد العلاقات المغاربية في إيجاد حلول للمشكلة المائية .
-على دول المغرب العربي تطبيق محتويات البرامج المائية المقترحة حسب الإمكانيات المائية و البشرية و الإقتصادية و التقنية المتاحة ، أما بالنسبة لبرنامج البنك الدولي و فكرة المائي الجديد فعلى هذه الدول تطبيق آلياته في إدارة العرض و الطلب دون اللجوء آليات التسعير المعتمدة على السوق.
-على السياسة الجزائرية أن تتجه نحو تنمية وإستغلال مواردها المائية ، المياه السطحية في الشمال بتعبئتها في السدود و الحواجز المائية ، و المياه الجوفية في الجنوب بحفر الأبار أو جرها نحو الشمال و حصاد مياه الأمطار في الفترات المطيرة و إستعمال طرق الري الحديثة لتقليل الفاقد المائي . والإهتمام بمعالجة الأطماء في الخزانات و السدود و تقليل الفاقد بفعل التبخر.
-إتباع طرق ترشيد إستخدامات المياه بكافة الأساليب بإعداد التشريعات المائية و حماية المياه من التلوث و تعميق الوعي من خلال التعليم و الإعلام بإبراز أهمية الموارد المائية كثروة وطنية يجب المحافظة عليها .
-تطوير شبكات الرصد المائية و تحسين و سائل رصد الإستخدامات المختلفة للمياه و تدعيم قاعدة المعلومات و إنشاء نظم لحفظها بغرض تقييم أفضل للموارد المائية .
-دعم إمكانية المؤسسات العاملة في مجال المياه و التنسيق بينها و توفير التمويل الكافي لتنفيذ المشروعات الرائدة.
تطوير معاهد التأهيل و التدريب وتحديث مناهجها و تعريب الكتب والمصطلحات العلمية لإعداد الكوادر الفنية العاملة في قطاع المياه و إجراء البحوث التطبيقية لتنمية الموارد المائية و تقليل الفواقد المختلفة و ترشيد إستخدامات المياه خاصة في الري .

ثالثاً : دول المغرب العربي :

(١) الجماهيرية العربية الليبية :

الموقع : إحدي دول جنوب البحر الأبيض المتوسط تبلغ مساحتها ١٧٥٩٥٤٠ كم٢ وتقع بين خطي عرض ٣٣/٠١°، ١٩/٣٠° شمالا وخطي طول ٩/١٠°، ٢٥/٠١° شرقا، وتعتبر رابع دولة من حيث المساحة في افريقيا بعد الكونغو الديمقراطية والسودان والجزائر. كما تعتبر رابع دولة من حيث المساحة فيما بين الدول العربية بعد السودان والجزائر والمملكة العربية السعودية ، وتحد ليبيا مصر والسودان وتشاد والنيجر والجزائر وتونس وتطل علي البحر الأبيض المتوسط بشاطيء يبلغ طوله ١٩٠٠ كيلو متر. يبلغ عدد سكانها حوالي ٥.٥ مليون نسمة في نمو مستمر ويعيشون بشكل رئيسي في منطقة الساحل الشمالي وغالبية السكان يقيمون في المدن الرئيسية في طرابلس وبني غازي.
المناخ: وتختلف درجات الحرارة في ليبيا اختلافا متباينا ففي سواحل البحر المتوسط يكون متوسط درجات الحرارة اليومية في الشتاء ما بين ١٠°م، ١٤°م ترتفع في فصل الصيف الي ٢٨°م يلي الساحل توجد منطقة السهل الواسع حيث تتسع فيها فروق درجات الحرار فتبلغ ٢٥°م – ٢٨°م في يوليو ٢٨°م، في يناير ١٦°م وتقل الرطوبة النسبية بصفة عامة كلما اتجهنا من الشمال الي الجنوب باستثناء المناطق الساحلية فغالبا ما تكون قيم رطوبتها النسبية عالية.
الموارد المائية: يتراوح معدل الهطول المطري ما بين ١٠ مم الي ١٠٠ مم/ السنه وذلك باستثناء جزء لا يتعدي ٥% من مساحة ليبيا في اقصي الشمال حيث تزيد الأمطار الي حوالي ٥٠٠ مم/سنة، وتبلغ كميات الأمطار التي تسقط بمعدلات أقل من١٠٠مم/سنة حوالي ٢٨ مليار م٣/سنة في حين أن ما يسقط علي باقي مساحة ليبيا بمعدلات أكثر من ١٠٠مم/سنة يصل الي ٢٠ مليارم٣/ سنة ونظرا لارتفاع معدلات البخر في أقاليم الجنوب والوسط فإنه من غير المتوقع حدوث أية تغذية مائية او سطحية في هذه الأقاليم. بالنسبة للقطاع الشمالي من ليبيا ، فإن تزايد معدلات الأمطار وقلة معدلات البخر عن مثيلتها في الجنوب والوسط يسمحان بحدوث تغذية سطحية وجوفية. تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي للأستخدام المنزلي والصناعي والري في المنطقة وقد لوحظ في السنوات الثلاثين السابقة زيادة سريعة في النشاط الاقتصادي. وتوجد المياه الجوفية في ليبيا بصفة عامة في نظامين مائيين اساسيين هما خزانات مياه جوفية متجددة وخزانات مياه جوفية غير متجددة او ما يطلق عليها احفورية.
خزانات المياه الجوفية المتجددة: تتغذي مباشرة بالأمطار المحلية ، ويقع أغلبها في المناطق الساحلية حيث تتلقي معدلات أمطار مناسبة للتغذية سنويا وذلك في سهل الجفارة والجبل الأخضر وكذلك في المنطقة الوسطي حيث

تتضاءل كميات الأمطار ولكنها تستفيد من الجريان السطحي المتجمع من وديان جبال نفوسه وأهم احواض هذا النوع من الخزانات ما يعرف بالحوض الأول الرباعي وحوض ابو شيبه وحوض العزيزية وكذلك حوض كتلكة الرملي في المنطقة الوسطي.

خزانات المياه الجوفية غير المتجددة : تقع أساسا في أحواض مائية بوسط وجنوب ليبيا ، حيث تنعدم تقريبا الأمطار ، وأهم أحواض هذه الخزانات هي أحواض فزان وسرت ومرزوق في وسط وجنوب غرب ليبيا وهي تعتبر امتدادا لخزان الحجرالرملي الممتد من شمال النيجر أما في الجنوب الشرقي فتوجد أحواض السرير والكفرة التي تعتبر امتدادا للحجر الرملي النوبي الذي يشغل اجزاء من مصر والسودان وتشاد ، وبصفه عامة يمكن تقدير كميات مياه التغذية السنوية للأحواض المائية المتجددة. وهي سهل الجفارة والجبل الأخضر وجبل نفوسه في حدود ٧٠٠ – ٨٠٠ مليون م٣/ سنه بالإضافة الي تصريف العيون الطبيعي في جبل فوسه والجبل الأخضر والمناطق الداخلية والذي يقدر بحوالي ١٦٠٠ مليون م٣/سنة علي اساسا أن التصرف الطبيعي والاستغلال يمثلان التغذية الطبيعية.

بالنسبة لخزانات المياه الجوفية غير المتجددة فإن تقديرات السحب منها تقدر بحوالي ١٢٠٠ مليون م٣/ سنه من خزان فزان ، وحوالي١٦٠٠ مليون م٣/ سنه من خزان الكفرة والسرير. وبالتالي فإن تقديرات كميات المياه الجوفية المتاحة تكون في حدود ٣٥٠٠ مليون م٣/سنه بما في ذلك تقديرات السحب من مخزون أحواض المياه غير المتجددة. تعاني ليبيا عجزا مائيا قدره ٠.٩٨٥ مليار م٣/سنة ١٩٩٠ ويتفاقم تدريجيا فيصل الي ٥.٣٤٠ مليار متر مكعب وذلك في عام تحقق الحجم الافتراضي لثبات سكان ليبيا (٢٠٥٥) وبذلك يمكن اضافة موارد مائية جديدة من الموارد غير التقليدية من مياه محلاة الي مياه معالجة بالإضافة الي ٠.٠٦ مليار م٢ يمكن زيادتها عن طريق انشاء مزيد من السدود لتجميع المياه التي تجري سطحيا .

جدول (٣٠) الموارد والاحتياجات المائية سابقاً ومستقبلاً فى ليبيا

(بالمليار متر مكعب/السنة)

السنوات	السكان مليون نسمة	الموارد التقليدية				اجمالي	الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م٣/السنة	العجز (–) أو الزيادة (+)
		تقليدية		غير تقليدية			شرب	صناعة	ري	اجمالى		
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة							
١٩٩٠	٥	٠.٠٦	٣.٤٣	٠.١٨	٠.١١	٣.٧٨	٠.٤١	٠.٠٧	٤.٧٦	٧٥٦	٧٩٠	٠.٩٨ –
٢٠٠٠	٦	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢١	٠.٢٢	٣.٩٨	٠.٦٥	٠.١٣	٥.٥٨	٦٦٣	٥٢٤	١.٦ –
٢٠٢٥	١٤	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢٩	٠.٥٠	٤.٧٤	١.٢٥	٠.٢٨	٧.٦٣	٢١٠	٣٣٤	٣.٢٩ –
٢٠٤٣	٢٦	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٣٨	٠.٨٢	٤.٧٥	١.٩٧	٧.٦٦	١٠.٠٩	١٢٣	٢٢٣	٥.٢٤ –

المصدر : الملف العربى – الأوروبى / العدد ٩١ مارس ٢٠٠٠.

الموارد المائية في ليبيا[*]: تقع ليبيا في شمال القارة الإفريقية حيث تبلغ مساحتها حوالي ١.٧ مليون كلم٢ ويبلغ عدد سكانها ٥.٦٨ مليون نسمة في عام ٢٠٠٦ وتتميز بمناخ صحراوي جاف في معظم المناطق و يتغير على نطاق واسع من الشمال إلى الجنوب تحت تأثير البحر الأبيض المتوسط، والصحراء الكبرى ومعدلات الأمطار تتناقص بشكل حاد بعيدا عن الساحل إلى أقل من ٥٠ ملم وتصبح شبه منعدمة في الأجزاء الوسطى والجنوبية ، ويبلغ أعلى هطول سنوي (٣٠٠ إلى ٥٠٠ مم) ضمن شريط ضيق نسبيا على طول الساحل الشمالي الشرقي والشمالي الغربي.

ومن الأمور الجديرة بالاهتمام هي أن الأراضي الصالحة للزراعة وكذلك الموارد المائية غير موزعة توزيعا عادلا بين المناطق. وتتركز نسبة عالية من الأراضي المروية في عدد محدود من الأقاليم إذ أن ٥٧ ٪ من هذه المساحات تتركز في خمس شعبيات تقع في الجزء الشمالي الغربي من البلاد.

ويرجع ذلك في المقام الأول إلى الأفضلية النسبية للتربة والظروف المناخية فضلا عن البنية التحتية والكثافة السكانية.

وتتفاوت الكثافة السكانية من منطقة إلى أخرى ففي إقليم بنغازي على سبيل المثال تبلغ الكثافة ٧٤٦ مواطن/كلم٢، بينما تكون في غدامس ٠.٣ مواطن/كلم٢ ومن ثم فإن حوالي ٨٠ ٪ من السكان يتواجدون ضمن الأقاليم الساحلية.

وقد شهدت ليبيا خلال العقود القليلة الماضية تزايدا سريعا في نسبة السكان الذين يعيشون ضمن تجمعات حضرية إذ تظهر الإحصاءات أن معدل التحضر يفوق بكثير معدلات النمو السكاني.

مصدر الموارد المائية فى ليبيا ونظرة على الحاضر والمستقبل : يمكن تقسيم الموارد المائية في ليبيا إلى قسمين رئيسيين هما : التقليدية وغير التقليدية حيث تتمثل الأولى في المياه الجوفية والمياه السطحية وهي ذات أهمية قصوى، إلا أن الطبيعة القاحلة للبلاد وعدم انتظام هطول الأمطار وندرتها بصورة عامة تحتم الاعتماد على المياه الجوفية بالرغم من كونها غير متجددة في الغالب .

موارد المياه السطحية فهي محدودة للغاية ولا تسهم سوى بجزء ضئيل في إجمالي الاستخدام لمحدودية الأمطار وبالتالي عدم وجود أنهار دائمة وتتمثل بالدرجة الأولى في الجريان السطحي لعدد محدود من الأودية لفترات قصيرة خلال فصل الشتاء. ويبلغ متوسط التخزين السنوي وراء السدود التي شيدت والبالغ عددها ١٨ سدا حوالي٦٠مليون م٣.

تتواجد المياه الجوفية في خمسة أحواض رئيسية تغطي تقريبا مساحة البلد بأسره. وتتناقص معدلات التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية في اتجاه الجنوب تبعا لتناقص هطول الأمطار وأنماط توزيعها وهي غير ذات أهمية تذكر باستثناء أحواض سهل الجفارة والجبل الأخضر والحمادة الحمراء. و من ناحية أخرى فإن أحواض مرزق والكفرة والسرير الواقعة في عمق الصحراء غير متجددة إلا بمعدلات ضئيلة لا توازي كميات السحب.

---

[*] المصدر : عمر امحمد سالم – gwalibya@hotmail.com.

كما أن ٣٥ ٪ من المساحة الإجمالية لليبيا تمثل طبقات مياه جوفية مالحة تصل إلى ٥ غرام / لتر وهي ناجمة عن تواجد طبقات سميكة من الجبس والأنهيدريت أو واقعة تحت تأثير السبخات وتداخل مياه البحر.
وتسهم الموارد المائية غير التقليدية في شكل مياه تحلية أو مياه صرف صحي معالجة بجزء ضئيل في إمدادات المياه بصورة عامة. ومع ذلك، فإنه لتلبية الطلب المستقبلي على المياه ، تم اعتماد خطة طموحة لإضافة محطات جديدة لتحلية المياه قادرة على إنتاج حوالي مليون م٣/سنة خلال السنوات القليلة القادمة.
الأحواض المشتركة : تشترك ليبيا مع مصر والسودان وتشاد من جهة والجزائر وتونس من جهة أخرى في أحواض جوفية عابرة للحدود. ومن المتوقع تطور الاعتماد على هذه الأحواض في تلبية احتياجات التنمية بالدول المعنية ومن ثم تم اتخاذ التدابير اللازمة لتكثيف الدراسات وتنسيق المواقف من أجل إدارة محكمة لهذه الأحواض وشكلت لجان مشتركة على المستوى الثنائي والإقليمي تتولى تبادل البيانات الفنية وتنفيذ برامج مشتركة تهدف إلى الاستغلال العقلاني والرصد المستمر لحالة الموارد.
الميزان المائي : يقدر المعدل الحالي لاستخراج المياه الجوفية لكافة الأغراض بحوالي ٥ مليار م٣ في حين قدرت الكميات القابلة للاستغلال بما يقرب من ٣٦٥٠ مليون م٣ منها ٦٥٠ مليون م٣ على هيئة مياه متجددة عن طريق التغذية المباشرة و الباقي هي عملية ضخ دون تعويض يذكر مقابل معدلات هبوط مقبولة على مدى أكثر من ٥٠ إلى ١٠٠ سنة ويظهر ذلك حجم العجز الحالي والذي يتركز بصورة خاصة في الأحواض المائية الشمالية ويتوقع أن يتزايد في المستقبل ومن ثم فإن حصة الفرد من المياه المتجددة تشهد هي الأخرى تناقصا حادا بمرور الزمن.
إن الجزء الأكبر من الاستغلال الحالي يجري في طبقات المياه الجوفية الساحلية وهي المناطق المكتظة بالسكان ذات الأنشطة الزراعية والصناعية المكثفة متسببا ذلك في اختلال الميزان المائي في هذه الخزانات ومشيرا إلى أن الفجوة بين العرض والطلب سوف تستمر في الاتساع ما لم يتم إدخال موارد مياه إضافية.
القطاع الزراعي الشره إلى المياه، والتوازنات اللازمة بين الممكن والواقع: يعتبر القطاع الزراعي هو المستخدم الرئيسي للمياه حيث تصل النسبة إلى حوالي ٨٠ ٪ من إجمالي الاستهلاك في حين يتزايد الاستخدام المنزلي بسرعة استجابة للنمو السكاني والتوسع العمراني السريع وتحسن مستوى المعيشة ويقدر الاستهلاك الحالي لهذا الغرض بأكثر من ٦٠٠ مليون م٣ في السنة وتعتبر معدلات الاستهلاك المنزلي مرتفعة نسبيا مقارنة بالدول الأخرى في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ومن المتوقع أن تشهد هذه المعدلات زيادة تدريجية خلال العقود القادمة. وبالمثل ، فإن الطلب على الاستخدامات الزراعية والصناعية تشهد هي الأخرى معدلات نمو سريعة نسبيا ويتوقع أن يتجاوز الطلب على المياه للقطاعات الرئيسية الثلاث ٨ مليارات م٣ بحلول عام ٢٠٢٥.
مشاكل إمدادات المياه : أدى نقص إمدادات المياه إلى ظهور العديد من السلبيات منها:
- الانخفاض المستمر في منسوب المياه الجوفية.
- نضوب المياه الجوفية العذبة في عدد من الخزانات الجوفية.
- تدهور نوعية المياه الجوفية.
- تداخل مياه البحر بالخزانات الجوفية الساحلية.

الخيارات المستقبلية : إن إمدادات المياه المستقبلية ستعتمد على مصدرين رئيسيين هما :
(أ) المياه الجوفية العميقة من الأحواض الرسوبية الكبرى في الجنوب بالإضافة إلى تلك التي تستغل حاليا .
(ب) تحلية مياه البحر.
كما سيوفر مشروع النهر الصناعي العظيم، الذي قارب على الانتهاء أكثر من ٦ مليون م٣ في اليوم وبتكلفة تقل عن تكلفة تحلية مياه البحر ومن شأنها أن تكفل تغطية الإمدادات المحلية من المياه الصالحة للشرب لعدد كبير من المدن الساحلية والداخلية بما في ذلك طرابلس وبنغازي على مدى زمني يزيد عن ٥٠ سنة.
أهداف واستراتيجيات قطاع المياه : تهدف برامج إدارة الموارد المائية إلى تقليص العجز المائي المتزايد مع الزمن والحد من تدهور نوعية المياه في المناطق المتضررة خاصة الشريط الساحلي وذلك من خلال السيطرة على استعمالات المياه والحد من هدرها وإيجاد موارد إضافية من مصادر تقليدية أو غير تقليدية واختيار المحاصيل الأقل استهلاكا للمياه ووضع أسس لتنميه مستدامة تضمن المحافظة على المستويات المعيشية والمكاسب الاجتماعية والاقتصادية المحققة للأجيال الحاضرة وتؤمن حقوق الأجيال القادمة في حياة كريمة.
الحل .. حقيقة الأسعار والتنظيم العائلي ومواجهة الهدر والتبذير : إن الإدارة السليمة للموارد المائية الشحيحة تتطلب اتخاذ جملة من التدابير للحد من الاستهلاك، علما بأن بعض هذه التدابير أخذ طريقه فعلا إلى التنفيذ في المرحلة الحالية منها:
- تحسين كفاءة الاستخدام في القطاعات الزراعية والمنزلية.
- تطبيق نظام الفوترة الفعالة التي تستند إلى قراءات عدادات المياه.
- جباية التكلفة الحقيقية لتوفير المياه والطاقة وتطبيق نظام التعريفة التصاعدية و ترشيد لاستهلاك.
- استيراد المنتجات الزراعية الشرهة للمياه.
- فرض التشريعات المائية و الزراعية التي تحد من الاستهلاك المفرط للمياه.
- تعظيم موارد المياه السطحية عن طريق بناء السدود والخزانات وحصاد مياه الأمطار.
- تشغيل جميع محطات معالجة مياه الصرف الصحي بكامل طاقتها وبناء محطات إضافية.
- اعتماد سياسات ملائمة لتحديد النسل.

وعلى الرغم من أن التقدم المحرز في تنفيذ التدابير المذكورة أعلاه لا يزال بطيئا، إلا أن جهودا كبيرة تبذل لتحسين هذا الوضع وبشكل خاص فيما يتعلق بإمدادات المياه المنزلية وخدمات الصرف الصحي إذ تم بالفعل اعتماد برنامج طموح للرفع من مستوى هذه المرافق خلال السنوات القريبة القادمة و تم تخصيص ميزانية ضخمة لمواجهة هذا التحدي.

الخلاصة : إن المشكلة الرئيسية تكمن في ندرة الموارد المائية في حد ذاتها، وبالتالي فإن الحلول المطروحة عن طريق التدابير الجارية ومنها نقل المياه بين الأحواض وتحلية مياه البحر قد تسهم بصورة فعالة في تجاوز المشكلة على المدى القريب والمتوسط إلا أنها تبقى حلولا مرحلية حيث أن تحلية مياه البحر غير قادرة بعد على إنتاج الكميات المطلوبة من المياه للاستخدامات الزراعية بأسعار تنافسية. ومن ثم فإنه من الضروري التفكير في حلول جذرية في مقدمتها السيطرة على معدلات النمو السكاني وتخفيضه إلى أدنى مستوى ممكن حتى لا تستمر الفجوة بين العرض والطلب على المياه في الاتساع وما يصاحب ذلك من تدهور في نوعية المياه وتلوثها واستمرار انخفاض منسوب المياه، وهي عوامل تهدد استمرارية إمدادات المياه وترتب أعباء مالية ثقيلة وتنذر بتسارع معدلات التصحر.

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى الهيئة العامة للمياه – **تقرير بمناسبة اليوم العالمي للمياه – ٢٢ من شهر الربيع ٢٠٠٦ في مجال المياه السطحية وحصاد مياه الأمطار:** تم دراسة أهم الوديان بالجماهيرية العظمى وتم إعداد المواصفات الفنية لإقامة عدد ٣٩ سدا رئيسيا يبلغ متوسط حجم التخزين السنوي فيها عند تنفيذها جميعا حوالي ١٢٠ مليون متر مكعب من المياه وقد نفذ منها حتى الآن عدد ١٨ سدا يبلغ اجمالي حجم التخزين السنوي فيها حوالي ٦١.٥ مليون مترا مكعبا من المياه وتم التعاقد على تنفيذ عدد من السدود الأخرى.

وقد تحقق ببناء السدود على الوديان التي كانت مياهها تضيع هدرا في البحر العديد من الأهداف أهمها:

- حماية المدن والقرى السكنية والمشاريع الزراعية والصناعية من أخطار الفيضانات.
- استغلال المياه التي يمكن تجميعها في الأغراض الزراعية والمنزلية.
- حماية التربة من الانجراف وخلق مسطحات زراعية.
- تغذية الخزانات الجوفية.

وبالإضافة إلى السدود الرئيسية فقد تم إنشاء العديد من السدود التعويقية والمصاطب والمدرجات بالمشاريع والمناطق الزراعية وفي عدد كبير من الأودية بمناطق متفرقة من الجماهيرية العظمى، ولتجميع أكبر كمية ممكنة من مياه الأمطار فقد أنشئت العديد من الخزانات الأرضية والصهاريج بسعات تتراوح من ١٠٠ إلى ٥٠٠٠ متر مكعب بمختلف المناطق للاستفادة منها في أغراض الشرب وسقي الحيوانات.

وتم أيضا الحصر الكامل للعيون المائية بالجماهيرية وأعدت التقارير الفنية عنها وصنفت هذه العيون التي يتجاوز عددها ٥٠٠ عينا حسب أهميتها ومدى الاستفادة منها، ووضع برنامج تنفيذي لذلك جاري تنفيذه في مناطق الجبل الأخضر والجبل الغربي.

في مجال المياه الجوفية التي تعتبر المورد الرئيسي للمياه في الجماهيرية العظمى حيث تمثل حوالي ٩٨% من إجمالي الاحتياجات المائية من الموارد المائية المتاحة حاليا ، فقد أجريت العديد من الدراسات الهيدروجيولوجية للأحواض المائية الجوفية وتحديد إمكانياتها لاستغلالها الاستغلال الأمثل، وبناء على هذه الدراسات تم حفر عدد كبير من الآبار الاستكشافية والإنتاجية لاستغلال مياهها في مختلف مجالات التنمية، بالإضافة إلى حفر آبار المراقبة التي تهدف إلى متابعة التغيرات التي تطرأ على الخزانات الجوفية من حيث الكمية والنوعية.

وقد خلصت **نتائج هذه الدراسات** أيضا إلى وجود كميات هائلة من المياه في باطن الصحراء مما دفع إلى التفكير الجدي في استغلال هذه المياه لمواجهة مشكلة نقص المياه في مناطق الشريط الساحلي الذي يتميز بالكثافة السكانية وخصوبة التربة، وكان المشروع المعجزة، مشروع النهر الصناعي العظيم الذي يعتبر أكبر شبكة للري في العالم وتكفي الإشارة إلى أنه يعتبر آخر محاولة تاريخية لإنقاذ الحياة في ليبيا.

وفي سبيل المحافظة على الثروة المائية فقد تم صيانة عدد كبير من الآبار المحفورة ويجري إعداد البرامج الخاصة بصيانة عدد من الآبار الارتوازية (ذاتية التدفق) بمناطق متفرقة من الجماهيرية العظمى، كما يتم تنفيذ عدد من الدراسات المتعلقة بالظواهر البيئية الناتجة عن الاستغلال المفرط للمياه الجوفية مثل تداخل مياه البحر، التلوث، التشقق، وغيرها من الظواهر المختلفة لتحديد أسبابها ووضع الحلول المناسبة لمعالجتها.

ولإحكام السيطرة على الموارد المائية صدرت العديد من القوانين والتشريعات التي من شأنها المحافظة على المياه كما ونوعا واستغلالها الاستغلال الأمثل.

ولم تكتف الجماهيرية العظمى بتنمية مواردها المائية التقليدية والمحافظة عليها، بل اهتمـت بالموارد المائية غير التقليدية مثل مياه التحلية ومياه الصرف الصحي، وفي هذا الصدد أقيمت العديد من محطات تحلية مياه البحر في أغلب مناطق الشريط الساحلي وأنشئت أيضا العديد من محطات تنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي بمختلف مدن الجماهيرية العظمى التي تستغل مياه بعضها في النشاط الزراعي.

وفي **المجال الدولي** تناولت الجماهيرية العظمى موضوع المياه وذلك من خلال الدعوة إلى تحرير الموارد المائية من السيطرة وضمان حقوق الدول المستفيدة من المياه وخاصة فيما يتعلق بالأنهار والموارد المائية المشتركة، ولابد من الإشارة هنا إلى إعلان طرابلس بشأن إدارة مياه الأحواض المشتركة الذي صدر عن المؤتمر الدولي للأحواض المائية الجوفية الكبرى بالمناطق الجافة الذي نظمته الجماهيرية العظمى بالتعاون مع منظمة اليونسكو ومنظمات دولية أخرى خلال السنوات الماضية. وفي إطار التوجه نحو أفريقيا الخيرات والنماء قامت الجماهيرية العظمى في السنوات الماضية

بتنظيم مؤتمر دولي حول إدارة الأحواض المائية الجوفية المشتركة في أفريقيا شارك فيه أخصائيون وخبراء ومسئولون من الدول الأفريقية بالإضافة إلى عديد من المنظمات الدولية ذات العلاقة بالموارد المائية، كما شاركت الجماهيرية العظمى في أعمال مجلس وزراء المياه الأفارقة والذى نتج عنه عدد من القرارات الهامة المتعلقة بإدارة الموارد المائية في القارة. وتجدر الإشارة إلى أن منظمة اليونسكو والمنظمات الدولية ذات العلاقة مثل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية قد تبنت قرارا بأن تكون الجماهيرية العظمى مقرا للمركز الإقليمي لدراسات الأحواض المائية الجوفية المشتركة ويجري حاليا الإعداد لإقامة هذا المركز الذي تم التأكيد على إقامته خلال الاجتماع الثالث لمجلس وزراء المياه الأفارقة.

وأخيرا وليس آخرا يأتي **دور الأمم المتحدة ومنظماتها** في تأكيد حقوق الاستفادة من الأنهار والموارد المشتركة بين الدول وذلك عن طريق تنفيذ ما ترفعه من شعارات في مثل هذه المناسبات والعمل على المساعدة وتقديم الدعم اللازم في تنفيذ كل ما يخدم الإنسانية حاضرا ومستقبلا بوسائلها المادية والفنية والقانونية.

وتتميز الجماهيرية العظمى بنظرتها المستقبلية للمياه منذ تفجر الثورة في الفاتح العظيم والذي توج أولا بإنشاء الهيئة العامة للمياه والتي تكللت أعمالها بإقرار تنفيذ المشروع الحلم مشروع النهر الصناعي العظيم مفخرة كل الليبيين والليبيات، وبقي الحلم الكبير في حل مشكلة المياه نهائيا من خلال التوجه نحو أفريقيا وإجراء الدراسات للاستفادة من الثروات المائية المتجددة والهائلة بما يخدم مصالح شعوب أفريقيا العظيمة .. أفريقيا المستقبل.

وهنا وجب الذكر بأن لأحاديث وتوجيهات قائدنا العظيم والإنجازات الحضارية العملاقة التي تحققت بفعل ثورة الفاتح العظيمة في مجال المياه الأثر البالغ في إثراء ثقافة مجتمعنا وغرس مفاهيم أهمية المياه واستغلالها الاستغلال الأمثل ليستبين طريقه نحو بناء أفضل وتنمية مستدامة.

مصادر المياه في ليبيا "دراسة في جغرافية الموارد": تقدر كمية المياه على سطح الكرة الأرضية بحوالي ١٤٥٤ مليون كيلو متر مكعب ، ولولا دورة المياه في الطبيعة عبر الزمن من سقوط الأمطار وذوبان الثلوج وجريان الأنهار وتبخر المياه لحلت مصيبة كبرى بسبب نقص المياه ، إن تبدل الماء في أنهر العالم يتم حوالي ٣٢ مرة في السنة ، أما في البحيرات فيتم مرة واحدة خلال عشر سنوات ، إلا أن تبدل المياه الجوفية يكون بطيئا جدا حيث يتم مرة واحدة كل خمسة آلاف سنة .

وتستهلك البشرية بأجمعها ما يقارب ٥ % من حجم المياه الكلي لأنهار العالم في السنة ، والتي تمدها بما يعادل ٣٨ ألف كيلو متر مكعب من المياه وإن ١٧٥٠ كم ٣ منها تستغل لمشاريع الري والسقاية ، وتعتبر نسبة عالية من الاستعمال إذا ما قورنت بالاستعمالات الأخرى ، فمثلا تستخدم نصف كمية مياه نهر النيل في مصر لأغراض الري والسقي ، إلا أن الملاحظ هو فقدان معظم تلك المياه عن طريق التسرب والتبخر ، وإذا أمكن السيطرة على هذا الفقدان منه يمكن إرواء ضعف مساحة الأراضي المراد ريها على سطح الأرض .

ومن المعلوم أن المدن بأجمعها تستهلك ما يعادل ٦٠٠ كم٣ من مياه الأنهار والمياه الجوفية في السنة، والآن نجد أن كمية المياه المستعملة آخذة بالازدياد نتيجة للتطور والتقدم الصناعي والتكنولوجي من جهة وزيادة سكان المعمورة من جهة أخرى، حيث تقدر نسبة الزيادة بحوالي ٤ % بالسنة وبه اضطرت دول كثيرة إلى فرض سياسة خاصة بالنسبة لاستعمالات المياه، وخصوصا عندما تقل مصادرها عن الحد الأدنى وذلك لتغطية الطلبات من المياه العذبة، إن نقص كميات المياه يضعف من ارتباط الإنسان بالأرض مما يؤثر على التطور والإنتاج الزراعي ويضعف التماسك الاقتصادي والاجتماعي .

ولو نظرنا إلى موقع الجماهيرية لوجدنا أنها تقع ضمن نطاق المناطق الصحراوية التي تتميز بالجفاف وقلة سقوط الأمطار، وعليه نرى أن أهم وأول ما يعيق إمكانية بناء مستقبل اقتصادي وزراعي مضمون هو قلة المياه وسوء توزيعها وغياب قوانين تنظم استغلالها ، وهذا ما يسترعي انتباه العاملين في مجال التخطيط .

مصادر المياه في ليبيا : إذا كان من البديهي أن الموارد المائية في جميع مناطق العالم توزع بين ثلاثة مصادر هي مياه الأمطار والمياه السطحية من الأنهار والبحيرات العذبة ، ثم المياه الجوفية ، ولما كانت الجماهيرية لا تمتلك أي موارد مائية سطحية عذبة دائمة الجريان وذلك لقلة وعدم انتظام الأمطار وطبيعة التكوين الجيولوجي ، ويمكننا تقسيم الموارد المائية المستغلة حاليا في البلاد على النحو التالي :-

١. المياه السطحية التي تشكل نحو ٥ % فقط من جملة المياه المستغلة ، ومع ذلك فإنها تشكل المصدر الأساسي للمياه الجوفية.
٢. المياه الجوفية وتشكل نحو ٩٥ % من الموارد المائية في البلاد.
٣. المياه المزالة الملوحة.
٤. المياه المعاد استخدامها.

وإذا كان من البديهي أن الموارد المائية في جميع مناطق العالم توزع بين ثلاثة مصادر هي مياه الأمطار والمياه السطحية من الأنهار والبحيرات العذبة ثم المياه الجوفية ، ولما كانت الجماهيرية لا تمتلك أي موارد مائية سطحية عذبة دائمة الجريان وذلك لقلة وعدم انتظام الأمطار وطبيعة التكوين الجيولوجي ، فإن مصادر المياه تنحصر في مياه الأمطار والمياه الجوفية .

أولا : مياه الأمطار : تعتبر الأجزاء الشمالية من البلاد أكثر مناطق سقوط الأمطار فيها ، حيث تقع ما بين خط المطر أقل من ١٠٠ ملم و ٤٠٠ ملم سنويا ، وإن كان المعدل للتساقط يختلف من منطقة لأخرى ، حيث يقل المعدل على سواحل خليج سرت ويرتفع في المنطقة الممتدة من طرابلس وحتى الخمس ، وعند سواحل بنغازي ، وذلك بسبب الرياح

الممطرة التي تهب من الشمال الغربي حيث تكون عمودية على السواحل المواجهة لها بينما تصبح موازية للسواحل المواجهة للشرق أو الشمال الشرقي .
أما المناطق التي تستقبل أمطار من ٥٠ مم فما فوق فإنها تنحصر في نطاق محدود لا يتعدى نسبة ٨ % من مساحة البلاد ويحدها خط يمتد مع دائرة العرض ٥ ٣١ شمالا تقريبا من الشرق إلى الغرب وينحني إلى الجنوب حتى دائرة العرض٣٠ شمالا تقريبا من خليج سرت . وبذلك يمكن القول بأن أعلى منطقتين رئيستين تتمتعان بقدر كبير من الأمطار سنويا ، هما المنطقة الشمالية الشرقية والتي تشمل الجبل الأخضر وسهل بنغازي ، والمنطقة الشمالية الغربية والتي تضم الجبل الغربي وسهل الجفارة . والجدول التالي يبين الاختلافات في عدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار الساقطة على عدد من مناطق الجماهيرية خلال العام ٢٠٠٣ ف .

جدول (٣١) عدد الأيام الممطرة وكمية الأمطار التي هطلت حسب مناطق الرصد لسنة ٢٠٠٣ ف

ر.م	المنطقة	الأيام الممطرة	كمية المطر"ملم" سنويا	ر.م	المنطقة	الأيام الممطرة	كمية المطر"ملم" سنويا
١	نالوت	٢٨	١٥٣.٠	١٢	طبرق	٢٦	١٥٢.٦
٢	زوارة	٢٨	٤٥٧.٥	١٣	غدامس	١١	٦٩.٩
٣	يفرن	٢٨	٣٠٨.٨	١٤	القريات	١٠	٣٩.٨
٤	مطار طرابلس	٤٦	٢٤٣.٠	١٥	سبها	٣	١.٠
٥	الخمس	٥٦	٢٨٤.٤	١٦	هون	١٤	٣٩.٩
٦	مصراته	٤٦	٣٨٠.٨	١٧	جالو	٢	١.٧
٧	سرت	٤٠	٢٠٥.٤	١٨	الجغبوب	٣	٤.١
٨	اجدابيا	٣٧	١٩١.٨	١٩	أوباري	١	١.٠
٩	بنينا	٧٥	٣٢٧.٠	٢٠	غات	٣	٦.٠
١٠	شحات	٨٩	٦٤٤.١	٢١	تازربو	٠	٠.٠
١١	درنة	٤١	١٦٤.١	٢٢	الكفرة	٠	٠.٠

المصدر : الجماهيرية ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، الكتاب الإحصائي ٢٠٠٣ ف ، ص ١٩

حيث يتضح التفاوت الكبير بين مناطق البلاد سواء على مستوى عدد الأيام الممطرة أم على مستوى كميات المطر الساقطة عليها ، وحتى في المناطق التي تساوت عدد الأيام الممطرة فيها نلاحظ تباينا كبيرا في كمية الأمطار السنوية الساقطة عليها والسبب في ذلك يعود إلى اختلاف شدة سقوط المطر واستمرارية سقوطه في اليوم الماطر ، فمثلا نجد أن نالوت وزوارة قد تساوتا من حيث عدد الأيام الممطرة إلا أن كمية المطر التي سقطت على زوارة أكبر بكثير منها في نالوت حيث بلغت في الأولى نحو ٤٥٧.٥ ملم بينما في الثانية بلغت الكمية نحو ١٥٣ ملم سنويا ، في حين سجلت منطقة شحات بالعدد الأكبر من الأيام الممطرة والتي بلغت نحو ٨٩ يوما ، وكذلك بسقوط أعلى كمية أمطار فيها والتي بلغت نحو ٦٤٤.١ ملم وهو أمر راجع في المقام الأول إلى ارتفاع المنطقة ومواجهتها للرياح المسببة لسقوط الأمطار ، في حين نجد المناطق الداخلية بصورة عامة يقل فيها عدد الأيام الماطرة وبالتالي كميات الأمطار وهو ما يلاحظ في مناطق سبها وجالو وأوباري وغات وتازربو والكفرة ، حيث لم تسجل أية أمطار ماطرة في المنطقتين الأخيرتين .
وكنتيجة لما تعانيه البلاد في عمومها من قلة سقوط المطر والذي يعد أحد المصادر الرئيسة للمياه وما تقوم عليه من أنشطة اقتصادية واستيطان بشري ، فقد اهتمت الدولة بإقامة السدود للاستفادة من هذه الأمطار التي غالبا ما تجري وتضيع إما بالتسرب أو بالضياع في البحر في كثير من الأحيان ، لذا فقد نفذت الكثير من هذه السدود بقصد حجز هذه

المياه للاستفادة منها بصورة مباشرة في أعمال الري أو غير مباشرة في تغذية المخزون الجوفي من المياه. والجدول التالي يوضح أهم السدود وسعاتها التخزينية ومتوسط التخزين لكل واحد منها موزعة على المناطق المائية .

جدول (٣٢) السدود المائية موزعة حسب المناطق المائية بحسب سعاتها التخزينية ومتوسط التخزين ومواقعها

ر.م	اسم السد	السعة التخزينية الكلية (مليون متر مكعب)	مساحة تجميع مياه الأمطار (كم٢)	ر.م	اسم السد	السعة التخزينية الكلية (مليون متر مكعب)	مساحة تجميع مياه الأمطار (كم٢)
١	كعام	١١١	٢٣١٠	٩	جارف	٢.٤	٦٠٠
٢	القطارة	٩٤	١٢٢٤	١٠	الزهاوية	٢.٢	٧٠
٣	المجينين	٥٨	٥٧٨	١١	زازة	٢	١٧٠
٤	غار	٣٠	٦٢٠	١٢	الذكر	١.٦	١١
٥	بو منصور	٢٤	٦٠٢	١٣	تابريت	١.٦	١٠
٦	زارات	١٥	١٧٥	١٤	درنة	١.٥	٦٢٠
٧	لبدة	٦	١٧٤	١٥	بن جواد	٠.٥	٩٤
٨	زايد	٢.٦	٤٢	١٦	مرقص	٠.١	٨

المصدر : ليبيا الثورة في ٢٥ عاما ، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية ٦٩-٩٤ ، مصراتة : الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، ص ٢٧٠

ثانيا : المياه الجوفية : المياه الجوفية هي تلك المياه التي تأتي عن طريق الآبار والعيون والينابيع ، وهي المياه المحفوظة في بعض الطبقات الصخرية تحت سطح الأرض وتنتج من عمليات تسّرب مياه الأمطار إلى هذه الصخور وتكون المياه الجوفية متجددة إذا كان هناك تغذية مباشرة أو غير مباشرة نتيجة تسرب مياه الأمطار إلى الخزانات الجوفية ، كما هو موجود في المناطق الشمالية من البلاد ، ويمكن الحصول على المياه الجوفية إما عن طريق طبيعي وذلك نتيجة لتسرب المياه إلى السطح في شكل عيون ، أو بواسطة حفر آبار ضحلة أو عميقة تصل إلى الطبقات الحاملة للمياه .

وتعتبر المياه الجوفية من أهم المصادر المائية في ليبيا حيث تقدر بنحو ٩٥.٦ % من جملة الموارد المائية المتوفرة حاليا ، وقد تم تقسيم الجماهيرية إلى خمس أحواض مائية رئيسة بناء على الوضع الجيولوجي السائد إلى جانب الأخذ في الاعتبار الظروف المناخية وغيرها من الأسس التي تساهم في تحديد حركة المياه ونوعيتها مع ملاحظة أنه توجد أحواض صغيرة أو خزانات جوفية محدودة ضمن إطار كل من هذه الأحواض الرئيسة ، وتتمثل الأحواض الرئيسة في الآتي:

١. حوض سهل الجفارة .
٢. حوض الحمادة الحمراء ، غرب سرت وسوف الجين .
٣. حوض الجبل الأخضر .
٤. حوض مرزق .
٥. حوض الكفرة والسرير.

أولا : حوض سهل الجفارة : يمكن أن نميز في هذا الحوض ثلاثة خزانات جوفية رئيسة تلعب دورا كبيرا في تخزين المياه وتحركها بالمنطقة وهي :

١. الخزان الأول (السطحي) : ويبلغ السمك المشبع منه في الوقت الحاضر ما بين ١٠ – ١٠٠ متر ، وقد تعرضت مياه هذا الخزان لاستنزاف شديد خلال السنوات الماضية مما أدى إلى انخفاض مستوى مياهه بصورة كبيرة وإلى حدوث عملية تداخل لمياه البحر في الجزء الشمالي من السهل .
٢. الخزان الثاني (الأوسط) : ويتراوح سمك طبقاته ما بين ١٠٠-٣٥٠ مترا وتقع مياهه تحت ضغط ارتوازي خصوصا في الأجزاء الشمالية من السهل .
٣. الخزان الثالث (السفلي) : حيث يصل عمق هذه الطبقة إلى أكثر من ١٠٠٠ متر تحت سطح الأرض بالقرب من طرابلس ، أما في الجزء الغربي من السهل فيتراوح العمق بين ٣٣-٤٠٠ متر حيث تتميز مياهه برداءة نوعيتها كما هو الحال في جنوب الزاوية وزوارة .

ثانيا : حوض الحمادة الحمراء " غرب سرت سوف الجين " : تشمل هذه المنطقة المساحة الممتدة بين السفوح الشمالية لجبل نفوسة من نالوت إلى الخمس ومنها مع امتداد خط الساحل حتى بن جواد شمالا ، وبين دائرة العرض ٢٨° وحتى

خط الطول ١٨ ° ، أما من ناحية الغرب فتحده الحدود التونسية الجزائرية ، ويشتمل هذا الحوض على ستة خزانات جوفية ، أهما أربعة تتمثل في الآتي :-

١. خزان الكمبرو أردوفيشي والذي يعمل كمصدر لتغذية الخزانات العليا ، ويتميز بوجود كميات هائلة من المياه ذات النوعية الجيدة .
٢. خزان الكريتاوي السفلي وتستغل مياه هذا الخزان في ري مشاريع المنطقة الوسطى مثل مشروع زمزم والشويرف وسوف الجين والمدوم والجفرة وتاورغاء وغدامس ، وتتراوح ملوحة مياهه بين ١ و ٢ جرام باللتر ، كما يمتاز بارتفاع درجة حرارته ووقوعه تحت الضغط الارتوازي حيث أن معظم آباره تتدفق ذاتيا وبإنتاجية تتراوح بين ١٥٠ – ٤٠٠ متر مكعب بالساعة .
٣. خزان الكريتاوي العلوي ويتراوح سمكه بين ١٠٠-٣٠٠ متر ، وتتحرك مياهه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي في اتجاه عين تاورغاء حيث يتغذى من مياه الأمطار والأودية على امتداد السفوح الجنوبية لجبل نفوسة ومن خلال الاتصال المباشر بالخزان الكمبرو أردوفيشي بمنطقة الجفرة ، ويتراوح معدل الأملاح المذابة في مياهه بين ١ و ٢ جرام باللتر بالجفرة و ٤ جرامات باللتر بالحمادة الحمراء ، كما تقع بعض أجزائه تحت الضغط الارتوازي كما هو الحال في منطقة الجفرة .
٤. خزان الحقب الثلاثي وهو يمتد شمال وشرق أخدود هون وتتميز مياهه بارتفاع ملوحتها إذ تتعدى ٥ جرامات باللتر حيث جرى استغلالها في مشاريع المراعي والنخيل .

ثالثا : حوض الجبل الأخضر : تغطي منطقة هذا الحوض الجزء الشمالي الشرقي من الجماهيرية الواقع شمال دائرة العرض ٣٠ شمالا ، ويحدها من الشرق الحدود المصرية ، ويتكون هو الآخر من عدد من الخزانات الجوفية الرئيسة وتتباين نسب ملوحة مياهه من قسم لآخر ، فهي تبلغ بين ٠.٦ – ١.٢ جرام / لتر ، تزيد كلما اتجهنا جنوبا إذ تتراوح بين ٥ و ١٠ جرامات / لتر ، وتتغذى مياهه عن طريق الرشح المباشر لمياه الأمطار عن طريق الشقوق وبطون الأودية ، كما تفقد هذه الخزانات الجوفية جزءا من مياهها طبيعيا عن طريق العديد من العيون التي تعتبر عين الزيانة وعين الدبوسية وعين البلاد من أكبرها حيث يبلغ إنتاجها ٩٠ و ٧ و ٦.٥ مليون متر مكعب / سنويا ، وتستغل مياه هذه الخزانات في توفير احتياجات مياه الشرب والصناعة بالمناطق الحضرية ، كما تستغل في ري بعض المشاريع الزراعية ومنها مشاريع سهل بنغازي وسهل المرج ومدينة درنة وجنوب الجبل ، وتقدر كميات المياه التي يجري استهلاكها في كافة الأغراض بنحو ٥٥٠ مليونا من الأمتار المكعبة سنويا ، في الوقت الذي يجب أن لا يتعدى الضخ من هذه المنطقة ٢٠٠ مليون متر مكعب سنويا ، ونتيجة لزيادة الضخ عن معدل السحب الآمن ، فقد لوحظ هبوط كبير في مستوى المياه الجوفية وتداخل لمياه البحر خصوصا بسهل بنغازي والمرج .

رابعا : حوض مرزق : يمتد هذا الحوض في الجزء الجنوبي الغربي من البلاد ، وهو يغطي مساحة تزيد عن ٣٥٠.٠٠٠ كيلو متر مربع ، ويقع ضمن منطقة لا يتجاوز معدل أمطارها السنوي ٢٠ ملليمترا ، وينقسم هذا الحوض إلى خزانين جوفيين رئيسيين تفصل بينهما طبقة من الطين والصلصال وهما :-

١. الخزان السفلي : وتتحرك المياه بهذا الخزان من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي ، ويحتوي على مياه ذات نوعية جيدة، إذ لا تزيد نسبة ملوحتها عن ١.٥ جرام / لتر ، وقد دلت الدراسات التي أجريت لتحديد عمر مياه هذا الخزان بما يتراوح بين ٤٠٠٠و١٤٠٠٠ سنة ، أي أنها مياه قديمة ولا تتوفر لها أية تغذية طبيعية لانعدام الأمطار تقريبا .
٢. الخزان العلوي : ويعرف بخزان الرملي النوبي ، ويمتد على معظم مساحة الحوض من شمال سبها حتى حدود النيجر في الجنوب ، ومياه هذا الخزان ذات نوعية جيدة جدا حيث لا يتعدى معدل الأملاح المذابة نصف جرام باللتر ، وينخفض في بعض المناطق حتى يصل إلى أقل من ربع جرام للتر ، وتتميز مياهه بقدم عمرها حيث يصل عمر إلى أكثر من ٢١.٠٠٠ سنة .

ونظرا لعدم وجود تجمعات سكانية كبيرة فإن معظم مياهه يتم استهلاكها في نطاق حوض مرزق حيث تذهب في ري المشاريع الزراعية مثل مشاريع مكنوسة وتهالا والأريل وبرجوج وإيراون ووادي الشاطئ ووادي الحياة ومرزق وسبها ، وقد قدرت كمية المياه الجاري استغلالها بنحو ٩٠٠ مليون متر مكعب سنويا ، بينما تبلغ كمية المياه القابلة للسحب كل عام بأكثر من ٢٠٠٠ مليون متر مكعب ، وعليه فقد تقرر نقل الكميات الزائدة إلى الساحل الغربي الذي يعاني من عجز كبير في موارده المائية .

خامسا : حوض الكفرة والسرير : يغطي هذا الحوض الجزء الجنوبي الشرقي من البلاد ، وهو يتكون من عدد من الخزانات الرئيسة التي تتمثل في الآتي :

١. خزان جنوب تازربو " الكفرة " : والذي تصل مساحته إلى أكثر من ٢٥.٠٠٠ كيلو متر مربع إلى جانب الامتداد الرأسي الذي يبلغ أكثر من ٣٠٠٠ متر عند مركز الخزان .
٢. خزان شمال تازربو " السرير / تازربو " : ويمتد هذا الخزان من المناطق القريبة من تازربو حتى مناطق شمال واحات (جالو- أوجلة – جخره)، ويحتوي في أجزائه الجنوبية على مياه عذبة لا تتعدى نسبة الأملاح المذابة بها جراما واحدا باللتر في الوقت الذي تتميز فيه مياه الأجزاء الشمالية بارتفاع ملوحتها والتي تتعدى نسبة الأملاح المذابة بها أربع جرامات باللتر ، وتتحرك المياه الجوفية بهذا الحوض من الجنوب إلى الشمالي الشرقي نحو

جمهورية مصر العربية وفي اتجاه منخفض القطارة ، وتمتاز مياه منطقة الكفرة بجودتها العالية إذ لا تزيد نسبة الأملاح المذابة بها عن ربع جرام في اللتر الواحد ، أما في منطقتي تازربو والسرير فتتراوح نسبة الأملاح بين نصف جرام وجرام واحد لنفس الوحدة .

وتقدر الكميات المتاحة للاستغلال السنوي بهذا الحوض بحوالي ٢٦١٠ مليون متر مكعب ، وتعود بداية استغلال مياه هذا الحوض إلى العام ١٩٧٣ في ري مشروع الكفرة ، كما يجري استغلال قرابة ٢١٠ ملايين متر مكعب سنويا في مشروعي السرير ، وقد تقرر نقل كميات من مياه هذا الحوض عن طريق منظومة النهر الصناعي العظيم ، حيث وصلت بالفعل مياه السرير إلى كل من سرت وبنغازي .

العيون : توجد مجموعة من العيون حيث تجمعت المياه الجوفية التي تشق طريقها إلى سطح الأرض من خلال الكهوف والكسور فتخرج على هيئة عيون وينابيع وتختلف هذه العيون في طبيعتها وفي كمية المياه التي تنتجها ، ويرتبط توزيع العيون بشكل أساسي على كمية الأمطار الساقطة ، ثم على طبيعة الصخور والحركات الباطنية ، وتوجد العديد منها في مناطق الجبل الغربي والجبل الأخضر وفي المناطق الجنوبية حيث الواحات ، وأغلب العيون الآن صغيرة أو متوسطة بل إن عددا كبيرا منها قد قلت مياهها وبعضه قد جف ، أما العيون الكبيرة والغزيرة الإنتاج فهي محدودة الانتشار ، وأهم ما يميز هذه العيون قلة الصرف وأن مستوى المياه فيها شديد التغير تبعا لمواسم الأمطار وكميتها ، حيث نجد أن المياه ترتفع كثيرا في فصل الشتاء والربيع فيزيد معدل صرفها ، ويقل مستواها وصرفها في فصل الصيف بسبب الجفاف . وإن كانت هذه العيون لا يعتمد عليها كثيرا في الحصول على المياه وخاصة في السهول الساحلية ، إلا أن العيون تعتبر من أهم مصادر الحياة في معظم الواحات حيث يعتمد عليها في الشرب بل وفي الزراعة بصفة أساسية .

ومن أشهر العيون في المنطقة الشمالية الغربية من البلاد ، عيون جادو وعيون ترهونة وتاورغاء وعين الفرس في غدامس، أما في الجبل الأخضر فهناك عيون ماره ودرنة والدبوسية ، وعين الزيانة وبودزيرة في سهل بنغازي ، كما تنتشر العيون في واحات الكفرة وجالو وأوجله وتازربو ومرادة وغات والعوينات وفي أودية الشاطئ والحياة .

بجانب كل ذلك هناك مصادر أخرى للمياه تم استغلالها على نطاق ضيق منها :-

١. معالجة مياه المجاري وتنقيتها من أجل إعادة استغلالها في الأغراض الزراعية ، كما هو الحال في مدن طرابلس وبنغازي ومصراتة ، وتقدر كميتها بنحو ١٥ مليون متر مكعب .
٢. تحلية مياه البحر بإزالة الملوحة لغرض استعمالها في الشرب وفي بعض النشاطات الاقتصادية الأخرى ، حيث تنتشر على الساحل الليبي العديد من محطات للتحلية ، لتوفير المياه لمناطق التجمعات السكانية ، والجدول التالي يبين أهم هذه المحطات ومعدلات إنتاجها السنوي التصميمي وطاقتها الإنتاجية التصميمية في اليوم .

جدول (٣٣) أهم محطات تحلية مياه البحر في الجماهيرية

ر.م	اسم المحطة	الطاقة الإنتاجية التصميمية متر مكعب /يوم	الإنتاج السنوي التصميمي مليون متر مكعب / يوم
1	شمال بنغازي	48000	16
2	طبرق	24000	8
3	غرب طرابلس	22500	7.5
4	الزاوية	18000	6
5	زوارة	13500	4.5
6	زليطن	13500	4.5
7	سوسه	135000	4.5
8	راس التين	135000	4.5
9	سرت	9000	3
10	اجدابيا	9000	3
11	بن جواد	9000	3
12	درنة	9200	3.1
13	البريقة	7500	2.5
14	المجموع	210200	70.1

المصدر : ليبيا الثورة في ٢٥ عاما ، التحولات السياسية والاقتصادية والاجتماعية (٦٩-٩٤) ص ٢٧٣

١. محطات مراقبة السحب واستحلابها لغرض ري المحاصيل الزراعية وتغذية طبقة المياه الجوفية وهناك ثلاث محطات في غرب ووسط وشرق البلاد ، حيث زرع السحب واستحلابها ابتداء من العام ١٩٧١ عن طريق استخدام الطائرات لنثر مادة أيوديد الفضة مما يساعد على حدوث عمليات التكاثف والتساقط .

جدول (٣٤) العيون المائية في الجماهيرية
حسب مواقعها ومتوسط إنتاجيتها ونوعية مياهها

ر.م	اسم العين	الموقع	متوسط الإنتاجية (لتر/ثانية)	النوعية (مليجرام/لتر)
1	تـــــاورغـــــاء	تاورغاء	2000	300
2	كعـــــام	وادي كعام	361	2500
3	الزيانـــــة	بنغازي	3580	1000
4	بو منصور	جنوب درنة	190	1000
5	الدبوسية	شمال القبة	177	1000
6	البـــــلاد	وادي درنة	100	250

المصدر : الجماهيرية ، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق ، الكتاب الإحصائي ٢٠٠٣ ف ، ص ٦٣

وقبل الشروع في إعطاء فكرة موجزة عن أحد أهم منجزات القرن العشرين والمتمثلة في مشروع النهر الصناعي العظيم ، يتوجب علينا أخذ فكرة عن الوضع المائي العام في الجماهيرية حيث تتضح وبصورة جلية الدوافع التي أدت إلى اتخاذ قرار البدء في تنفيذ هذا المشروع التاريخي العظيم ، وبمقارنة إجمالي الموارد المائية بالاحتياجات الضرورية من المياه للأغراض المختلفة في جميع أنحاء البلاد يتضح جليا الفائض الكبير من المياه ، إلا أن التوزيع الجغرافي لأهم الخزانات الجوفية المائية وكميات الميـــاه المخزنة بها يبينان أن هناك اختلافا كبيرا في الميزان المائي من منطقة لأخرى .

جدول (٣٥) إجمالي الموارد المائية والاحتياجات الضرورية في الجماهيرية

الموارد المائية	المساهمة بالمليون متر مكعب في السنة	النسبة المئوية %	نوعية الاحتياجات	الاستهلاك بالمليون متر مكعب في السنة	النسبة المئوية %
المياه الجوفية	4670	95.6	الأغراض العامة	435	16.4
المياه السطحية	110	2.3	الشرب والخدمات وغيرها	-	-
المياه المزالة الملوحة	70.1	1.4	الزراعة	2164	81.4
المياه المعاد استخدامها	36.05	0.7	الصناعة	60	2.2
المجموع	4886.15	100 %	المجموع	2659	100%

وبمقارنة إجمالي إسهام الموارد المائية في المناطق الشمالية من الجماهيرية والبالغة نحو ١٤٦٥.٦ مليون متر مكعب سنويا ، بالاحتياجات السنوية الضرورية للمياه في الأغراض المختلفة فيها والبالغة نحو ١٦٨٠ مليون متر مكعب ، لاكتشفنا أن المناطق الشمالية تعاني من الإجهاد ، أي أنها تشتغل بمعدلات تفوق تلك التي يجب مراعاتها لضمان سلامة واستمرار هذا الموارد ، في حين أن هناك فائضا ضخما من المياه الجوفية في مناطق الجنوب ، والتي يمكن الاستفادة منها في مشاريع التنمية في المناطق الساحلية حيث النقص الواضح في كميات المياه وازدياد الكثافة السكانية وتركز المشاريع الصناعية علاوة على توفر الموارد الطبيعية المناسبة للزراعة كالتربة مثلا ، وأمام المعطيات السابقة يتضح ما يلي :-

١. أن الموارد المائية في البلاد تعتمد أساسا على المياه الجوفية بنسبة تبلغ نحو ٩٥.٦ % من إجمالي الموارد المائية المتاحة .
٢. أن المياه السطحية محدودة ولا يمكن الاعتماد عليها إلا بنسبة ضئيلة جدا ، وتوضح المعطيات الحالية أنها لا تستطيع المساهمة بأكثر من ٥ % من إجمالي الاحتياجات .
٣. أن التكلفة الحالية لتحلية مياه البحر وصيانة هذه المحطات مكلفة .
٤. أن هناك تباينا واضحا في كيات المياه الجوفية من منطقة لأخرى ، حيث النقص الواضح في المناطق الشمالية والفائض الضخم في المناطق الجنوبية .
٥. أن هناك خللا في الميزان المائي بالمناطق الشمالية من الجماهيرية .

وانطلاقا مما سبق يتضح أن الحل يقتضي نقل المياه الجوفية العذبة من مناطق الجنوب إلى مناطق الساحل الشمالية .

النهر الصناعي العظيم : في أوائل ستينيات القرن الماضي حينما كان التنقيب عن النفط يتوغل جنوبا داخل الصحراء الليبية اكتشفت أجهزة الحفر وجود احتياطيات هائلة من المياه الجوفية ، ومن خلال الدراسات تبين أن هناك مياه يمكن استغلالها لمئات السنين ، وبعد دراسات علمية مكثفة قامت بها هيئات وشركات عالمية ، واستقر الرأي على استخدام تكنولوجيا متطورة لتنفيذ مشروع النهر بأنابيب ضخمة يبلغ قطر الواحدة منها أربعة أمتار تدفن تحت الأرض ، وهي التجربة التي لم تنفذ من قبل إلا على نطاق ضيق في إحدى الولايات الأمريكية ، وبعد أن أجريت الدراسات الشاملة لمدى صلاحية استغلال مياه مناطق السرير وتازربو والكفرة في المنطقة الجنوبية الشرقية ، وجبل الحساوية في المنطقة الجنوبية الغربية ، وبعد أن أثبتت الدراسات الأولية أن هناك مستودعا هائلا من المياه ، وحيث قدر الخبراء بأن هناك نحو ٥٠ سنة أو أكثر من احتياطي المياه العذبة الموجودة في طبقة المياه الجوفية للصحراء الليبية ، وكما أكدت الدراسات أن المياه المستخرجة تتميز بأنها صالحة للشرب والزراعة بشكل عام ، وأن الأملاح الذائبة فيها قليلة ولا تحتاج إلى أية تنقية ، فقد بدأ العمل في تنفيذ المرحلة الأولى من المشروع عام ١٩٨٤ ف بنهايتها سيكون طول النهر في حدود ٤٠٠٠ كيلو متر لنقل نحو ثلاثة ملايين متر مكعب من المياه يوميا نحو بنغازي والمنطقة الوسطى ، وبانتهاء شبكة الأنابيب الناقلة للمياه فإنه سيتم نقل خمسة ملايين متر مكعب من المياه يوميا ، **وينقسم المشروع إلى خمسة مراحل هي :المرحلة الأولى :** وتشمل :

١. مد خط أنابيب من منطقة السرير إلى اجدابيا وسرت .
٢. مد خط أنابيب من منطقة تازربو إلى اجدابيا وبنغازي .

المرحلة الثانية :- وتشمل مد خط أنابيب من جبل الحساونة إلى طرابلس (سهل الجفارة) .
المرحلة الثالثة :- وتشمل مد خط أنابيب من الكفرة إلى نقطة بين تازربو والسرير .
المرحلة الرابعة :- وتشمل مد خط أنابيب من خزان اجدابيا إلى طبرق .
المرحلة الخامسة :- وتشمل مد خط أنابيب من سرت إلى طرابلس عبر الساحل .

ويتم نقل المياه عبر أنابيب تمتد من الجنوب إلى الشمال ويبلغ طول الأنبوب الواحد ٧,٥ متر وقطره ٤ أمتار ووزنه ٧٣ طنا ، من إنتاج مصانع شيدت لهذا الغرض أحدها في منطقة السرير والثاني في منطقة البريقة .
كما تتضمن منظومة النهر الصناعي إنشاء خزانات للمياه ، حيث تضمنت المرحلة الأولى إنشاء خزان رئيسي للتجميع والموازنة في منطقة تقع جنوب شرق اجدابيا بسعة تقدر بنحو أربعة ملايين متر مكعب من المياه ، بالإضافة إلى خزانين في السرير وتازربو سعة كل خزان نحو ٢٧٠ ألف متر مكعب ، أما الخزانات الزراعية فهي موزعة على النحو التالي :-

١. خزان شمال شرق الخضراء .
٢. خزان غرب سرت .
٣. خزان بشر .
٤. خزان النوفلية .
٥. خزان وادي الحنيوه .
٦. خزان وادي الباب .

إلى جانب خزانين في كل من بنغازي وسرت ينفذان في نهاية المشروع بسعة تزيد عن أربعة ملايين متر مكعب .
وقد بلغ مجموع الآبار في حقل مياه السرير وتازربو نحو ٢٧٠ بئرا بطاقة إنتاجية يومية تبلغ ٢ مليون متر مكعب من المياه الجوفية ، ستنقل لاستغلالها في منطقتي بنغازي وسرت حيث ستكون أساسا للنشاط الزراعي والصناعي والحضري .
ومما لا شك فيه أنه وبانتهاء مراحل النهر الصناعي ستكون له نتائج إيجابية مباشرة متمثلة في توفير كميات كبيرة من المياه للشرب والري وتنظيم عمليات الري في فترات شح المياه وندرتها ، ونتائج غير مباشرة تنعكس بعد فترة على الاقتصاد الوطني والمواطنين تتمثل في استصلاح الأراضي وتحويلها من أراض زراعة بعلية تعتمد على مياه الأمطار، إلى أراض جديدة تعتمد على الري الدائم ، مما سيسهم في تطوير الإنتاج الزراعي واستقراره وخلق مجتمعات جديدة في المناطق الساحلية تسودها علاقات اجتماعية إنتاجية متطورة تؤدي إلى استقرار السكان وتسهم في تحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية حقيقية .

(٢) الجمهورية التونسية :

الموقع : تقع الجمهورية التونسية في شمال افريقيا ، وتبلغ مساحتها ١٦٣٦١٠ كم٢ . وهي أصغر قطر في المغرب العربي ، يحدها من الغرب الجزائر ومن الجنوب الشرقي ليبيا ، كما يحدها البحر المتوسط من الشمال والشمال الشرقي ويبلغ طول سواحلها حوالي ١٠٠٠ كم علي البحر المتوسط، وتتميز تونس بوجود سلسلتين من الجبال هما التل الشمالي وهو فرع من أطلس التل ، والتل الأعلي وهو فرع من تل الصحراء والاثنان اصلهما من الجزائر.
المناخ: تتراوح قيم معدل درجات الحرارة اليومية ما بين ١٠° – ١٣.٥°م في الفترة الأكثر برودة في السنة (ديسمبر ويناير) معدل درجات الحرارة اليومية في أدفأ فترة في السنة (يونيو ــ يوليو) نحو حوالي ٢٥.٥° – ٣٢°م معتمدة علي البعد عن البحر وطبوغرافية الأرض وتضاريسها.

الموارد المائية: وتعتبر تونس احدي الدول العربية التي تعتمد في زراعاتها علي الأمطار حيث يبدأ موسم الأمطار عادة في شهر سبتمبر وينتهي في شهر مايو ، ويمكن تقسيم تونس من حيث الهطول المطري الي اربعة اقسام فالمنطقة الساحلية شمال غرب تونس فيها الهطول المطري السنوي يزيد علي ٦٠٠ مم لمدة ١٢٠ يوم مطير، المنطقة الثانية التي تغطي جزء كبير من وسط تونس فيتراوح الهطول المطري السنوي فيها ما بين ٤٠٠ – ٦٠٠ مم لمدة ٦٠ – ١٠٠ يوم مطير والمنطقة الثالثة التي تقع جنوب المنطقة الثانية الوسطي يتراوح فيها الهطول المطري السنوي ما بين ٢٠٠ – ٤٠٠ مم لمدة ٤٠ – ٧٠ يوم مطير، وتتحصل المنطقة الرابعة علي هطول مطري سنوي يقل عن ٢٠٠ مم ولمدة ٣٠ يوم مطير. تتأثر كمية المياه السطحية بعدم انتظام الأمطار وقد أدي بناء السدود الي تمكين البلاد من مواجهة سنوات الجفاف وخصوصا خلال الأعوام ١٩٨٨ الي ١٩٩٠ واجتياز الفترة الحرجه وخاصة بالنسبة لمناطق الشمال الغربي ، حيث كانت آثار الجفاف أكثر حدة منها بالجهات الأخري.

وقد تم انشاء ١٨ سدا حتي عام ١٩٢٢ ، وذات سعة اجمالية قدرها ١٣٣٥ مليون م٣ سنويا بنسبة ٦٣% من جملة الموارد المائية السطحية السنوية القابلة للتخزين والتي تبلغ ٢١٠٠ مليون م٣ سنويا هذا وبعد اتمام انشاء ٢٠ سدا حتي عام ٢٠٠٠ امكن الاستفادة من الموارد السطحية المتاحة بنسبة ٨٤% وزادت السعة الكلية لخزانات السدود الي ١٩٨١ مليون م٣ سنويا هذا بخلاف السدود الأخري المقترح انشاؤها والبالغ عددها ٢٠٣ والتي توفر ١١٠ مليون م٣ سنويا. كما تقوم الدولة بالاستفادة من البحيرات الجبلية في التخزين الموسمي حيث يتم استغلال حوالي ١٠٠٠ بحيرة جبلية بطاقة تخزينية تبلغ ٥٠ مليون م٣ سنويا ويبلغ اجمالي التغذية السنوية للطبقات السطحية (قليلة العمق) حسب تقديرا ١٩٩٠ ، حوالي ٦٦٠ مليون م٣ سنويا يخص القطاع الشمالي من تونس ما يزيد علي نصفها في حين يخص الجنوب حوالي ١٥% فقط وبالنسبة للمياه العميقة فإن اجمالي التغذية السنوية يبلغ حوالي ١١٤٠ مليون م٣ سنويا ، يخص القطاع الجنوبي من تونس أكثر من ٦٠% منها ، في حين لا يخص القطاع الشمالي سوي نسبة بسيطة لا تتعدي ٦% وبالتالي فإن اجمالي التغذية السنوية المتاحة للموارد المائية الجوفية يبلغ حوالي ١.٨ مليار م٣ سنويا تشكل المياه العميقة حوالي ٦٣% منها.

جدول (٣٦) الموارد والاحتياجات المائية التونسية سابقاً ومستقبلاً

السنوات	السكان مليون نسمة	الموارد التقليدية				أجمالي	الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م٣/السنة	العجز (–) أو الزيادة (+)
		تقليدية		غير تقليدية			شرب	صناعة	ري	اجمالى		
		سطحية	جوفية	سطحية	جوفية							
١٩٩٠	٨	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٢٣	٠.١٩	٢.٠١	٢.٤٣	٥٦٨	+ ٢.١١
٢٠٠٠	١٠	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٣٧	٠.٣٤	٢.٢١	٢.٩١	٤٥٤	+ ١.٦٣
٢٠٢٥	١٤	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٧٢	٠.٧٠	٣.٥٥	٣.٩٥	٣٢٤	+ ٠.٥٩
٢٠٤٣	١٨	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٩٧	٠.٩٦	٢.٧٧	٤.٧	٢٥٢	– ٠.١٦

المصدر : الملف العربى – الأوروبى / العدد ٩١ مارس ٢٠٠٠.

تشمل الاحتياجات المائية جميع أصناف الاستعمالات المختلفة حيث تنمو هذه الاحتياجات بسرعة من ٢.٤٣ مليار م٣ عام ١٩٩٠ لتصل الي ٤.٧٠ مليار م٣ عام ٢٠٤٣ أي انها ستتضاعف كما سيتقلص نصيب الفرد من ٥٦٧م٣ الي ٢٥٢ م٣ في نفس الفترة الزمنية وبالتالي فإنه لا مناص من اتخاذ التدابير السريعة لتنمية موارد المياه السطحية بالوديان من خلال اقامة السدود وغيرها لإعادة التوازن للمياه الجوفية، وللحفاظ عليها من تداخل مياه البحر، هذا بالإضافة الي ظهور بوادر تلوث لكل من المياه الجوفية والسطحية نتيجة لصرف المخلفات الصحية والصناعية بها ، وهو الأمر الذي يستدعي تدعيم شبكات الصرف الصحي والزراعي والقاء المخلفات بعيدا عن المصادر المائية بصفة عامة.

تقع الجمهورية التونسية فى شمال افريقيا، وتبلغ مساحتها ١٦٣٦١٠كم٢ وهى اصغر قطر فى المغرب العربي، يحدها من الغرب الجزائر ومن الجنوب الشرقي ليبيا، كماى يحدها البحر المتوسط من الشمال والشمال الشرقي، ويبلغ طول سواحلها حوالي ١٠٠٠كم على البحر المتوسط. وتتميز تونس بوجود سلسلتين من الجبال هما التل السمالي وهو فرع من أطلس التل، والتل الاعلي وهو فرع من تل الصحراء والاثنان اصلهما من الجزائر وتتراوح قيم معدل درجات الحرارة اليومية ما بين ١٠° – ١٣.٥°م فى الفترة الاكثر برودة فى السنة (ديسمبر ويناير) اما معدل درجات الحرارة اليومية فى ادفأ فترة فى السنة (يونيو – يوليو) نحو حوالي ٢٥.٥°م – ٣٢°م معتمدة على البعد عن البحر وطبوغرافية الأرض وتضاريسها.

وتعتبر تونس احدى الدول العربية التى تعتمد فى زراعتها على الامطار حيث يبدأ موسم الامطار عادة فى شهر سبتمبر وينتهي فى شهر مايو، ويمكن تقسيم تونس من حيث الهطول المطري الى اربعة اقسام، فالمنطقة الساحلية شمال غرب تونس فيها الهطول المطري السنوي يزيد علي ٦٠٠مم لمدة ١٢٠ يوم مطير، اما المنطقة الثانية التى تغطي جزء كبير من اواسط تونس فتيراوح الهطول المطري السنوي فيها ما بين ٤٠٠–٦٠٠ مم لمدة ٦٠–١٠٠ يوم مطير والمنطقة الثالثة التى تقع جنوب المنطقة الثانية الوسطي يتراوح فيها الهطول المطري السنوي ما بين ٢٠٠–٤٠٠ مم لمدة ٤٠–٧٠ يوم مطير، وتتحصل المنطقة الرابعة على هطول مطري سنوي يقل عن ٢٠٠مم ولمدة ٣٠ يوم مطير.

تتاثر كمية المياة السطحية بعدم انتظار الامطار وقد ادي بناء السدود الى تمكين البلاد من مواجهة سنوات الجفاف وخصوصاً خلال الاعوام ١٩٨٨ الى ١٩٩٠ واجتياز الفترة الحرجة وخاصة بالنسبة لمناطق الشمال الغربي، حيث كانت آثار الجفاف اكثر حدة منها بالجهات الأخري.

وقد تم انساء ١٨ سداً حتى عام ١٩٢٢، وذات سعة اجمالية قدرها ١٣٣٥ مليون م٣ سنوياً بنسبة ٦٣% من جملة الموارد المائية السطحية السنوية القابلة للتخزين والتي تبلغ ٢١٠٠ مليون م٣ سنوياً هذا وبعد اتمام انشاء ٢٠ سداً حتى عام ٢٠٠٠ أمكن الاستفادة من الموارد السطحية المتاحة بنسبة ٨٤% وزادت السعة الكلية لخزانات السدود الى ٩٨١ مليون م٣ سنوياً هذا بخلاف السدود الأخرب المقترح انشاؤها والبالغ عددها ٢٠٣ والتي توفر ١١٠ مليون م٣ سنوياً.
كما تقوم الدولة بالاستفادة من البحيرات الجبلية فى التخزين الموسمي حيث يتم استغلال حوالي ١٠٠٠ بحيرة جبلية بطاقة تخزينية تبلغ ٥٠ مليون م٣ سنوياً ويبلغ اجمالي التغذية السنوية للطبقات السطحية (قليلة العمق) حسب تقديرات ١٩٩٠، حوالي ٦٦٠ مليون م٣ سنوياً، يخص القطاع الشمالي من تونس مايزيج على نصفها، فى حين يخص الجنوب حوالي ١٥% فقط. اما بالنسبة للمياه العميقة فإن اجمالي التغذية السنوية يبلغ حوالي ١١٤٠ ميلون م٣ سنوياً، يخص القطاع الجنوبي من تونس أكثر من ٦٠% منها، فى حين لايخص القطاع الشمالي سوي نسبة بسيطة لا تتعدي ٦% فإن اجمالي التغذية السنوية المتاحة للموارد المائية الجوفية يبلغ حوالي ١.٨ مليار م٣ سنوياً، تشكل المياه العميقة حوالي ٦٣% منها.
يوضح الجدول التالي الموارد والاحتياجات المائية التونسية عامي ١٩٩٠، ٢٠٠٠ والمتوقعة مستقبلاً عامي ٢٠٢٥، ٢٠٤٣ (بالمليار م٣).

جدول (٣٧) الموارد والاحتياجات المائية التونسية سابقاً ومستقبلاً

السنوات	السكان مليون نسمة	الموارد التقليدية				اجمالي	الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م٣/السنة	العجز (-) أو الزيادة (+)
		تقليدية		غير تقليدية			شرب	صناعة	ري	اجمال		
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة							
١٩٩٠	٨	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٢٣	٠.١٩	٢.٠١	٢.٤٣	٥٦٨	+ ٢.١١
٢٠٠٠	١٠	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٣٧	٠.٣٤	٢.٢١	٢.٩١	٤٥٤	+ ١.٦٣
٢٠٢٥	١٤	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٧٢	٠.٧٠	٣.٥٥	٣.٩٥	٣٢٤	+ ٠.٥٩
٢٠٤٣	١٨	٢.٧	١.٨٤	–	–	٤.٥٤	٠.٩٧	٠.٩٦	٢.٧٧	٤.٧	٢٥٢	+ ٠.١٦

المصدر : الملف العربي – الأوروبي / العدد ٩١ مارس ٢٠٠٠.

يوضح الجدول السابق ان الاحتياجات المائية تشمل جميع أصناف الاستعمالات المختلفة حيث تنمو هذه الاحتياجات بسرعة من ٢.٤٣ مليار م٣ عام ١٩٩٠ لتصل الى ٤.٧٠ مليار م٣ عام ٢٠٤٣ أى انها ستتضاعف كما سيتقلص نصيب الفرد من ٥٦٧ م٣ الى ٢٥٢م فى نفس الفترة الزمنية وبالتالي فإنه لامناص من اتخاذ التدابير السريعة لتنمية موارد المياه السطحية بالوديان من خلال اقامة السدود وغيرها لاعادة التوازن للمياه الجوفية، وللحفاظ عليها من تداخل مياه البحر. هذا بالاضافة الى ظهور بوادر تلوث لكل من المياه الجوفية والسطحية نتيجة لصرف المخلفات الصحية والصناعية بها، وهو الامر الذي يستدعى تدعيم شبكات الصرف الصحي والزراعي والقاء المخلفات بعيداً عن المصادر المائية بصفة عامة.
التجربة التونسية: نسبة للتحديات المناخية التي تجابهها تونس خاصة فيما يتعلق بالنقص فى الهطول المطرى ، فقد قامت باستخدام وتطوير تقانات حصاد المياه وذلك لضمان التوازن الهيدرولوجي والتأقلم مع المناخ . وتم استخدام تقانات حصاد المياه فى المرتفعات والمنحدرات الجبلية لجميع مياه الأمطار .والتي تهدف بالأساس لتحقيق الآتي:

- القيام بالأنشطة الزراعية فى المناطق ذات تضاريس وعرة ومناخ صعب كالجاف وشبه الجاف.
- تطبيق الرى التكميلي حيث يمكن مخزون مياه الحصاد من تعديل مفعول عدم انتظام الأمطار بحيث يوفر حاجيات المزروعات من المياه.
- تغذية المياه الجوفية.
- التقليل أو منع فى بعض الأحيان ، انجراف التربة.

وقد استخدمت تونس العديد من تقانات حصاد المياه شملت المدرجات ، الطوابي ، الجسور أو السدود ، والمساقي . وقد ساهمت هذه التقانات فى الحد من النزوح السكاني واستقرار المزارعين فى أراضيهم والعناية بها رغم صعوبة الظروف الطبيعية لبعض المناطق . وتستخدم المياه المحصودة لأغراض شرب الانسان والحيوان وزراعة محاصيل خاصة المحاصيل الشجرية مثل الزيتون والأشجار المثمرة (اللوز ، الرمان ، التين...الخ).

(٣) الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية :

الموقع : تقع الجمهورية الجزائرية في الركن الشمالي الغربي من القارة الإفريقية بين خطي عرض ١٩°، ٣٨° شمالا وخطي طول ٩° غربا، ١٢° شرقا وتبلغ مساحتها ٢٣٨١٧٤١ كم٢ وهي ثاني أكبر دولة من حيث المساحة في العالم العربي ، ولها سواحل بطول حوالي ١٢٠٠ كم تطل علي غرب البحر المتوسط. يحد الجزائر من الشرق تونس وليبيا ويحدها من الغرب كل من الصحراء المغربية والمغرب والنيجر ، أما من الجنوب فيحدها كل من مالي وموريتانيا ، ويطوق معظم انحاء شمال الجزائر مناخ بين المعدل والصحراوي الجاف وفي الجنوب صحراء جافة.
المناخ: يبلغ موسط درجات الحرارة اليومية ١٨ م في المناطق الساحلية والمرتفعات أما الجنوب الصحراوي فهو عادة دافيء جدا حيث متوسط درجات الحرارة اليومية ٢٨.١°م فيما عدا المرتفعات التي

يصل فيها متوسط درجات الحرارة اليومية ٢.٩°م وتنخفض الرطوبة النسبية علي الجزائر فيما عدا المناطق الساحلية.

الموارد المائية : يختلف الهطول المطري السنوي من ١٥٠٠ مم علي مرتفعات الجبال في شمال شرق الجزائر الي اقل من ١٠٠ مم في الجزء الشمالي من المناطق الصحراوية وتقل الأمطار في الجنوب كلما اتجهنا الي عمق الصحراء لتصل الي ١٠مم/السنة. وتحصل السواحل والمناطق المتاخمة لها علي موسم امطار لا يقل في مدته عن تسعة اشهر بداية من سبتمبر حتي شهر مايو اما باقي السنة (يونيو ، اغسطس) فالأمطار محدودة ببضع ملليمترات في الشهر.

ويشكل الهطول المطري المصدر الرئيسي للمياه بالجزائر وتتمثل الموارد السطحية في الجريان بالوديان والذي يقدر في مجموعه بحوالي ١٣.٥ مليار متر مكعب موزعه علي ثلاثة احواض رئيسية هي :

- أحواض البحر المتوسط (١٢ مليار م ٣ سنويا).
- السهور العليا (٥.٧٥ مليار م٣ سنويا).
- الأحواص الصحراوية (٥.٥٧ مليار م٣ سنويا).

ولكن نظرا لعدم اقامة سدود كافية علي هذه الأحواض فإن كمية كبيرة من مياه السهول تضيع في البحر وبالتالي فإن كمية المياه المستغلة سنويا بفضل السدود القائمه تعتبر قليلة نسبيا بالمقارنة بجملة المياه السطحية.

وقدرت التغذية السنوية للطبقات المائية الجوفية لشمال الجزائر بحوالي ١.٧ مليار م٣ سنويا ، وللخزانات بالمناطق الصحراوية الجنوبية بحوالي ٢.٥ مليار م٣ سنويا ، أي أن اجمالي التغذية السنوية يصل الي حوالي ٤.٢ مليار م٣ سنويا، إلا أن كفاءة الطبقات المائية الصحراوية متدنية من حيث الاستغلال الأمن بعكس الطبقات المائية بشمال الجزائر المحدودة الانتشار مما ادي الي استنزاف العديد منها بمعدلات تفوق معدلات التغذية السنوية.

وبالنسبة لكميات المياه الجوفية المخزونه بالرغم من ضخامتها والتي تقدر بحوالي ١٥٠ مليار م٣، فإنه ليس من المتيسر استغلالها سوي بنسبة بسيطة قد لاتتعدي ٢% وذلك لعوامل فنية واقتصادية متعددة .

جدول (٣٨) الموارد والاحتياجات المائية في الجزائر والمتوقع سابقاً ومستقبلاً

السنوات	السكان مليون نسمة	الموارد التقليدية				اجمالي	الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد المائية م٣/السنة	العجز (-) أو الزيادة (+)
		تقليدية		غير تقليدية			شرب	صناعة	ري	اجمالي		
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة							
١٩٩٠	٢٥	١٣.٥	٢.٧	٠.٠٥	–	١٧	١.٣٢	٠.٢٦	٢.٧٣	٤.٢٦	٧٩٠	+ ١٢.٨٩
٢٠٠٠	٣٣	١٣.٥	٢.٧	٠.١٠	–	١٧.٢٠	٢.٦٠	٠.٥٠	٣.٠	٦.١٠	٥٢٤	+ ١١.٢٠
٢٠٢٥	٥٢	١٣.٥	٢.٧	٠.٠٥	–	١٧.٢٥	٥.٦٧	١.١٠	٢.٦٧	١٠.٤٤	٣٣٤	+ ٦.٩١
٢٠٤٣	٧٨	١٣.٥	٢.٧	٠.٢٠	–	١٧.٤٠	٨.٣٦	١.٦٣	٤.٢٥	١٤.٢٤	٢٢٣	+ ٣.١٦

المصدر : الملف العربى – الأوروبى / العدد ٩١ مارس ٢٠٠٠.

اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر: المشاكل والحلول : تمتلك الجزائر موارد مائية متنوعة سطحية وجوفية وتمثل ٢٠ مليار م٣ منها ١٢ مليار م٣ مياه سطحية (٩٥% في الشمال)، ٧ مليار م٣ مياه جوفية (٧٠% في الجنوب).

أسباب مشكلة المياه في الجزائر: ١- عوامل طبيعية: - الجفاف: أدت حالة الجفاف التي سادت الجزائر في أعوام ١٩١٠ و ١٩٤٠ وفي السبعينات والثمانينات وكانت كمية الأمطار في الـ ١٥سنة الأخيرة أقل من ٢٠% بالنسبة للشرق ومن ٣٠% في الغرب هذا أدي إلي خفض نسبة التخزين في السدود بـ ٨٠% واستنزاف الموارد الجوفية.

- محدودية الموارد المائية: تقدر هذه الموارد بحوالي ٢٠ مليار م٣ وأعداد سكان أكثر من ٣٠ مليون نسمة تقدير عام ٢٠٠٢ وقدر نصيب الفرد بـ ٦٠٠م٣/ سنة أقل من الرقم المطروح بواسطة فوكنمارك (العالم السويدي) ١٠٠٠م٣/سنة والمتفق عليه مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة. قدر نصيب الفرد عام ١٩٧٠ بـ ١٤٩٠م٣/سنة ونقص إلي ٦٣٠ م٣ / سنة عام ٢٠٠٠ ومن المتوقع أن يصل إلي ٢٤٠م٣/سنة عام ٢٠٥٠.

- الطبيعة الطبوغرافية: القسم الشمالي من الجزائر شديد الانحدار وهو الذي يستقبل أكبر كمية من الأمطار ومعدل انحداره ١٢% ومعظم الأنهار والأودية متجه نحو البحر مما أدي إلي ضعف الاستفادة من مياه الأمطار نفاذية الطبقات الجوفية من جهة وذهاب كميات كبيرة منها نحو البحر.

٢- عوامل ديمغرافية واقتصادية: معدل النمو لسكاني من ٢.٢-٢.٥% وهذا يؤدى الى تزايد الطلب على الموارد المائية للأغراض المنزلية والصناعية والزراعية ٠

زيادة الطلب المنزلى : قدر الطلب المنزلى على المياة سنة ٢٠١٠ بـ ١٩٠٠ مليون م٣ وفي سنة ٢٠١٥ بـ ٢١٠٠ مليون م٣ أما سنة ٢٠٢٥ بـ ٢٤٠٠ مليون م٣.

زيادة الطلب الزراعي : الطلب علي المياه للغرض الزراعي يتزايد وذلك لتزايد السكان ، ومن الصعب تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي نظرا لتوقفه علي الظروف الطبيعية (سقوط الأمطار) والموارد المائية المتوفرة.

زيادة الطلب الصناعي: تزود المجتمعات الصناعية بشبكات مياه صالحة للشرب (مصانع المشروبات الغازية) أو مياه ليست بالضرورة مياه معالجة (للتبريد أو الغسل). ولتبين زيادة الطلب علي المياه في قطاع الصناعة زيادة عدد المصانع في الجزائر.

٣- **العوامل التنظيمية والمؤسسة: - مؤسسات غير مستقرة غير فعالة ، غير منسقة:** ابتداءا من سنة ١٩٧٠ اتجهت الدولة نحو الهيمنة علي هذا المجال وتكفلها بجميع المشاريع وتم إنشاء شركة سوناد لممارسة نشاط تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب ثم أوكلت المهمة سنة ١٩٧٨ إلي ٩ مؤسسات جهوية و٢٦ مؤسسة ولائية دون أن تكون لها حرية التصرف أو الصلاحيات وحتي تنظيم المؤسسات في إطار شركة قابضة للمياه لا يمثل الحل المرتقب. ثم إنشاء وزارة للموارد المائية سنة ٢٠٠٠ ثم دمج المؤسسات السابقة بالإضافة إلي ٩٠٠ هيئة تسير علي مستوي البلديات وسيعتمد علي مؤسستين ذات طابع تجاري هي الجزائرية للمياه والديوان الوطني لتطهير المياه.

- **مشاريع وإنجازات غير عقلانية :** أنجز العديد من المنشآت (١٠٠٠ مليار دمج منذ الاستغلال) ولم تلبي حاجات السكان ولا قطاع الصناعة والفلاحة.

- **نقص التزويد بمياه الشرب والتطهير:** فشلت الهيئات العمومية في تزويد مستمر بمياه الشرب ، لا تستفيد التجمعات السكانية الحضرية من المياه بشكل مستمر مثل العاصمة ووهران ، بدأ تنفيذ المخطط ألاستعجالي مع مطلع الثمانينات حيث تم توزيع المياه مرة كل ثلاثة أيام ويفسر المسئولون هذه الأوضاع بمشاكل الجفاف ونقص لسدود والتسربات بسبب قدم الشبكات.

٤- **عوامل آخري: * مشاكل تقنية:** مشاكل تقليدية: تقوم الوكالة الوطنية للموارد المائية بعمليات التقييم للمياه السطحية عن طريق محطات القياس (تزيد عن ١٦٠ محطة) وتظل غير كافية لإنجاز هذا التقييم. ثم تقدير حجم المياه الجوفية في الشمال بـــ ١.٨ مليار م٣ أي ٨٠% من المياه الجوفية في الشمال ولا تستطيع الوكالة تقدير الكميات من المياه المقتطعة بواسطة منشآت الري الصغيرة والمتوسطة هذا مما يجعل تقدير المياه الجوفية غير دقيقة ، قدرت الوكالة حجم المياه القابلة للاستغلال في الصحراء بـــ ٥ ملايين م٣.

- **ضعف الموارد التي يمكن استغلالها:** حجم المياه المعبأة في كل من سد بني بهدل ومفروش وسيدي عبدلي وحمام بوغرارة وسيكاك الواقعة في حوض التافنه يقدر بـــ ٢٢٠ مليون م٣/ سنة ولكن الدراسات أوضحت أن هذا الحجم لا يتجاوز ١٦٠ مليون م٣ أي ما يعادل نسبة ٧٠% من التقديرات الأولية. وتقدر حجم المياه التي يمكن تعبئتها من السدود الحالية ٦.٥ مليار م٣ لن تساوي إلا ٧٠- ٨٠% من هذه التقديرات أي ما يعادل ٤-٤.٥ مليار م٣.

ومما سبق يتضح أن حجم الموارد المعبأة لا يمثل سوي نسبة ضئيلة من الـــ ١٢.٤ مليار م٣ القابلة للتعبئة.

* **مشاكل بيئية: توحل السدود:** حسب آخر الدراسات التي قامت الوكالة الوطنية للسدود (١٩٨٦) بها تشير أن حجم التوحل يقدر ٣٠٠ مليون م٣ بالنسبة ١٦ سد وبالنسبة لمجمل السدود المستغلة حاليا تبلغ نسبة التوحل ٨٠٠ مليون م٣ بالنسبة لإمكانيات التخزين الإجمالية ويقدر حجم التوحل السنوي لمجمل السدود بـــ ٢٩.٤٥ مليون م٣ وترجع هذه الظاهرة إلي عدم تشجير أحواض وروافد السدود وتربية الأسماك بها ويرجع هذا لعدم تطبيق سياسة متكاملة تجمع بين إنجاز وتجهيز واستغلال الهياكل والمنشآت المائية المقامة.

- **تلوث المياه:** قدرت الدراسات أن ٤٤% من الموارد المائية ذات نوعية جيدة ، ٤٤% ذات نوعية مرضية ، ١٢% ذات نوعية رديئة.

الحلول الممكنة لمشكلة المياه في الجزائر: ١- ترشيد استخدام الموارد المائية: عن طريق تقليل الفاقد المائي ورفع كفاءة استخداماتها للوصول للاستغلال الأقل عن طريق:

-الحد من فاقد المياه في شبكات التوزيع:

-تقليص فواقد الري وتحسين كفاءته:

-استخدام وسائل الري الحديثة: (الرى بالرش ، الري بالتنقيط) حيث أن الري بالتنقيط بوفر ٤٢% ، الري بالرش يوفر ١٣% من المياه المستخدمة في عملية الري.

-تعديل الأنماط المزرعية والتراكيب المحصولية: يجب وضع نموذج رياضي بأخذ كافة المؤشرات وتغيراتها بالارتباط مع المورد المائي المتاح في المشروع وما يتعلق بشكل من درجة تحمل الصنف للجفاف وانخفاض احتياجه المائي لتحقيق أفضل عائد من الماء ، واختيار البدائل للوصول إلي التركيب المحصولي المحقق للهدف الأساسي المحدد بكفاءة الاستخدام.

-استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل: من خلال تطبيق علوم الهندسة الوراثية للوصول إلي :

- استنباط سلالات زراعية جديدة أقل في استهلاك المياه وتعطي نفس الأنتاجية أو أكثر بنفس المقنن المائي.
- استنباط أصناف جديدة قصيرة العمر عالية الإنتاج مما يحقق وفرة في المياه المستخدمة قدرها ١٥-٢٠% ، أو أكثر احتمالا للمياه المالحة أو الجفاف.
- استخدام مياه البحر كمصدر للري ويعتمد ذلك علي معالجة النبات وراثيا وإجراء بعض المعاملات الزراعية لتقليل الضرر باستخدام مخلفات مزارع الدواجن أدي إلي التغلب علي مشكلة الملوحة واستخدام بعض الأحماض الأمينية ورشها علي النبات أعطتها قدرة علي تحمل ملوحة مياه البحر.

-**إدارة الطلب:** تم اتخاذ إجراءات مباشرة للتحكم في استعمال المياه بواسطة مؤسسات المياه الوطنية خاصة في المدن الكبري حيث يتم تزويدها مرة كل ٣ أيام بالإضافة إلي الإجراءات غير المباشرة التى تؤثر في سلوك المستعملين من خلال:

- تسعيرة تدريجية وعادلة للمياه.
- التوعية العامة عن طريق حملات التوعية لعامة ، برامج التثقيف أدت إلي تغيرات في السلوك الإنساني.

٢- **تنمية الموارد المائية المتاحة:** تخزين المياه السطحية (إقامة السدود): أقامت معظم الدول السدود لاستثمار الأوديه الموسمية والأنهار الدائمة الجريان وتخزين مياه السيول خلال فترة الفيضان للاستفادة منها خلال فترة الجفاف في الشرب وسقى الحيوانات والزراعة. تمتلك الجزائر ١١٢ سدا منها ٥٠ سد تفوق قدرته ١٠ ملايين م٣ بطاقة تخزين إجمالية ٥ مليار م٣ ومن خلال البرنامج ألاستعجالي علي مستوي السدود تم تخطيط مشاريع تسمح بتعبئة إجمالية ١١ مليار م٣ وحجم إجمالي منتظيم ٦ مليار م٣ وهي:

- ٥٠ سد (بطاقة ٥.٠٧ مليار م٣)
- ١٢ سد جاري بناؤها (بطاقة ١.٧٠ مليار م٣)
- ٨ سد سدود وشيكة الانتهاء (بطاقة ٧٠٠ مليون م٣)
- ٣٠ دراسة معمقه ، ٩ منها جاهزة (بطاقة ٢.٤مليار م٣)
- ٢٧ دراسة أولية يمكن تحقيقها (بطاقة مليار م٣)
- برنامج لـــ ٥٠٠ حاجز مائي (بطاقة ١٥٠مليون م٣)
- وقد حجم الاستثمار حتي ٢٠٠٥ بـــ ٣١٥ مليار جنيه.

- **تخزين المياه الجوفية:** وتتم هذه العملية بإقامة حواجز في الأودية لتجمع المياه فيها لفترة قصيرة مما يشجع علي تخزين هذه المياه في الطبقات الجوفية سواء عن طريق التسرب المباشر أو عن طريق حقنها في آبار لتغذية المياه الجوفية حيث تتميز هذه الطريقة بتقليل الفواقد المائية بالتبخر كما توفر خزانات مائية سليمة من التلوث.

- **حصاد مياه الأمطار:** تختلف طرق حصاد المياه وتجمعها تبعا لموصفات المسقط المائي من طبوغرافية وبيولوجية وعلي ذلك فإن تجمع ونقل المياه يحتاج إلي شق القنوات وإقامة جدران في الحجارة علي طوال امتداد القناة ودك التربة بالمعدات الثقيلة تخوض من نفاذيه التربة وزيادة الجريان وإقامة مدرجات مختلفة الأبعاد والمواصفات في الفترة الأخيرة ثم استعمال بعض المواد لتخفيض نفاذية التربة مثل خلط كلوريد الصوديوم بالأسفلت والبرافين.

٣- **إضافة موارد مائية جديدة:** إضافة موارد مائية سطحية وجوفية:

* إسقاط الأمطار بشكل اصطناعي وجر الكتل الجليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها.
* استيراد المياه عن طريق نقلها لإعادة توزيعها جغرافيا. مثل النهر الصناعي العظيم في ليبيا (مشروع نقل المياه) ومشروع نقل المياه التركية إلي البلدان العربية ونقل المياه اللبنانية إلي دول الخليج العربي.

ومشروع استيراد المياه الصالحة للشرب عن طريق شركة مرسيليا للمياه وتزويد الجزائر بـــ ١٥٠ ألف م٣ يوميا أما بالنسبة للمياه الجوفية فهناك مستودعات جوفية قادرة علي تخزين كمياه ضخمة من المياه مثل مخزون الماء الجوفي في صحراء الجزائر الواسعة. ويجب علي السلطات المعنية عقد اتفاقات دولية في كيفية استغلال المياه الجوفية المشتركة بين النيجر والجزائر ، والحوض الصحراوي الشمالي المشترك بين تونس وليبيا والجزائر بالإضافة أن البرنامج الاستعجالي تضمن حفر وتجهيز آبار جديدة في ١٦ ولاية وإعادة الاعتبار للآبار الموجودة في ٩ ولايات.

- **إعادة استخدام مياه الصرف:** سواءا الصحي أو الصناعي أو الزراعي.

- مياه الصرف الصحي: يمكن الاستفادة من المياه المستعملة بمعالجتها وإعادة استعمالها في الشرب والتبريد والتنظيف والري وحقن الآبار الجوفية وأغراض التبريد في المصانع وغسل الشوارع وري الحدائق العامة ومقاومة الحرائق.
- مياه الصرف الزراعي: اما تستخدم في الري مباشرة أو بعد خلطها بمياه عذبة لتفادي حدوث مشاكل الملوحة. واستخدام هذه المياه مرتبط بالدراسة العامة للميزان المائي والملحي للمناطق المختارة.
- مياه الصرف الصناعية: تستهلك الصناعة ما يقرب من ربع الاستهلاك العالمي من الماء في الدول الصناعية وغالبا من تستهلك من ٥٠ – ٨٠% في إجمالي الطلب أما في دول العالم الثالث فتكون من ١٠ –٣٠ %. ومعظم هذا الماء يستخدم في التبريد والمعالجة والأعمال الأخري التي قد تسخن المياه أو تلوثها ولكنها لا تستهلكها مما يخلق إمكانية إعادة تدويرها.
- تحلية المياه: باستخدام طريقة التبخر الوميضي متعدد المراحل وطريقة التناضح العكسي. سعت الصناعة العربية للدخول في عمليات إنتاج تقنيات تحلية المياه. مشاريع التحلية في الجزائر هناك اتفاق بين شركتي سوناطراك وسوتلغاز حول الاستثمار في تحلية المياه، وإقامت وزارة الطاقة والمناجم وحدة أرزيو بطاقة ٤٠ ألف م٣ / يوم وربط محطة الحامة بوحدة تحلية تتراوح طاقتها بين ٨٠-١٤٠ م٣ كما ستشرع وزارة الموارد المائية في إنجاز محطة بوهران

بطاقته ١٠٠ ألف م٣ / يوم. كما قرر البرنامج الاستعجالي إنشاء محطات تحلية مياه البحر أحادية الكتلة وقد شرع في عملية نموذجية خصت ١٢ محطة في خمس ولايات : العاصمة ، سكيكدة ، بومرداس ، تيباره وتلمسان وطبقة التحلية بالجزائر هي الطاقة الحرارية وتقدر تكلفة المتر المكعب الواحد ما بين ٠.٨-١ دولار.أن أسباب الأزمة المائية التي تعانيها الجزائر اليوم متعددة الأطراف ، زيادة النمو السكاني والاقتصادي عبر السنين أدي إلي الضغط علي الموارد المائية المتاحة. بالإضافة إلي سنوات الجفاف التي ضربت البلاد خاصة في الثمانينات من القرن الماضي وسوء إدارة قطاع المياه منذ الاستقلال. ترتكز الحلول لأزمة المياه علي ترشيد استخدام الموارد وتنمية الموارد المائية المتاحة وإضافة موارد مائية جديدة.

الحماية التشريعية(*): لإستراتيجية الدولة في إدارة ثروتها المائية :قراءة قانونية : بشار الجزائر: ملخص: انطلاقا من نتائج الدراسات الإستراتيجية التي تعني بطرق إدارة المستقبل وتسيير الثروات المتاحة التي رست علي أن للثروة المائية دور كبير في التأثير علي الخارطة السياسية من جهة وعلي الحياة الاقتصادية من جهة أخري. فقد عمدت جميع الدول من خلال حكوماتها إلي محاولة تبني سياسة ترشيد صارمة بتقدير حجم ثروتها المائية أولا، ثم وضع إستراتيجية تسيير تتماشي ونتائج الدراسات الإستراتيجية ثانيا. والجزائر واحدة من الدول التي تتربع علي ثورة مائية ، هائلة ، فقد حاولت من خلال مخططاتها التنموية خاصة في الفترة الأخيرة إعطاء أولوية للثروة المائية ، ولم تكتف بوضع استراتجية فقط بل ذهبت إلي توفير الحماية القانونية لهذه الثورة من خلال قانون المياه : ١٢/٠٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ الذي يعكس فعلا إستراتيجية الدولة والحماية القانونية والتركيز على :

١-إستراتيجية الدولة في إدارة الثروة المائية.

٢-الحماية التشريعية لهذه الثروة.

لا يختلف اثنان علي أن الماء هو أحد أهم الموارد الطبيعية ، بل أصبح اليوم أخطر سلاح في إدارة الصراع العالمي ، وأهم ما يميزه كمركب كيميائي هو ثباته ، فحجمه الموجود به علي ظهر الأرض هو نفسه منذ بداية الخلق ، ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي ١٣٦٠مليار متر مكعب ، أي ٩٧% منها موجود في البحار والمحيطات ، و ٢% مجمدة في القطبين ، أما المياه العذبة فمصدرها الأساسي هو المياه المالحة وذلك عن طريق الدورة الهيدرولوجية للماء ، بفضل عملية التبخر الحراري بأشعة الشمس ، مما يعوض كمية الماء المستعملة من طرف الإنسان.

ومع بداية القرن الجديد ، تصاعدت أهمية الماء العذب لتعبر عن هموم العالم العربي في الحاضر وعن أزمته الحقيقية في المستقبل ، حتي أصبحت قضية المياه تجاوز في حضورها في الرؤية الإستراتيجية قضية النفط والغذاء. ولعل معاناة دول العالم العربي من ندرة الماء ترجع إلي وقوعها في المناطق الجافة وشبه الجافة من الكرة الأرضية. ومع تزايد السكان في الوطن العربي فإن أزمة الندرة ستتفاقم كنتيجة حتمية لتزايد الطلب علي الماء العذب ، لتلبية كل الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية. كما أن قضية الماء في الوطن العربي ليست تحديدا قضية ندرة أو مجرد مشكلة نقص في كمية الماء وإنما هناك أبعاد أخري أهمها السياسية الاقتصادية والقانونية خصوصا إذا علمنا أن أفضل الدول من حيث ثروتها المائية تستمدها من أنهار ومنابع تنبع من دول غير عربية (٦٧% من الموارد المائية السطحية تستمد من أنهار منابعها في دول غير عربية) مما يعطي لدول المنبع ميزة جيوبوليتيكية إستراتيجية في مواجهة الدول العربية. إن الحديث عن الماء حديث عن البقاء وليس بعد البقاء شئ آخر يمكن الحديث عنه. "وحيث يرتبط الجفاف بالفقر بالحرب ، ترتبط وفرة الماء بالنماء والتقدم والسلام والدول التي تتوافر علي مصادر مياه عذبة متجددة هي دول تقدمت ، أما الدول الأخري عنوان تقدمها الثورة المائية". ومع مرور الوقت يزداد النمو السكاني في الوطن العربي بمعدل من ٢-٣% سنويا ويزداد حجم استهلاك المياه بمعدل أكبر (من ٢- ٥%) والنتيجة الحتمية اشتداد الصراع في سبيل تخزين المياه العذبة أمام عرض شبه ثابت من المتاح من المياه سنويا للاستهلاك. كما يتطلب الاستغلال الأمثل للمياه الجوفية ومياه الأمطار استثمارات ضخمة ، لإقامة التجهيزات والمنشآت والمركبات اللازمة لهذا الاستغلال كما أن الدول التي ليس لها خيار آخر غير تحلية مياه البحر تجد نفسها أمام تحد متعدد الأوجه فهي بحاجة إلي استثمارات ضخمة وتكنولوجيا متقدمة. "فتصبح المشكلة المائية مشكلة متعددة الأبعاد تحتاج للتعامل الناضج معها إلي آليات مؤسسية متقدمة قد لا تكون متوافرة حتي الآن".

الأزمة العربية في المنظور الدولي: حذرت الدراسات التحضيرية للقمة العالمية بالمكسيك في مايو ٢٠٠٦ من خطورة موقف الدول العربية المائي ووقوع معظمها في تحت خط الفقر المائى حيث أكد مركز التنمية للإقليم العربي الأوربي (سيداري) أن معظم الدول العربية تعاني من ندرة الماء ، وتوقع الخبراء ارتفاعا في عدد الدول الواقعة تحت هذا الخط الذي حددته الأمم المتحدة بـــ ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنويا. "وقد أكد الدكتور عصمت عبد المجيد الأمين العام السابق لجامعة الدول العربية أن قضية المياه قنبله موقوتة وترتبط بالأمن الغذائي العربي ودون توفير المياه اللازمة سيكون الأمن القومي العربي مهددا في العديد من جوانبه ، مشيرا إلي أن الصراع علي الماء لم يعد قضية اقتصادية أو تنموية

(*)**المصدر** : د. بلعرابي عبد الكريم ، د. سعداوي محمد - معهد العلوم القانونية والإدارة – المركز الجامعي بشار الجزائر .

فحسب بل أصبحت مسألة أمنية وإستراتيجية". في المنتدي العالمي للمياه الذي عقد في مدينة مكسيكو في مارس ٢٠٠٦ تحت إشراف المجل العالمي للمياه (مركزة مرسيليا) الذي أنشئ في ١٩٤٩م كهيئة تابعة للأمم المتحدة. المنتدى تميز بحضور دولي لافت لآلاف المعنيين بمسألة المياه الصالحة للشرب والاستعمال: تقنيون وخبراء ومؤسسات استثمارية ومنظمات غير حكومية وغيرها. ووفقا لتقديرات الأمم المتحدة فقط طرح في هذا المنتدي أن هناك مناطق أكثر كثافة سكانية (٣/٢ سكان العالم) وتحديدا أمريكا الجنوبية وآسيا وإفريقيا تشكوا من قلة المياه الصالحة للشرب. ويشار إلي أن ٢٤ وكالة دولية تابعة للأمم المتحدة تقدمت بدراسة مطولة موثقة ب ٥٨ صفحة تحت عنوان "المياه المحرك الأول للتنمية الإنسانية والاقتصادية " تشير الدراسة إلي أن الدول النامية ومن ضمنها الدول العربية التي تشكل الصحاري معظم مساحتها عليها أن تعدل بعد سنوات قليلة إلي ما وصلت إليه البلدان المتقدمة منذ عقدين من الزمن في سياستها المائية. كما تري هذه الدراسة أن المشكلة ليست ندرة الماء فقط في الدول العربية وإنما أيضا في افتقار برامج هذه الدول ومخططاتها إلي خطة رشيدة تتوزع مسؤولية إعدادها وتنفيذها علي الحكومة والمنظمات الأهلية والهيئات المحلية، تهدف هذه الخطة إلي معرفة الحجم الحقيقي للثروة المائية ورصد جميع مصادرها وإمكانية استحداث مصادر جديدة وزيادة فعالية بعضها كاستحداث نظام تقني متطور بشأنها وكذا الانتباه إلي المسألة المائية في ظل العلاقات السياسية والدولية خصوصا مع دول الجوار ثم ترشيد الاستهلاك وتجسيد ذلك في منظمة تشريعية واضحة ومحمية بقواعد جزائية. ولكن أزمة المياه في الدول العربية أصبحت هاجسا حقيقيا وكان من الثابت لدي جامعة الدول العربية أن هذه الأزمة هي كمثابة ثقب واسع في الأمن القومي العربي فأخذ هذا الاهتمام الأولوية في الجامعة حتي أصبح بندا ثابتا في جدول أعمال مجلس الجامعة ابتداءا من دورته ٩٨ عام ١٩٩٦م. "وقد لفتت الجامعة العربية انتباه الدول إلي خطورة الأزمة واقترحت **خطة شاملة لتحقيق الأمن المائي العربي تقوم علي الأسس التالية :**

١-وضع سياسة مائية لتحديد الأولويات وتوزيع الموارد المائية المتاحة.

٢-البحث عن مصادر جديدة وتنمية الموجود منها.

٣-ترشيد استخدام الموارد وتنمية الوعي العربي بخصوص أهمية المياه والحفاظ عليها". ولعل هذا الاهتمام البالغ من جامعة الدول العربية ودولها ما هو إلا انعكاس لقناعة دولية بحجم الكارثة القادمة التي تهدد العالم ككل ، وعلي المستوي الدولي يلحظ المتابع لإصدارات البنك الدولي المتعلقة بالشأن المائي ظهور مفهوم متميز أطلق عليه: "الفكر المائي الجديد" يندرج تحت "إدارة الطلب".

ويعد بيان (دبلن) الذي صدر عن اجتماع تحضيري لمؤتمر قمة الأرض والذي تم إقراره في عام ١٩٩٢ في المؤتمر ذاته المنعقد في (ريو دي جانيرو) بمنزلة نقطة البداية في ما يسمي بالفكر المائي الجديد حيث تم التأكيد علي تنفيذ توزيع المياه من خلال إدارة الطلب – أليات التسعير – المعايير المنتظمة. "وجه تركيزه علي إدارة الطلب وجعل البنك الوسيلة في ذلك هي " تسعيرة المياه" حيث أقامها علي مبدأين:

- مبدأ المستهلك يدفع القيمة الحقيقية لاستهلاكه.
- مبدأ مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقية لإزالة التلوث والأقدار اللازمة عنه.

المبحث الأول: الجزائر وإستراتيجية إدارة ثورتها المائية : من الجانب الهيكلي:

١. عملت الجزائر علي تخصيص وزارة تعني بالموارد المائية هي وزارة الموارد المائية حيث يوضح المرسوم التنفيذي ٢٠٠٠-٣٢٤ المؤرخ في ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠م صلاحيات وزير الموارد المائية.

ولعل أهم ما نشير إليه هنا المادة ٠٣ من المرسوم الذي تبين مهام الوزير ومن أهمها: المتابعة المستمرة للموارد كما وكيفا. وكذا المادة ٠٥: يسهر الوزير علي الاستغلال الرشيد للموارد المائية.

٢. الإدارة المركزية في وزارة الإدارة المائية.

الشركة الجزائرية للمياه (ADE) : "الجزائرية للمياه" مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. نشأت المؤسسة وفقا للمرسوم التنفيذي رم ٠١-١٠١ المؤرخ في ٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل سنة ٢٠٠١. توضع المؤسسة تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ، ويوجد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر. **مهامها:**

- تكلف المؤسسة في إطار السياسة الوطنية للتنمية ، بضمان تنفيذ السياسة الوطنية لمياه الشرب علي كامل التراب الوطني من خلال التكفل بنشاطات تسيير عمليات إنتاج مياه الشرب والمياه الصناعية ونقلها ومعالجتها وتخزينها وجرها وتوزيعها والتزويد بها وكذا تجديد الهياكل القاعدية التابعة لها وتنميتها.
- وتكلف المؤسسة ، بهذه الصفة ، عن طريق التفويض ، بالمهام الآتية:

أ- التقييس ومراقبة لنوعية المياه الموزعة.

ب- المبادرة بكل عمل يهدف إلي اقتصاد المياه ، لاسيما عن طريق:

- تحسين فعالية شبكات التحويل والتوزيع.
- إدخال كل تقنية للمحافظة علي المياه.

- مكافحة تبذير المياه بتطوير عمليات الإعلام والتكوين والتربية والتحسيس باتجاه المستعملين.
- تصوير برامج دراسية مع المصالح العمومية التربوية لنشر ثقافية اقتصاد المياه.

ج- التخطيط لبرامج الاستثمار السنوية والمتعددة السنوات وتنفيذها.

جدول (٣٩) وزارة الموارد المائية(mre)
تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية
وضع التنظيم الإداري الجديد لوزارة الموارد المائية منذ ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠
وفقا للمرسوم التنفيذي رقم ٢٠٠٠ – ٣٢٥ المؤرخ في ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٠

رئيس الديوان	– (٨) مكلفين بالدراسات والتخليص (يكلفون بتحضير نشاطات الوزير وتنظيمها). – (٤) ملحقين بالديوان.	
الأمين العام	– مديرية دراسات مكتب البريد. – مديرية دراسات مكتب الاتصال	
المفتشيه العامة	مديرية الدراسات وتهيئات الري (DEAH)	المديرية الفرعية للمواد المائية والأرضية.
		المديرية الفرعية لتهيئات الري.
		المديرية الفرعية لأنظمة الإعلام.
	مديرية حشد الموارد المائية (DMRE)	المديرية الفرعية لحشد الموارد المائية السطحية
		المديرية الفرعية لحشد الموارد المائية الجوفية
		المديرية الفرعية للاستغلال والمراقبة.
	مديرية التزويد بالمياه الصالحة للشرب (DAEP)	المديرية الفرعية للتنمية
		المديرية الفرعية للتنظيم واقتصاد المياه
		المديرية الفرعية للامتياز وإصلاح الخدمة العمومية للمياه
	مديرية التطهير وحماية البيئة (DAPE)	المديرية الفرعية للتنمية
		المديرية الفرعية لتسيير التطهير وحماية البيئة
		المديرية الفرعية للامتياز وإصلاح الخدمة العمومية للتطهير
	مديرية الري الفلاحي (DHA)	المديرية الفرعية للمساحات الكبري
		المديرية الفرعية للري الصغير والمتوسط
		المديرية الفرعية لاستغلال وتنظيم الري الفلاحي
	مديرية الميزانية والوسائل والتنظيم (DBMR)	المديرية الفرعية للميزانية
		المديرية الفرعية للوسائل العامة والممتلكات
		المديرية الفرعية للتنظيم والدراسات القانونية
	مديرية الموارد البشرية والتكوين والتعاون (DRHFC)	المديرية الفرعية لتأمين الموارد البشرية
		المديرية الفرعية للتكوين وتحسين المستوي
		المديرية الفرعية للوثائق والأرشيف
		المديرية الفرعية للتعاون والبحث
	مديرية التخطيط والشؤون الاقتصادية.	المديرية الفرعية لأشغال البرمجة
		المديرية الفرعية للتمويل
		المديرية الفرعية للدراسات الاقتصادية.

•تحل هذه المؤسسة محل جميع المؤسسات والهيئات العمومية الوطنية والجهوية والمحلية في ممارسة مهمة الخدمة العمومية لإنتاج المياه الصالحة للشرب وتوزيعها ، لاسيما:

١-الوكالة الوطنية لمياه الشرب والمياه الصناعية والتطهير (AGEP).

٢-المؤسسات العمومية الوطنية ذات الاختصاص الجهوي في تسيير مياه الشرب.

٣-مؤسسات توزيع المياه المنزلية والصناعية والتطهير في الولاية.

٤-الوكالات والمصالح البلدية لتسيير وتوزيع المياه ٠

تبين كيفيات هذا الاستبدال في المواد المدرجة في المرسوم التنفيذي رقم ٠١-١٠١ المؤرخ في٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل ٢٠٠١.

الديوان الوطني للتطهير (ONA) : الديوان الوطني للتطهير "مؤسسة عمومية وطنية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. نشأت المؤسسة وفقا للمرسوم التنفيذي رقم ٠١-١٠٢ المؤرخ في ٢٧ محرم ١٤٢٢ الموافق ٢١ أبريل ٢٠٠١ ، يوضع الديوان تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ، ويوجد مقره الاجتماعي في مدينة الجزائر". **مهامه:**

- يكلف الديوان في إطار السياسة الوطنية للتنمية بضمان المحافظة علي المحيط المائي علي كامل التراب الوطني وتنفيذ السياسة الوطنية للتطهير بالتشاور مع الجماعات المحلية.
- يكلف بهذه الصفة ، عن طريق التفويض:

- بالتحكم في الإنجاز والأشغال وكذا استغلال منشآت التطهر الأساسية التابعة لمجال اختصاصه ولا سيما:
- مكافحة كل مصادر تلوث المياه في المناطق التابعة لمجال تدخله وكذا تسيير كل منشأة مخصصة لتطهير التجمعات الحضرية واستغلالها ، وصيانتها وتجديدها وتوسيعها وبناءها ولاسيما منها شبكات جمع المياه المستعملة ، ومحطات

الضخ ومحطات التصفية وصرف المياه في البحر ، في المساحات الحضرية والبلدية وكذا في مناطق التطور السياحي والصناعي.

- إعداد وإنجاز المشاريع المدمجة المرتبطة بمعالجة المياه المستعملة وصرف مياه الأمطار.
- إنجاز مشاريع الدراسات والأشغال لحساب الدولة والجماعات المحلية.

• يكلف الديوان ، زيادة علي ذلك ، بما يأتي:

- القيام بكل عمل في مجلس التحسيس أو التربية أو التكوين أو الدراسة والبحث في مجال مكافحة تلوث المياه.
- التكفل، عند الاقتضاء ، بمنشآت صرف مياه الأمطار في مناطق تدخله لحساب الجماعات المحلية.
- إنجاز المشاريع الجديدة الممولة من الدولة أو الجماعات المحلية.

• يكلف الديوان ، علي الخصوص ، بالمهام العملية الآتية:

- إنشاء كل تنظيم أو هيكلة يتعلق بهدفه في أي مكان من التراب الوطني.
- تسيير المشتركين في الخدمة العمومية للتطهير.
- إعداد مسح للهياكل الأساسية للتطهير وضمان ضبطه اليومي.
- إعداد المخططات الرئيسية لتطوير الهياكل الأساسية للتطهير التابعة لمجال نشاطه.
- الإنجاز المباشر لكل الدراسات التقنية والتكنولوجية والاقتصادية التي لها علاقة بهدفه.

وكالات الأحواض الهيدروغرافية (ABH) :

توجد خمسة وكالات للأحواض الهيدروغرافية:

١-وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الصحراء " نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٣.
٢-وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الشلف" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٢.
٣-وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة وهران (الشط الشرقي)" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨١.
٤-وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة قسنطينة" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٨٠.
٥-وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الجزائر – الحضنة – الصومام" نشأت بالمرسوم التنفيذي ٩٦-٢٧٩.

مهامها: تكلف الوكالات بما يأتي:

• تعد وتضبط المساحات المائية والتوازن المائي في الحوض الهيدروغرافي مثلما هو محدد في المادتين ١٢٧-١٢٨ من القانون رقم ٨٣-١٧ المؤرخ في ١٦ يوليو سنة ١٩٨٣ ، وتجمع لهذا الغرض كل المعطيات الإحصائية والوثائق والمعلومات المتعلقة بالموارد المائية واقتطاع المياه واستهلاكها.
• تشارك في إعداد المخططات الرئيسية لتهيئة الموارد المائية وتعبئتها وتخصيصها التي تبادر بها الأجهزة المؤهلة لهذا الغرض وتتابع تنفيذها.
• تبدي رأيها التقني في كل طلب رخصة لاستعمال الموارد المائية التابعة للأملاك العمومية المائية ، يقدم حسب الشروط التي يحددها التشريع والتنظيم المعمول بهما.
• تعد وتقترح مخططات توزيع الموارد المائية المعبأة في المنشآت الكبري ، والمنظومات المائية بين مختلف المرتفقين.
• تشارك في عمليات رقابة حالة تلوث الموارد المائية ، وتحديد المواصفات التقنية المتعلقة بنفايات المياه المستعملة والمرتبطة بترتيبات تطهيرها.
• تقوم بجميع أعمال إعلام المرتفقين في مستوي العائلات والصناعيين والزراعيين وتوعيتهم بضرورة ترقية الاستعمال الرشيد للموارد المائية وحمايتها.

الديوان الوطني للسقي وصرف المياه (ONID) : سابقا (AGID) : "الوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه"(AGID) أصبحت حاليا الديوان الوطني للسقي وصرف المياه (ONID) مؤسسة عمومي ذات طابع إداري ، تتمتع بالشخصية المدنية والاستقلال المالي. نشأت الوكالة وفقا للمرسوم رقم ٨٧-١٨١ المؤرخ في ٢٣ ذي الحجة عام ١٤٠٧ الموافق ١٨ غشت سنة ١٩٨٧. توضع الوكالة تحت وصاية الوزير المكلف بالري ، ويحدد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر. **مهامها:**

• تكلف الوكالة في إطار المخطط الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بالمبادرة بأعمال تصور دراسة الهياكل الأساسية في الري لسقي الأراضي الزراعية ، وصرف المياه وإنجاز تلك الهياكل وتسييرها.
• إعداد مقاييس التأسيس الأول لتجهيزات الري الزراعي وتكاليفها، وبإعداد مدونة المعطيات الاقتصادية التي تدخل في تسعير الماء المستعمل في الفلاحة.
• بتوجيه أعمال الهيئات صاحبة الامتياز علي الشبكات القائمة في المساحات المسقية والإشراف عليها.
• تكلف الوكالة بتطوير وسائل التصور والدراسة للتحكم في التقنيات المرتبطة بهدفها ، ويمكنها أن تقوم بأي دراسة أو بحث لهما علاقة بميادين أعمالها.
• تسهر الوكالة علي المحافظة علي مورد الماء كيفا وكما ، بالتشاور مع الهيئات والمؤسسات المعنية.

نظام الوكالة: يتمحور حول ثلاث أنشطة رئيسية:

- الدراسات.
- الإنجاز.
- تقديم المساعدة في التسيير والاستغلال.

الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات (anbt): يعدل القانون الأساسي للوكالة الوطنية للسدود ، المؤسسة العمومية ذات الطابع الإداري ، المنشأة بموجب المرسوم رقم ١٦٣-٨٥ المؤرخ في ١١ يونيو سنة ١٩٨٥ ، في طبيعتها القانونية إلي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تسمي "الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات " تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي. توضع المؤسسة تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية ويحدد مقرها الاجتماعي في مدينة الجزائر. **مهامها:** تكلف المؤسسة بإنتاج الماء وتوفيره للمؤسسات ووكالات البلدية المكلفة بتوزيعه وبضمان التكفل بنشاطات تسيير المنشآت المستغلة واستغلالها وصيانتها في إطار حشد الموارد المائية السطحية وتحويلها. وبهذه الصفة تكلف المؤسسة بما يأتي:

- تزويد مؤسسات التوزيع بالماء ووكالات البلدية وفقا لاتفاقيات تبرم مع مؤسسات توزيع الماء هذه في إطار برامج توزيع تحدد بقرار من الوزير المكلف بالموارد المائية.
- القيام بكل التدخلات الخاصة بالفحص والمراقبة التقنية وضمان مراقبة منشآت حشد وتحويل الموارد المائية المستغلة وصيانتها ونزع الأوحال منها وإصلاحها ، حسب تعليمات ومقاييس الاستغلال.
- السهر علي تطبيق تسعيرة الماء علي المؤسسات المكلفة بتوزيع الماء الشروب والصناعي والفلاحي وعلي تلك المكلفة بإنتاج الطاقة الكهربائية وكذا علي وكالات البلدية.
- دراسة أو التكليف بدراسة وتطوير أنظمة حماية المنشآت المستغلة وصيانتها والتدخل فيها.
- ضبط حالة مخزون الماء الممكن استغلاله واعتماد التدابير الدورية لمراقبة نوعية المياه ، في إطار تسيير الموارد المائية المكلفة بها.
- زيادة علي الصلاحيات المحددة أعلاه ، تكلف المؤسسة بما يأتي.
- تطوير هندسة منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها وكذا وسائلها للتصور والدراسات بغرض التحكم في التقنيات المرتبطة بهدفها.
- إنجاز كل دراسة أو بحث يتصل بهدفها.
- تصور أو استغلال أو إيداع كل شهادة أو إجازة أو نموذج أو طريقة صنع تتصل بهدفها.
- المساهمة في تكوين وتحسين مستوي المستخدمين العاملين في ميدان منشآت حشد الموارد المائية وتحويلها.
- جمع ومعالجة وحفظ ونشر المعطيات والمعلومات والوثائق ذات الطابع الإحصائي والعلمي والتقني والاقتصادي ذات الصلة بهدفها.

المبحث الثاني : الحماية التشريعية لهذه الثروة : الجانب الموضوعي: عنيت الجزائر من خلال منظومتها التشريعية بمسألة الثروة المائية ، ويظهر ذلك جليا من خلال نوعية الهياكل المنشأة وكذا نوعية البرامج والمشاريع المتخذة في هذا الشأن وفي الجانب الموضوعي نذكر:

- فتح مخابر تحاليل جودة المياه واعتمادها: المرسوم التنفيذي ٠٢-٦٨ المؤرخ في ٢٠٠٢/٠٢/٠٦.
- تحديد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به : المرسوم ٠٥-١٤ المؤرخ في ٢٠٠٥/٠١/٠٩.
- وضع قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به : المرسوم ٠٥-١٣ المؤرخ في ٢٠٠٥/٠١/٠٩.
- قواعد استغلال المياه المعدنية الطبيعية ومياه المنبع وحمايتها : المرسوم التنفيذي ١٩٦/٠٤ المؤرخ في ١٥ جويلية ٢٠٠٤.
- القانون رقم ١٢/٠٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ يتعلق بالمياه ويعتبر هذا أهم قانون صدر لحد الآن يجسد إستراتيجية الجزائر في تعاملها مع ثروتها المائية ، لهذا السبب سنورد قراءة مجملة في هذا القانون:

الباب الأول: أحكام تمهيدية: وخصصه المشرع لبيان الأهداف المتوخاة من إصدار قانون خاص بالمياه. حيث دارت الأهداف حول محور أساسي يتمثل في إشراك الجميع في التعامل مع هذه الثروة المهددة.

الباب الثاني: النظام القانوني للموارد المائية ومنشآت الري: وخصصه المشرع لبيان الموارد المائية التي تعتبر ملكا عام (المادة ٠٤)/ بيان الارتفاقات المتعلقة بها: فيبين المشرع أنواع المياه التي تعتبر ملكا عاما لا يجوز لأي شخص غير الدولة امتلاكها ولا امتلاك الارتفاقات المتعلقة بها كما أدخل المشرع تحت هذا العنوان أيضا المنشآت المجهزة لخدمة هذه الأملاك وكذا الارتفاقات المتعلقة بهذه المنشآت.

الباب الثالث: حماية الموارد المائية والحفاظ عليها: حيث بين المشرع طرق هذه الحماية كالآتي:

- الحماية الكمية : كمنعه لحفر الآبار (المادة ٣٢).
- مكافحة الحث المائي (المواد من ٣٤ إلي ٣٧).
- الحماية النوعية (المواد من ٣٨ إلي٤٢).

- الوقاية والحماية من التلوث (المواد ٤٣ إلي ٥٢).
- الوقاية من مخاطر الفيضانات (ابتداءا من المادة ٥٣).

الباب الرابع: الأدوات المؤسساتية لتسيير المائية: في هذا الباب يكشف المشرع عن الهيئات التي يراها ضرورية لتفعيل إستراتيجية إدارة الثورة المائية ممثلة في:

- المخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية : بينت المواد ٥٧-٥٩ أهداف هذه المخططات وأضافت المادة ٣٨ إعداد المخطط عن طريق التنظيم.
- المخطط الوطني للماء : المادة ٥٩ : ينشأ مخطط وطني للماء يحدد الأهداف والأولويات الوطنية في مجال حشد الموارد المائية وتسييرها الدمج وتحويلها وتخصيصها. وأحال المشرع أيضا إلي أن إعداده يكون عن طريق التنظيم (المادة ٦٠).

الهيئات:

١-المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية: يكلف بدراسة الخيارات الإستراتيجية وأدوات تنفيذ المخطط الوطني للماء (٦٢م).، ويجمع في تشكيلته الإدارات والمجالس المحلية والمؤسسات العمومية المعنية والجمعيات المهنية و/أو المستعملين (٦٣م).

- تحدد مهامه وتشكيلته عن طريق التنظيم (٦٣/٠٢م).

٢-إدارة مستقلة تمارس مهام ضبط الخدمة العمومية للمياه (٦٥م).

- الإعلام حول الماء: (المواد ٦٦ إلي ٧٠).

الباب الخامس: النظام القانوني لاستعمال الموارد المائية: أوقف المشرع عملية الاستعمال عي مسألتين هامتين هما:

١- رخصة الاستعمال : مهما كان المستعمل حتي ولو كان شخصا عاما (٧١م)، بينت المواد ٧٥/٧٤ النظام القانوني للرخصة.

٢- امتياز الاستغلال: هو عقد من عقود القانون العام لشخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص. بينت المواد ٧٧ إلي ٨٤ النظام القانوني لهذا العقد.

ملاحظة: بين المشرع في المواد من ٨٥ غلي ٩٣ أحكاما مشتركة بين الرخصة والامتياز وفي المواد من ٩٤ إلي ٩٩ الارتفاقات المرتبطة بنظامي الرخصة والامتياز.

الباب السادس: الخدمات العمومية للمياه والتطهير: اعتبر المشرع في المادة ١٠٠ التزويد بالماء الشروب والصناعي والتطهير خدمات عمومية من اختصاص الدولة (١٠١م) كما أجاز لها منح امتياز تسيير الخدمات العمومية أو جزء من التسيير لأشخاص معنويين خاضعين للقانون أو الخاص. وبين في المواد ١٠٢ و ١٠٣ كيفيات وضوابط منح الامتياز كما بين إمكانية التفويض في التسيير (المواد ١٠٤ إلي ١١٠).

وفي المواد من ١١١ إلي ١١٧ وضع قواعد خاصة بالتزويد بالماء الشروب وفي المواد من ١١٨ إلي ١٢٤ وضع قواعد خاصة بالتطهير.

الباب السابع : الماء الفلاحي: في هذا الباب بين المقصود بالماء الفلاحي وضوابطه كما وضح مساحات السقي (١٣١م إلي ١٣٥).

الباب الثامن : تسعيرة خدمات المياه: لأن استعمالات المياه معددة فكان حتما أن يراعي المشرع ذلك وفي بداية الباب أورد أحكاما مشتركة تتعلق بالتسعيرة (١٣٧م إلي ١٤٢) ثم فصل بعد ذلك علي النحو التالي:

أ- تسعيرة الماء المخصص للاستعمال المنزلي والصناعي (١٤٣م إلي ١٤٨).

ب- تسعيرة التطهير (١٤٩م إلي ١٥٤).

ج- تسعيرة ماء السقي (١٥٥م إلي ١٥٨).

الباب التاسع : شرطة المياه: أنشأ المشرع هذا الجهاز وأوكل إليه مهمة حماية هذه الخدمة العمومية والملك العام (م١٥٩ إلي ١٦٥).

الحماية الجزائية: أورد المشرع الحماية الجزائية في الباب التاسع مع شرطة المياه ، في إشارة منه علي حضور الجزاء إلي جوار شرطة المياه لتوفير الحماية الكافية للملك العام ومعاقبة كل فعل اعتداء عليه بأي شكل من الأشكال.

ويمكن حصر المسائل التي عاقب المشرع علي الاعتداء عليها كالآتي:

١-المادة ١٦٦ تعاقب علي التملك غير المشروع لهذا الملك العام (العقوبة في ٥٠٠ ج إلي ١٠٠٠٠ دج) وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٢-المادة المادة ١٦٧ تعاقب علي التعدي علي الارتفاقات المتعلقة بالأملاك العمومية للمياه (العقوبة ٥٠٠٠٠ د إلي ١٠٠٠٠٠ دج) وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٣-المادة ١٦٨ تعاقب علي إقامة المراحل المرامل في مجاري الويان واستخراج الطمي (بالحبس من سنة إلي ٥ سنوات وبغرامة من ٢٠٠٠٠ دج إلي ٢٠٠٠٠٠ دج). كما يمكن مصادرة التجهيزات والمعدات والمركبات التي استعملت في ارتكاب هذه المخالفة تضاعف العقوبة في حالة العود.

٤-المادة ١٦٩: تعاقب علي المساس بحواف الوديان والمنشآت العمومية والذي من شأنه عرقلة تدفق المياه، والعقوبة هي الحبس من شهرين إلي ٠٦ أشهر وبغرامة من ٥٠٠٠ دج إلي ١٠٠٠٠٠ دج) ، وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٥-١٧٠ تعاقب علي إنجاز الآبار أو الحفر الجديدة لزيادة المنسوب المستخرج ٠٦ أشهر إلي ٠٣ سنوات وبغرامة من ٥٠٠٠٠ دج الى ١٠٠٠٠٠ دج)، تضاف العقوبة في حال العود.

٦-المادة ١٧١ تعاقب علي رمي الإفرازات أو تفريغ أو إيداع كل أنواع المواد التي لا تشكل خطر التسمم للماء بدون ترخيص والعقوبة هي غرامة من ١٠٠٠٠دج إلي ١٠٠٠٠٠دج)، وتضاعف العقوبة عند العود.

٧-المادة ١٧٢: تعاقب علي إفراغ المياه القذرة أو صبها في الآبار والحفر وأروقة التقاء المياه والينابيع الصالحة للشرب وكذا طهر المواد غير الصحية التي من شأنها أن تلوث المياه الجوفية وكذا إدخال كل أنواع المواد غير الصحية في الهياكل والمنشآت المائية المخصصة للتزويد بالمياه ورمي جثث الحيوانات أو طمرها في الوديان والبحيرات والبرك والأماكن القريبة من الآبار والحفر وأروقة التقاء المياه والينابيع وأماكن الشرب العمومية.

العقوبة هي: الحبس من سنة إلي ٠٥ سنوات وبغرامة بين ٥٠٠٠٠ دج إلي ١٠٠٠٠٠دج) ، وتضاعف العقوبة في حالة العود.

٨-المادة ١٧٣: تعاقب كل منشأة لا تحترم إجراءات وضوابط وضع المنشآت تصفية ملائمة ومطابقة منشآتها وكذا كيفيات معالجة مياهها المترسبة حسب معايير التفريغ.

٩-العقوبة هي الغرامة من ١٠٠٠٠ دج إلي ١٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٠-المادة ١٧٤ تعاقب علي : إنجاز آبار لاستخراج المياه الجوافية أو إقامة أي منشآت لذات الغرض بدون رخصة بالحبس من ٠٦ أشهر إلي سنتين وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلي ٥٠٠٠٠٠٠ دج مع إمكانية مصادرة التجهيزات والمعدات المستعملة وتضاعف العقوبه في حالة العود.

١١-المادة ١٧٥ تعاقب كل شخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص قام باستعمال الموارد المائية بوجه من الأوجه المذكورة في المادة ٧٧ دون حصوله علي امتياز الاستغلال بالحبس م سنة إلي ٠٥ سنوات وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلي ٥٠٠٠٠٠ دج. ويمكن مصادرة تجهيزات والمعدات المستعملة ، تضاعف العقوبة في حالة العود.

١٢-المادة ١٧٦ تعاقب كل شخص طبيعي أو معنوي عام أو خاص يقود بتزويد الأشخاص بماء موجه للاستهلاك وغير مطابق لمعايير الشرب أو النوعية المحددة من طرف القانون بالحبس من سنة إلي سنتين وبغرامة من ٢٠٠٠٠٠ دج إلي ١٠٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٣-المادة ١٧٧: تعاقب كل تفريغ في الشبكة العمومية للتطهير أو في محطة تصفية المياه القذرة غير المنزلية لم يحصل صاحبه علي ترخيص من الإدارة المكلفة بالموارد المائية ، بالحبس من شهرين إلي ٠٦ أشهر وبغرامة من ١٠٠٠٠٠ دج إلي ٥٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٤-المادة ١٧٨: تعاقب علي إدخال كل مادة صلبة أو سائلة أو غازية في منشآت وهياكل التطهير من شأنها أن تمس بصحة عمال الاستغلال أو تؤدي إلي تدهور أو عرقلة سير المنشآت جمع المياه القذرة وتصريفها وتطهيرها بالحبس من ٠٦ أشهر إلي سنة وبغرامة ١٠٠٠٠٠دج إلي ٥٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

١٥-المادة ١٧٩: تعاقب علي استمال المياه القذرة غير المعالجة في السقي بالحبس من سنة إلي ٠٥ سنوات وبغرامة من ٥٠٠٠٠٠ دج إلي ١٠٠٠٠٠٠ دج وتضاعف العقوبة في حالة العود.

الخاتمة: من خلال ما سبق نخلص إلي النتائج التالية:

١-احتلال مسألة الموارد الصدارة في جداول أعمال كل المحافل الدولية مما يدل علي أن العالم علي أعتاب أزمة مائية حقيقية تتجه عكس النمو السكاني.

٢-ازدياد حالة الأزمة في الدول النامية التي تعتبر الجزائر واحدة منها لوقوعها (الدول النامية) في الجزء الجاف من الكرة الأرضية ولانعدام تعدد مصادر هذه الثروة لارتباط تعدد المصادر بالتطور التقني الذي تعرف هذه الدول فيه تأخرا.

٣-تحول مسألة الموارد المائية إلي موضوع صراع خفي أحيانا ومعلن أحيانا أخري ، في ظل تصارع الدول إلي الاستئثار بالمنابع وتوجيهها وحبس مياهها رفعا لمنسوب الاحتياطي لديها.

٤-تحسن المستوي الصحي في العالم وتطور تقنيات الفلاحة والإنتاج والتمدن من شأنه أن يرفع درجة الطلب علي الماء مما يستدعي مستوي أداء عال في إدارة هذا الطلب.

٥-تحتل الجزائر موقعا استراتيجيا مهما وتتربع علي ثروة مائية هائلة يقابلها انخفاض مستوي الوعي بمدي إستراتيجية عامل الموارد المائية إضافة إلي غياب التطبيق الفعلي للسياسة الرشيدة كتسيير الموارد المائية.

٦-تشهد الجزائر ثراءا تشريعيا في هذا المجال يقابله تطبيق محتشم ولا أدل علي ذلك من الواقع.

٧-عدم اكتمال الرؤية المتكاملة في الجزائر بين الوزارة الوصية ووسائل الإعلام وواجهات الثقافة والتربية لزيادة الوعي في الوسط الجماهيري.

التشريعات:

- القانون ١٢/٠٥ المؤرخ في ٠٤ أوت ٢٠٠٥ المتعلق بالمياه.
- المرسوم التنفيذي ١٤/٠٥ المؤرخ في ٢٠٠٥/٠١/٠٩ يحدد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به.
- المرسوم التنفيذي ١٠٠/٩٦ المتضمن تعريف الحوض الهيدروغرافي وتحديد القانون الأساسي النموذجي لمؤسسات التسيير.
- المرسوم ١٠٢/٠١ المتضمن إنشاء الديوان الوطني للتطهير.
- المرسوم ١٠١/٠١ المتضمن إنشاء الجزائرية للمياه.
- المرسوم التنفيذي ٣٢٥/٢٠٠٠ المتضمن تنظيم الإدارة المركزية في وزارة الموارد المائية.
- المرسوم ٣٢٤/٢٠٠٠ المتضمن تحديد صلاحيات وزير الموارد المائية.
- المرسوم التنفيذي ١٣/٠٥ يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به.
- المرسوم التنفيذي ٦٨/٠٢ يحدد شروط فتح مخابر تحاليل الجودة واعتمادها.
- المرسوم التنفيذي ٠٤ / ١٠٦ يتعلق باستغلال المياه المعدنية الطبيعية ومياه المنبع وحمايتها.

(٤)الجمهورية الاسلامية الموريتانية :

الموقع : تقع جمهورية موريتانيا فى أقصي الغرب من المنطقة العربية، وبين خطي عرض ١٧°/٤٠°، ٢٧°/١٤° شمالاً وبين خطي طول ٠٣°/١٧°، ٥٤°/٤° شرقاً، وتبلغ مساحة القطر ١٠٣٠٧٠٠ كم٢، يحدها من الشمال والشمال الغربي الصحراء الغربية، ومن الغرب المحيط الأطلنطي، ومن الجنوب كل من السنغال ومالي، ومن الشرق والشمال الشرقي الجزائر. ويبلغ طول سواحلها المطلة على المحيط الأطلنطي حوالي ٦٦٠ كم.

موريتانيا اساسا دولة صحراوية، فما يقرب من ٣/٢ مساحتها يقع داخل الصحراء، يغلب على مساحتها انها منبسطة. الا أنه توجد هضاب من الحجر الرملي فى الجزء الصحراوي من موريتانيا، فحوالي ٤٠% من مساحتها مغطي بتلال رملية، تغير من مواقعها تحت تأثير الرياح التجارية الشمالية الشرقية التى تهب باستمرار اتجاه الغرب.

يقع الجزء الشمالي من حوض نهر السنغال غرب موريتانيا، وهو عبارة عن سهل لا يزيد ارتفاع مستوى الارض فيه عن ١٠٠ متر، ويسمي الجزء الاوسط لهذا السهل فى اللغة الموريتانية مكة Mecca، وهو يمتد الى الغرب.

المناخ : تستقبل موريتانيا اشعة الشمس معظم اوقات السنة، مع سحب محدودة، مما يجعل درجات الحرارة عالية بصفة عامة، ودرجات الحرارة العالية والجفاف النسبي للهواء، ونشاط الرياح التجارية، تعد من اسباب ارتفاع معدلات البخر.

الموارد المائية فى موريتانيا : تتكون المياه السطحية من نهر السنغال، الذي يشكل المجري المائي الوحيد الدائم، يضاف اليه واد غورٍ غولٍ الذي يعتبر شبه نهر، يؤدي نهر السنغال الفاصل بين موريتانيا وجارتيها الافريقيتين، السنغال ومالي، دوراً رئيسياً فى توفير الامن الغذائي للبلد، فضلاً عن ما يوفره من امكانيات من اجل الطاقة والملاحة النهرية، ولهذا الغرض أنشأت الدول المستثمرة للنهر، سدين كبيرين (دياما ومانانتالي) كان لهما الاثر الايجابي على الاستفادة من الامكانات الهائلة، التي يوفرها نهر السنغال. تتغذي الخزانات بواسطة الامطار، التى تهطل على البلاد فى فصل خريفي يمتد طيلة ٥ أشهر(من يونيو الى اكتوبر)، وتتارجح كمياتها ما بين معدل ٣٥ مم فى الشمال ذى المناخ الصحراوي الجاف، و ٦٠٠ مم فى الجنوب ذى المناخ الساحلي ويقدر مخزون هذه المياه بحوالي ٧٣٠٠ مليون م٣.

اما المياة غير المتجددة فهي الخزانات الجوفية التى تتوزع على أربع مناطق، حوض جنوب غرب وغرب موريتانا، خزان اوكار الشرقي، ظهر النعمة، حوض تاودني. وعلي الرغم من أن الدراسات الجيوفيزيائية لهذه المناطق، لاتزال قاصرة ومحدودة، الا أن التقديرات الأولية للمخزون الجوفي الاجمالي مرتفعة، وعلي الرغم من كثافة وتنوع الثروة المائية الموريتانية، الا ان **استغلال هذه الثروة يواجه مشاكل عديدة من بينها:**

(١)**مشاكل طبيعية :** تتعلق بملوحة المياه خصوصاً فى المدن الشاطئية (وعلي رأسها نواكشوط العاصمة التى يقطنها ثلث سكان البلاد)، كما تعاني بعض الخزانات الجوفية، التي هى المصدر الأول لمياه الشرب، ومن تسرب الملوحة ومن بين هذه المشاكل تركز المياه فى مناطق دون أخري (الاقل حظاً هى مدن الشمال الغربي المنجمية والصناعية) وصعوبة استغلال المياه، لغياب التقنيات الملائمة وارتفاع تكاليفها.

(٢)**مشاكل الاستغلال الجائر:** خصوصاً فى مناطق الواحات الزراعية، مما يؤدي الى خفض منسوب المياه، وزيادة الملوحة، وتدمير الغطاء النباتي، وزحف التصحر.

(٣)**مشاكل التلوث:** وهى تأتى من اهمال الخزانات المائية السطحية، والآبار المفتوحة، وتعرضها للتلوث بنفايات المدن، فضلاً عن تعرض النهر للتلوث الناتج عن ملاحة الزوارق، والسفن ذات المحركات، وتاثيرات الاسمدة المستخدمة فى المناطق الزراعية المحاذية له.

(٤)**مشاكل الادارة والصيانة:** وذلك لعدم توافر اجهزة صيانة الآبار، وضعف شبكات توزيع المياه، وضعف المستوى التكنولوجى والتمويل المالي والخبرة، مما يحد من استخدام ما هو متوفر من المياة.

نهر السنغال يمثل الشريان الرئيسى للمياه السطحية وللنشاط الزراعي والرعوي لموريتانيا، حيث تتمتع الضفة اليمني (الموريتانية) بامكانات متميزة، تؤهلها لتمكين موريتانيا من تحقيق امنها المائي والغذائي، الا أنه توجد جوانب تتصل بالعلاقة ببلدان الجوار، وخصوصاً السنغال التي لم تحسم بعد علاقتها الحدودية مع موريتانا (مطالبتها فى فترات الازمات بين البلدين بملكية حوض النهر) على الرغم من توصل البلدان الثلاثة المطلة على النهر (السنغال ومالي وموريتانيا) الى انشاء منظمة اقليمية لاستثمار امكانات نهر السنغال، حيث اقامت سدين عملاقين كان لهما الاثر الايجابي على اوضاع المنطقة التنموية فى شتي انحاء البلاد وهما :

- **سد مانانتالي (مالي)** بسعة تخزينية حوالي ١١ مليار م٣، وتصرف حوالي ٣٠٠م٣/ث، وطاقة كهربائية تقدر بحوالي ٨٠٠ مليون كيلو وات/سنة.
- **سدين لحصر الملوحة** فى اديامًا القائمة على الجانبين الموريتاني والسنغالي وهما يعملان على رى مساحة ٣٧٥ الف هكتار وفى البلدان الثلاثة، منها ١٢٦ ألف هكتار فى موريتانيا.

رابعاً : شبة الجزيرة العربية :

(١)المملكة العربية السعودية:

الموقع : تعتبر المملكة العربية السعودية ثالث أكبر أقطار المنطقة العربية حيث تبلغ مساحتها ٢١٤٩٦٩٠ كم٢ وهي تشكل ٨٠% من جملة مساحة شبه الجزيرة العربية. ويحد السعودية من الشمال كل من الأردن والعراق ، ومن الشمال الشرقي الكويت والخليج العربي والإمارات العربية المتحدة ومن الشرق سلطنة عمان ومن الجنوب اليمن وتبلغ أطوال سواحلها ٢٢٥٥ كم منها ١٧٧٠ كم علي طول البحر الأحمر وخليج العقبة والباقي علي الخليج العربي.

المناخ: تقع السعودية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ويسود معظم مناطق السعودية صيف طويل حار وجاف أيضا ويبلغ المعدل المتوسط لدرجات الحرارة اليومية ٣٥°م نتيجة للرياح الشمالية التي تهب من شرق البحر المتوسط تجاه الخليج العربي، فصل الشتاء (ديسمبر – فبراير) عادة ما يكون باردا نوعا وقصير بمعدل متوسط لدرجات الحرارة اليومية ما بين ٢٠°م ، ٢٥°م ويلاحظ اختلاف واسع المدي ما بين درجات الحرارة في اليوم الواحد في داخل القطر فتكون حوالي صفر°م في الليل، ٥٠°م اثناء النهار وذلك في فصل الصيف.

الموارد المائية : الأمطار في المملكة العربية السعودية بوجه عام ضئيلة وغير متوقعة ولا منتظمة وتختلف في حدتها وفترات سقوطها من سنه لأخري وربما تمر فترات طويلة دونما هطول مطري . ويتراوح المطر السنوي في شمال غرب السعودية ما بين ٣٠ مم الي ٥٠ مم ويزيد من ١٠٠ مم – ٢٠٠ مم في الشمال الشرقي أما الأماكن الداخلية خصوصاً في الرياض فيتراوح الهطول المطري السنوي من ٨٥ مم الي ١١٠ مم. كما تصل الأمطار السنوية علي ساحل البحر الأحمر جنوب جدة ٢٥٠ مم تقل كلما اتجهنا الي الشمال الي اقل من ٥٠ مم عند العقبة ، ويعتبر الربع الخالي المنطقة الأكثر جفافا في المملكة العربية السعودية. يختلف البخر السنوي باختلاف الأماكن حيث يصل الي اقصاه (٣٠٠٠مم) علي الحدود الشمالية للربع الخالي وادناه علي المناطق المتاخمة لساحل الخليج العربي. تبلغ المياه السطحية الجارية ٣.٢ مليار م٣ سنويا ، وتدل الدراسات ان اجمالي التغذية لجميع الأحواض الجوفية بالسعودية يبلغ حوالي ٢.٣٤ مليار م٣ سنويا. كما أن حكم المخزون في كافة الأحواض الجوفية بالسعودية يبلغ حوالي ٣٥٤ مليار م٣ ، وتقدر كميات المياه الجوفية المستثمرة من جميع الأحواض الجوفية بحوالي ١٣٠% من حجم التغذية. كما تعتمد المملكة العربية السعودية علي استخدام المياه المحلاه فقد تم انشاء محطات تحلية للمياه تنتج حوالي ٠.٩٣٠ مليار م٣ سنويا كما تقوم محطات معالجة المياه العادمة بمعالجة ٠.٢٢ مليار م٣ سنويا تستخدم للأغراض الزراعية وتشكل المياه الجوفية ٦٥% من المياه المستثمرة. عدد السكان في عام ٢٠٠٠ يقدر بحوالي ٢١.٦٠٧ مليون نسمه ومن المتوقع ان يصل تعداد السكان عام ٢٠٢٥ حوالي ٣٩.٩٦٥ مليون نسمه .

السمات الزمانية والمكانية للأمطار والسيول بمناطق وسط المملكة العربية السعودية[*]:الملخص:تتناول هذه الدراسة وصف لأهم خصائص التوزيع الزمانى والمكاني لأثنين من العناصر المرتبطة بالمياه السطحية وهي الأمطار والسيول لثلاثة مناطق بوسط المملكة العربية السعودية وهي مناطق الرياض والقصيم وحائل. وقد تم جمع بيانات الأمطار والسيول والسدود بمناطق الدراسة من النشرات والتقارير الصادرة من وزارة المياه والكهرباء. وتضمنت دراسات الأمطار كل من التغير الزماني للأمطار الشهرية والسنوية وكذلك خصائص الأمطار العظمي الشهرية والسنوية والتوزيعات المكانية للأمطار السنوية بمنطقة الدراسة. بينما شملت دراسات السيول تحليل بيانات محطات قياس السيول وكذلك خصائص وتوزيع السدود المستخدمة لحصاد مياه السيول بمناطق الدراسة. وقد بينت نتائج الدراسة أن متوسط عمق المطر السنوي أقل من ٩٠مم بمناطق الدراسة وأن هناك دورة تكرر كل حوالي خمسة عشر عاما لقيم متوسط عمق المطر السنوي بتلك المناطق. وقد كانت معظم القيم العظمي للأمطار الشهرية تحدث في شهور مارس وابريل ونوفمبر. وكانت السيول نادرة بمناطق الدراسة وذات أحجام قليلة وتتوافق من حيث توزيعها الزماني مع التوزيع

(*) **المصدر** : عبد الله بن سعيد الوقداني – كلية الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، جامعة الملك عبد العزيز ص.ب. ٨٠٢٠٨ جدة ٢١٥٨٩ المملكة العربية السعودية AWAGDANI@KAU.EDU.SA مجلة المجلس العربى للمياة ، المجلد الاولى ، العدد الثانى ، تموز (يوليو) ٢٠٠٨

الزماني للأمطار. وقد حظيت منطقة الرياض بأكبر عدد من السدود من بين مناطق وسط المملكة وكانت السعة التخزينية صغيرة لمعظم السدود بمناطق الدراسة.

تفتقر المناطق الجافة بصفة عامة للبيانات المناخية وخصوصا بيانات الأمطار التي تعد أهم عناصر الدورة الهيدرولوجية بل هي العنصر الأساسي الذي تعتمد علية باقي عناصر الدورة مثل التبخر والتسرب والسيول والمياه الجوفية. وتعد الدراسات المتعلقة بالأمطار قليلة لأغلب مناطق المملكة العربية السعودية علي الرغم من توافر عدد كبير من محطات قياس الأمطار بالمملكة تابعة لكل من وزارة المياه والكهرباء والرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. وقد ركزت معظم الدراسات السابقة المتعلقة بالأمطار على المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة لكونها الأغزر بالأمطار ولوجود كثافة في محطات قياس المطر بالمنطقة. ومن تلك الدراسات ما قام به الباحثان(Abdullah and AL-Mazroui,1998) عندما درسا التوزيع الاحتمالي للأمطار السنوية على جنوب غرب المملكة. وقد تمت دراسة العلاقة بين المطر والارتفاع بالمنطقة الجنوبية الغربية من قبل الباحثين(الوقداني وعقيبي،٢٠٠٢). كما قام الباحثين Nouh (١٩٨٧) و Sybyani (١٩٩٧) كذلك بدراسة الأمطار على المنطقة الجنوبية الغربية. قد كانت دراسات الأمطار قليلة لباقي مناطق المملكة وخصوصًا منطقة مكة المكرمة ومن الأمثلة على تلك الدراسات ما قامت به الباحثة (الأهدل، ٢٠٠٧) حيث تناولت دراستها العناصر المناخية لمنطقة مكة المكرمة. كما قام الباحثين بإجراء دراسات تشمل المملكة العربية السعودية مثل دراسة (الجراش، ١٩٨٩) التي كانت عبارة عن جمع وتنظيم البيانات المناخية للمحطات المناخية التابعة لوزارة المياه والكهرباء للفترة ما بين عامي ١٩٧٠، ١٩٨٦. وقد ركزت دراسة (عزيز، ١٩٧١) على العوامل الطبيعية المتحكمة في الخصائص التوزيعية للأمطار السنوية والفصلية على المملكة العربية السعودية. وتتناول الدراسة الحالية دارسة التغيرات الزمانية والمكانية للأمطار وكذلك السيول إضافة إلى مواقع وخصائص السدود بمناطق وسط المملكة والتي تشمل المناطق الإدارية لكل من الرياض والقصيم وحائل. **مناطق الدراسة**

١. **الموقع :** تغطي الدراسة المناطق الوسطي من المملكة العربية السعودية والتي تشمل المناطق الإدارية لمناطق الرياض والقصيم وحائل ويعرض الجدول التالى مساحات مناطق الدراسة. وقد بلغت كامل مساحة منطقة الدراسة حوالي ٥٧٠ ألف كيلو مترا مربعا واختلفت المناطق الثلاث من حيث المساحة فأكبرها منطقة الرياض تليها منطقة حائل ثم منطقة القصيم. وعموما هناك عدد من الصفات المشتركة بين الثلاث مناطق من حيث كونها مناطق داخلية لا تطل علي مسطحات مائية.كما أن المناطق المدروسة مستوية تقريبا وتقل فيها الجبال العالية. ويضاف إلي ذلك أن المياه الجوفية تتواجد بتلك المناطق بصورة أساسية في تكوينات جوفية عميقة ومحصورة.

جدول (٤٠) محطات قياس الأمطار الواقعة بمناطق الدراسة

المنطقة	المساحة (ألف كم٢)	عدد محطات قياس المطر	كثافة محطات قياس المطر(كم٢/محطة)
الرياض	٣٨٠	٤٢	٩٠٤٨
القصيم	٦٥	١٦	٤٠٣٦
حائل	١٢٥	٢٢	٥٦٨٢
كامل المنطقة	٥٧٠	٨٠	٧١٢٥

قياس الأمطار و السيول بمنطقة الدراسة : يتم قياس الأمطار بالمملكة العربية السعودية من قبل كل من وزارة المياه والكهرباء (وزارة الزراعة والمياه سابقا) والرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. وتركز الرئاسة عادة علي قياس الأمطار بالمدن بينما تقوم الوزارة بقياس الأمطار بالمناطق الريفية والصحراوية إضافة إلي المدن. وتقيس محطات الرصد التابعة للرئاسة أعماق الأمطار اليومية وعدد من العناصر المناخية الأخرى مثل درجات الحرارة وقيم الرطوبة وسرعة الرياح وغيرها. بينما تنقسم محطات الرصد التابعة للوزارة إلي أربعة أنواع هي المحطات المناخية والمحطات المسجلة والمحطات اليومية والمحطات التجميعية. وتقيس المحطات المناخية أعماق الأمطار اليومية وعدد من العناصر المناخية الأخرى وهي بذلك مشابهة لمحطات الرئاسة. وتقيس الأنواع الثلاثة الأخرى من محطات الوزارة الأمطار فقط. حيث تقوم المحطات المسجلة بقياس كل من عمق المطر و مدة هطوله وتغيرات عمق المطر أثناء مدة الهطول. وتقتصر المحطات اليومية علي تسجيل قيم عمق المطر اليومي فقط. وتقوم المحطات التجميعية بقياس المطر لمدد طويلة قد تصل إلي ثلاثة شهور نظرا لوقوعها عادة في مناطق نائية يصعب الوصول إليها بصورة دورية من قبل موظفي الوزارة الذين يقومون بجمع بيانات الأمطار.

تختلف طريقة تسمية وتوصيف محطات الرصد بين الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة و وزارة المياه والكهرباء. حيث تطلق الرئاسة علي محطة الرصد اسم المدينة التي تقع بها المحطة فمثلا محطة الرصد التي تقع بجدة يطلق عليها اسم محطة جدة. بينما تقوم الوزارة بإعطاء أرقام تعريفية لمحطاتها مكونة من حرف أو حرفين هجائية وثلاثة أرقام. حيث ترمز الحروف في الرقم التعريفي إلي المنطقة الهيدرولوجية التي تقع بها المحطة. وتحدد الثلاثة أرقام بالرقم التعريفي للمحطة نوع المحطة وترتيب المحطة بين ذلك النوع من المحطات بالمنطقة. وبناء علي المعلومات المستقاة

من النشرات الهيدرولوجية الصادرة عن وزارة المياه والكهرباء فإن الرموز الخاصة بمناطق الدراسة الحالية هي U,H,SU,D,R وذلك لمناطق الرياض والدوادمي والسليل وحائل وعنيزة علي التوالي(MAW,1984).

ويتم قياس السيول بالمملكة العربية السعودية بواسطة شبكة من محطات قياس السيول مركبة في مخارج معظم الأودية الرئيسية بالمملكة. وقد تم تركيب هذه المحطات من قبل وزارة المياه والكهرباء. وقد توقف معظم هذه المحطات عن العمل حاليا نظرا لعدم توفر الصيانة والمتابعة لتلك المحطات. وتقيس محطات السيول عمق السيل عند مقطع الوادي الذي ركبت به ثم يتم تحويل قيم العمق إلي قيم تصريف(تدفق) السيل بواسطة منحنيات المعايرة الخاصة بكل محطة.

أما بخصوص الأرقام التعريفية لمحطات قياس السيول فإن وزارة المياه والكهرباء تستخدم نفس النظام الذي سبق بيانه بالنسبة لمحطات المياه لإعطاء رقم تعريفي لكل محطة قياس سيل بالمملكة. حيث تستخدم الحروف لترمز للمنطقة الهيدرولوجية التي تقع بها المحطة وأرقام من ثلاثة خانات لبيان تسلسل ترتيب المحطة بين محطات المنطقة وذلك بالنسبة لخانتي الآحاد والعشرات بينما تكون خانه المئات دائما "٤" بالنسبة لمحطات قياس السيل.

جمع بيانات الأمطار والسيول بمناطق الدراسة: لقد تم تحديد جميع محطات قياس الأمطار التي تقع ضمن مناطق الدراسة الثلاث وكذلك بيانات الأمطار لتلك المحطات من النشرات الهيدرولوجية الصادرة عن المياه والكهرباء وكذلك من البيانات التي تم الحصول عليها مباشرة من الوزارة. وفيما يتعلق بمنطقة الرياض فقد تم حصر جميع المحطات الواقعة ضمن ثلاث مناطق هيدرولوجية حسب تعريف الوزارة وهي مناطق الرياض والدوادمي والسليل. أما بخصوص منطقتي القصيم وحائل فقد استخدمت محطات منطقتين هيدرولوجيتين هما عنيزة بالنسبة للقصيم وحائل بالنسبة لمنطقة حائل.

لقد بلغ عدد محطات قياس المطر التي يتوفر لها بيانات بمناطق الدراسة ٨٠ محطة منها ٤٢ محطة بمنطقة الرياض و١٦ محطة بمنطقة القصيم و٢٢ محطة بمنطقة حائل. وقد تم الحصول كذلك علي مدة تسجيل لكل محطة والإحداثيات الجغرافية لموقع المحطات وارتفاع موقع كل محطة عن سطح البحر. ويعرض الجدول السابق قائمة بالمحطات التابعة للوزارة والتي أمكن حصرها من النشرات الهيدرولوجية لكل منطقة من مناطق الدراسة. ويتضح من الجدول أن كثافة محطات القياس متباينة بين مناطق الدراسة فقد كانت الأعلى بمنطقة القصيم حيث يوجد محطة لكل حوالي ٤١٠٠ كيلومترا مربعا. وقد كانت كثافة المحطات الأقل بمنطقة الرياض علي الرغم من أنها تحتوي أكبر عدد من المحطات فقد بلغت كثافة المحطات بها حوالي محطة لكل ٩٠٠٠ كيلو مترا مربعا. وقد توسطت قيمة كثافة المحطات بمنطقة حائل بين المنطقتين حيث بلغت حوالي محطة لكل ٥٧٠٠ كيلو مترا مربعا وقد كانت قيمة كثافة المحطات للمناطق الثلاث مجتمعة حوالي محطة لكل ٧١٠٠ كيلو مترا مربعا.

وقد كان هناك تفاوتا ملحوظا بين ارتفاعات مواقع المحطات عن سطح البحر بمنطقة الرياض حيث تراوحت قيمه بين ٤٣٠و١٠١٠ مترا. وكان ذلك التفاوت أقل بمنطقة القصيم حيث تراوحت القيم بين ٧٢٤و١١٥٠ مترا فوق سطح البحر. أما فيما يتعلق بمنطقة حائل فإن قيم الارتفاع كانت بين ٥٤٨ و ١٠٥٠ مترا فوق سطح البحر بل إنه في الحقيقة لم يكن بمنطقة حائل إلا محطة واحدة تقع علي ارتفاع أقل من ٧٢٥ مترا. وبناء علي ذلك فإنه يمكن اعتبار تفاوت قيم ارتفاع محطات حائل مقاربا لذلك الخاص بمنطقة القصيم. ويمكن الاستنتاج بناء علي قيم ارتفاع المحطات في المناطق الثلاث أن تفاوت ارتفاع مواقع محطات قياس الأمطار بمنطقة الرياض يمكن أن يصل إلي حوالي ٦٠٠ متر بينما لا يزيد ذلك التفاوت علي ٢٠٠ متر بين معظم محطات منطقتي القصيم وحائل. وحيث أن عمق المطر عادة ما يكون في تناسب طردي مع ارتفاع موقع المحطة عن سطح البحر فإن احتمال تفاوت حدوث تفاوت بين الأمطار المسجلة بمحطات منطقة الرياض أكثر منه في منطقتي القصيم وحائل.

وقد تباينت فترات توفر البيانات لمحطات قياس المطر ما بين ٤٤ سنة للمحطة U106 (١٩٦٣-٢٠٠٦) بمنطقة القصيم إلي ٦ سنوات فقط للمحطةR116 (٢٠٠١-٢٠٠٦) بمنطقة الرياض . وعموما فقد كانت فترات التسجيل أكثر من ٣٠ سنة لمعظم محطات المناطق المدروسة والبالغ عددها ٨٠ محطة فقد كانت فترة التسجيل أقل من ١٠ سنوات فقط لسبعة محطات.

لقد تم حصر جميع محطات قياس السيول الموجودة بالنشرات الهيدرولوجية الصادرة عن الوزارة وذلك لمناطق الدراسة الثلاث. ويعرض الجدول التالى بتلك المحطات وكذلك فترة التسجيل والإحداثيات الجغرافية لمواقع المحطات إضافة إلي ارتفاع موقع المحطة عن سطح البحر ومساحة حوض تصريف الوادي الذي يصب فيها. ولم تتوفر بالنشرة الهيدرولوجية معلومات عن مساحات الأودية التي تصب في اثنتين من المحطات وكذلك ارتفاع مواقع المحطتين عن سطح البحر. ويتضح من الجدول أنه يوجد فقط ٧ محطات قياس سيل بمناطق الدراسة. وتقع خمس من تلك المحطات بوادي الرمة وروافده بمنطقة القصيم. وتقع المحطتان الأخريان بمنطقة الرياض بينما لا توجد أي محطة لقياس السيول بمنطقة حائل. وقد تبين أن منطقة الدراسة تعاني من قلة عدد محطات قياس السيول مما يستوجب مراعاة ذلك مستقبلا عند التخطيط لإنشاء محطات لقياس السيول بالمملكة.

جدول (٤١) محطات قياس السيول الواقعة بمناطق الدراسة

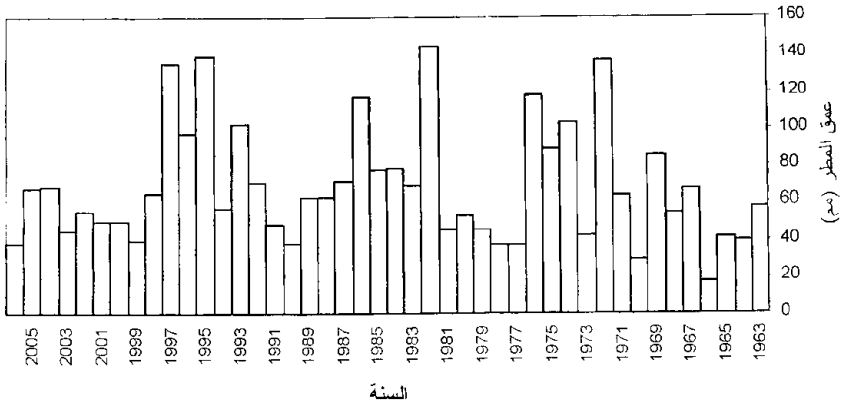
الوادي	الرقم التعريفي للمحطة	الارتفاع(م)	الإحداثيات		مساحة حوض التصريف (كم٢)	فترة التسجيل
			شرق	شمال		
حنيفة	R401	٦٢٥	٤٦ ٣٧ ٠٠	٢٤ ٤٠ ٠٠	١٦٧٥	١٩٨٤_١٩٦٥
حمر	R403	٥٥٠	٤٦ ٢٨ ٠٠	٢٢ ٣٣ ٠٠	٤٨٨	١٩٨٤-١٩٨٣
الرمة	U401	٧٣٠	٤٢ ١٢ ٠٠	٢٥ ٤٩ ٠٠	٣٢٢٣٠	١٩٨٤-١٩٦٩
الرمة	U402	٦٨٠	٤٣ ١٠ ٠٠	٢٥ ٤٥ ٠٠	٧٨٩٥٠	١٩٨٤-١٩٦٩
الرمة	U403	٦٩٢	٤٣ ٢٢ ٣٩	٢٦ ٠١ ٥٥	٣٠٠	١٩٨٤-١٩٨٢
الرمة	U404	_	٤٤ ٠٦ ٥٧	٢٥ ٥٥ ٥٦	_	١٩٨٤-١٩٨٢
الرمة	U405	_	٤٤ ١٧ ١٠	٢٦ ٣٠ ٠٠	_	١٩٨٤-١٩٨٢

ولا تتوفر معلومات تفصيلية عن السيول المقاسة بواسطة تلك المحطات بالنشرات الهيدرولوجية الصادرة عن الوزارة. حيث لا تحتوي النشرات علي المحنيات المائية للسيول التي سجلتها محطات قياس السيل.وتعطي النشرات الهيدرولوجية فقط قيم المتوسط اليومي لتصريف السيل. وقد استخدمت في الدراسة الحالية بيانات السيول المتوفرة في نشر بيانات السيول عام ١٩٨٤م وهي أخر نشرة هيدرولوجية لبيانات السيول صدرت عن الوزارة. وتعطي النشرة قيم متوسط التصريف اليومي للسيل لعام ١٩٨٤ وكذلك قيم المتوسطات الشهرية لتصريف السيول المحسوبة باستخدام بيانات السيول لعام ١٩٨٤ وما سبقه من أعوام منذ إنشاء المحطة.

نتائج الدراسة : لقد تم جمع بيانات عمق المطر الشهري لمحطات مناطق الدراسة واستخدمت تلك البيانات لحساب متوسط عمق المطر الشهري والسنوي لكل واحدة منها. وتم استخدام قيم متوسطات عمق المطر الشهرية والسنوية لمحطات مناطق الدراسة لحساب متوسطات أعماق المطر الشهرية والسنوية لكل منطقة من المناطق الثلاث المدروسة كما استخدمت تلك البيانات لاستخلاص قيم أعماق الأمطار العظمي الشهرية والسنوية.

١. **التغير الزماني لعمق المطر السنوي :** قد كانت قيم متوسط عمق المطر السنوي متقاربة بالمناطق الثلاث فهي ٧٢.٤مم لمنطقة الرياض و٧٦.٦مم لمنطقة القصيم و٨١مم لمنطقة حائل أي أن قيم متوسط عمق متوسط عمق المطر السنوي كانت أقل من ١٠٠مم لمناطق الدراسة الثلاث.

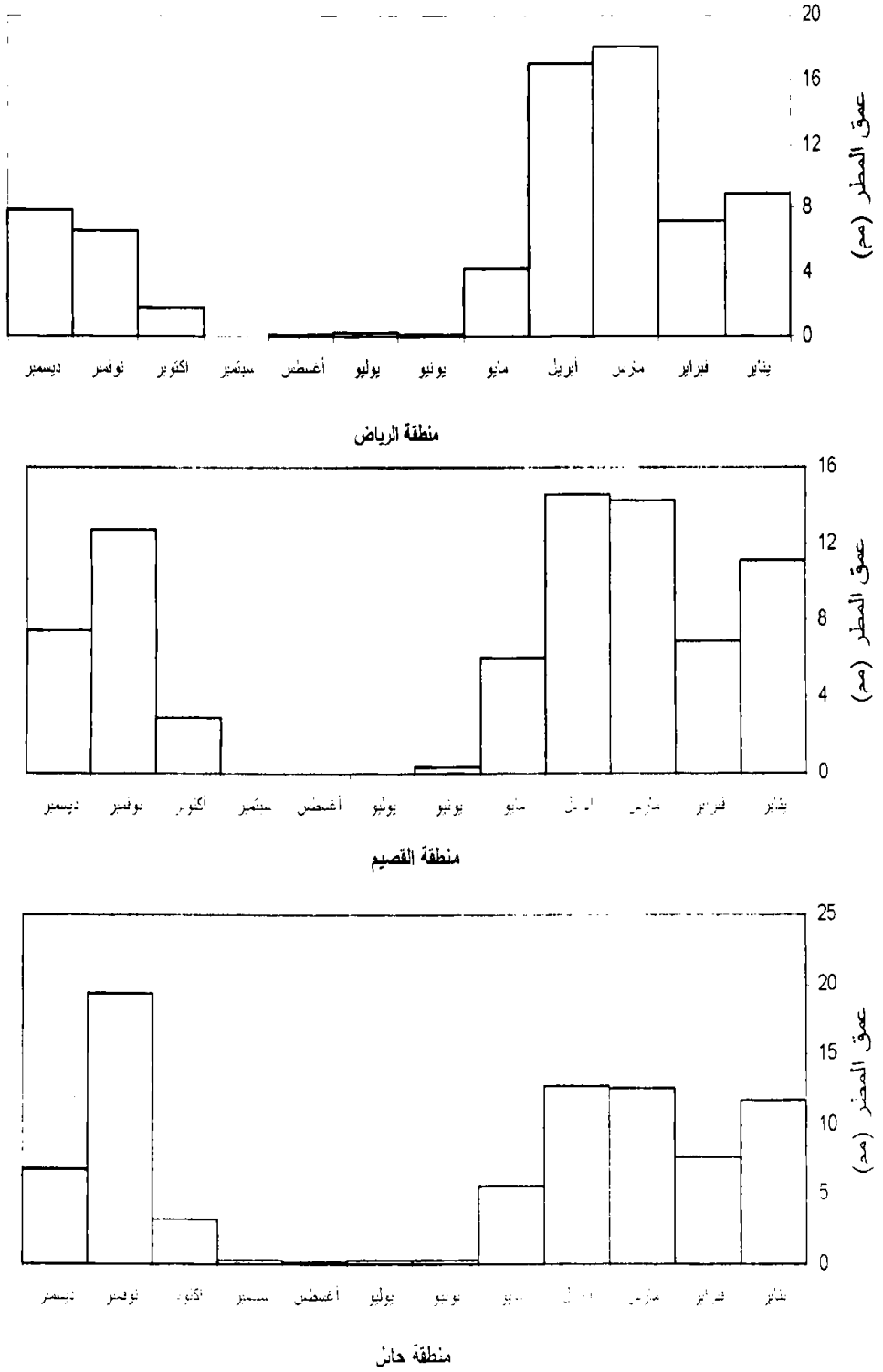
ويعرض الشكل التالى قيم عمق متوسط المطر السنوى لكامل منطقة الدراسة من عام ١٩٦٣ الى ٢٠٠٦ ، ويتبين من الشكل أن قيم متوسط عمق المطر السنوى كانت أقل من ٧٥مم خلال الستينات من القرن الماضى ثم ارتفعت الى اكثر من ٨٠مم خلال النصف الأول من السبعينات قبل أن تعاود القيم الانخفاض فى النصف الثانى من السبعينات ومن ثم الارتفاع مرة أخرى الثمانينات وقد تكررت ظاهرة الارتفاع ثم الانخفاض هذه خلال التسعينات وبداية القرن الحالى ، وقد كانت الأعوام الاغزر مطراً (أكثر من ١٣٠مم) فى تاريخ المنطقة هى اعوام ١٩٨٢ و ١٩٩٥ و ١٩٧٢ و ١٩٩٧ على التوالى ، ويلاحظ ان تلك الإعوام لم تكن خلال فترة معينة بل توزعت على مدى ٢٦ عام من تاريخ تسجيل المطر فى المنطقة الممتد لمدة ٤٤ عاماً ، وقد كان معظم الاعوام ذات الامطار القلية تقع ضمن العشرين عاما الولى من سجلات المطر بالمحطة ، حيث وجد ان عشراً من الثلاثة عشر عاماً التى سجلت اقل الامطار (اقل من ٤٦مم) كانت ضمن أول عشرين عام من سجلات الامطار بالمنطقة ، كما يلاحظ ان قيم متوسط عمق المطر السنوى للسنوات التسع الاخيرة وكانت منخفضة (أقل من ٧٠مم) وقد يوحى ذلك الى تعرض المنطقة لتغير مناخى ولكن يدحض ذلك أن المنطقة سبق وان مرت بحالة مشابهة خلال فترة تسعة سنوات أخرى امتدت من ١٩٦٣ الى ١٩٧١ حيث كانت أيضا القيم منخفضة خلال تلك السنوات ٠



شكل (١٣) قيم متوسط عمق المطر السنوي

٢. **التغير الزماني لعمق المطر الشهري:** يعرض الشكل التالى قيم متوسط عمق المطر الشهرى بمناطق الرياض والقصيم وحائل على التوالى ، لقد اظهرت التوزيع الزمانى لقيم متوسط عمق المطر الشهرى لمناطق الدراسة ان هناك موسم مطير يمتد لثمانية اشهر تبدأ من شهر اكتوبر وتنتهى فى شهر مايو لجميع مناطق الدراسة الثلاث ، اما موسم الجفاف الذى تقل به الامطار فيمتد لآربعة اشهر من شهر يونيو الى شهر سبتمبر ، كما تم ملاحظة بعض الفروق بين

المواسم المطيرة لمناطق الدراسة ، فقد كان موسم الربيع هو الموسم الاغزر مطراً بمنطقة الرياض حيث يحدث معظم المطر فى شهرى مارس وابريل ، اما فيما يتعلق بمنطقتى القصيم وحائل فان الاشهر ذات اعماق المطر الكبيرة تضم اضافة الى شهرى مارس وابريل شهرى نوفمبر ويناير ، فقد كان شهر نوفمبر هو اغزر شهور السنة مطراً فى منطقة حائل وثاللثها فى منطقة القصيم بعد شهرى مارس وابريل ٠



شكل (١٤) عمق المطر السنوي للمناطق المطيرة

٣.خصائص الأمطار السنوية العظمي : لقد تم استخدام بيانات الأمطار المتوفرة لتحديد قيم المطر الشهرية والسنوية العظمي لكل منطقة من مناطق الدراسة. وقد تراوحت قيم المطر السنوي العظمي بين ٤٣٠مم بمنطقة القصيم عام

١٩٨٢ و ٢٥.٥مم بمنطقة حائل عام ٢٠٠٣. ويعرض الجدول التالى قيم الأمطار السنوية للعشرة أعوام التي سجلت أكبر عمق مطر سنوي لمناطق الرياض والقصيم وحائل وكذلك لكامل منطقة الدراسة. ويتضح من الجدول أن سبعا من القيم العظمي لمنطقة الدراسة كانت هي نفسها القيم العظمي لمنطقة الرياض بينما كانت ثلاثا من تلك القيم لمنطقة القصيم ولم تسجل محطات منطقة حائل أي من العشر قيم العظمي علي مستوي المنطقة بل إنها لم تسجل القيمة العظمي علي مستوي المنطقة إلا مرة واحدة في عام ١٩٩٤ وذلك خلال ٤٤ عاما من سجلات الأمطار بمناطق الدراسة.

جدول (٤٢) قيم عمق المطر السنوي العظمي لمناطق الدراسة

الرياض		القصيم		حائل		كامل منطقة الدراسة	
عمق المطر(مم)	العام	عمق المطر(مم)	العام	عمق المطر(مم)	العام	عمق المطر(مم)	العام
٤٢٩.٨	١٩٧٤	٤٣٠.٢	١٩٨٢	٢٥٧	١٩٧٦	٤٣٠.٢	١٩٨٢
٣٨٨.٠	١٩٩٧	٣٥٤.٠	١٩٩٦	٢٤٧.٦	١٩٧٢	٤٢٩.٨	١٩٧٤
٣٤٥.٦	١٩٨٦	٣١٧.١	١٩٧٢	٢٤٤	١٩٩٤	٣٨٨.٠	١٩٩٧
٣٤٤.٣	١٩٧٣	٢٦٨.٧	١٩٩٣	٢٣١.٢	١٩٨٤	٣٥٤.٠	١٩٩٦
٣١٥.٥	١٩٩٥	٢٦٣.٧	١٩٩٧	٢١٦.٢	١٩٧٤	٣٤٥.٦	١٩٨٦
٣١٣.٠	١٩٨٩	٢٣٢.٨	١٩٩٥	١٩٢.٤	١٩٨٦	٣٤٤.٣	١٩٧٣
٣٠٨.٧	١٩٩٣	٢١٢.٠	٢٠٠٥	١٧٤	١٩٨٩	٣١٧.١	١٩٧٢
٢٨٩.٠	١٩٧٢	٢١٢.٠	٢٠٠٢	١٥٠.٣	١٩٩٨	٣١٥.٥	١٩٩٥
٢٨٦.٥	١٩٦٩	١٩٩.٤	١٩٨٤	١٤٩	١٩٩٥	٣١٣.٠	١٩٨٩
٢٥٥.٤	١٩٨٢	١٩٤.٤	١٩٨٦	١٤٨.٢	١٩٩٢	٣٠٨.٧	١٩٩٣

ويعرض الجدول التالى الأرقام التعريفية لمحطات قياس المطر التي سجلت الأمطار العظمي السنوية وعدد مرات تسجيلها للقيم العظمي. أما فيما يتعلق بالتوزيع المكاني للقيم العظمي فلم يكن هناك موقع معين يكثر حدوثها به فقد سجلت القيم السنوية العظمي لكامل منطقة الدراسة في ٢٣ محطة مختلفة مما يعني أن القيم العظمي سجلت في حوال ربع محطات قياس المطر بمنطقة الدراسة. وقد ساهم ما بين ثلث إلي نصف محطات كل من مناطق الرياض والقصيم وحائل في تسجيل القيم العظمي لكل منطقة. كما تبين أن ١٠% من محطات كل منطقة قد سجلت حوالي ٥٠% من القيم العظمي كم هو الحال في المحطتين H001 و H203 بحائل والمحطات U103 و U107 و U113 بمنطقة القصيم والمحطات D114 و R101 و R005 و D113 بمنطقة الرياض. وقد وجد أن محطات منطقة الدوادمي قد سجلت حوالي ٤٣% من الأمطار السنوية العظمي بمنطقة الرياض علي الرغم أنها تشكل فقط ٢٥% من محطات المنطقة.

جدول (٤٣) محطات قياس الأمطار التي سجلت القيم السنوية العظمي بمناطق الدراسة

الرياض		القصيم		حائل		كامل منطقة الدراسة	
المحطة	عدد مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل	المحطة	عدد مرات التسجيل
D114	٧	U103	١٠	H001	٩	D114	٥
R101	٧	U107	٥	H203	٩	D112	٣
R005	٤	U113	٥	H205	٧	D113	٣
D113	٣	U001	٤	H208	٦	H001	٣
D112	٣	U003	٣	H215	٤	R101	٣
D001	٣	U106	٣	H206	٢	U113	٣
D103	٢	U205	٣	H002	١	D001	٢
R001	٢	U213	٣			D103	٢
R004	٢	U002	٢			H203	٢
R102	٢	U116	١			R001	٢
R115	٢	U120	١			R005	٢
SU102	٢	U209	١			R102	٢
D118	١	U211	١			R115	٢
R006	١	U212	١			R006	١
R103	١	U217	١			R103	١
R104	١					R202	١
R202	١					SU102	١
						U003	١
						U103	١

١	U116						
١	U120						
١	U205						
١	U213						

٤.خصائص الأمطار الشهرية العظمي : يعرض الجدول التالى التوزيع التكراري لحوادث المطر العظمي لمناطق الدراسة. ويتضح من الجدول أن قيم المطر العظمي الشهرية لمنطقة الرياض يتكرر حدوثها بكثرة في شهري مارس وإبريل. كما اتضح من تحليل بيانات قيم أعماق الأمطار الشهرية العظمي لمنطقة الرياض أن قيم المطر العظمي الشهرية في السنوات العشر الأخيرة من السجلات غالبا ما تكون أكبر من قيم الأمطار الشهرية العظمي في السنوات العشرين الأولي. وقد شابهت منطقة القصيم منطقة الرياض من حيث حدوث الأمطار العظمي في شهري إبريل ومارس ولكن كان شهر نوفمبر من الأشهر التي تكرر بها حدوث أكبر عمق مطر شهري بل إن ربع حالات الأمطار العظمي كما هو الحال بمنطقتي الرياض والقصيم. وقد اختلفت منطقة حائل عن منطقتي الرياض والقصيم حيث تم تسجيل أصغر قيم أمطار عظمي بمنطقة حائل خلال السنوات العشر الأخيرة. وقد تراوحت قيم عمق الأمطار الشهرية العظمي لكامل منطقة الدراسة ما بين ٣٠مم:٢٤٧مم. وقد كانت أغلب الشهور التي سجلت قيم صغيرة للأمطار العظمي تقع في الفترة من منتصف الستينيات إلي أوائل السبعينات من القرن الماضي. وعلي الرغم من أن أعلي قيمة عمق مطر عظمي في عام ١٩٧٤ إلا أن معظم القيم الشهرية العظمي الأخرى حدثت خلال الفترة ما بين ١٩٨٢ و ٢٠٠٤.

جدول (٤٤) التوزيع التكراري للأشهر التي تحدثها الأمطار الشهرية العظمي

الشهر	عدد مرات حدوث القيم العظمي الشهرية			
	الرياض	القصيم	حائل	كامل منطقة الدراسة
يناير	٥	٧	٢	٢
فبراير	٦	٣	٥	٦
مارس	١٢	٩	٨	١١
ابريل	١٠	٨	٦	١١
مايو	٢	٢	١	٢
يونيو	٠	٠	٠	٠
يوليو	٠	٠	٢	٠
أغسطس	٠	٠	٠	٠
سبتمبر	٠	٠	١	٠
أكتوبر	٠	١	١	٠
نوفمبر	٤	١١	١١	٨
ديسمبر	٥	٣	١	٤
المجموع	٤٤	٤٤	٣٨	٤٤

٥.التوزيع المكاني للأمطار : لقد تم استخدام قيم متوسط عمق المطر السنوي للمحطات الواقعة ضمن الدراسة لانتاج خريطة التوزيع المكاني للأمطار السنوية بمنطقة الدراسة. قيم متوسط المطر السنوى كبيرة بالمناطق الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة وتصل الى ١٧٠مم ، وقد كانت قيم متوسط المطر السنوى صغيرة بالمناطق الجنوبية من منطقة الدراسة حيث تصل الى حوالى ٣٠مم .

٦.التوزيع الزمانى للسيول : لقد تم استخلاص بيانات تصريف السيول لمحطات قياس السيل السبعة الموضحة ببياناتها بالجدول التالى من النشرة الهيدرولوجية لبيانات السيول الصادرة عام ١٩٨٤ من قبل وزارة المياة والكهرباء ، وقد استخدمت بيانات السيول المستخلصة للسبع محطات لحساب المتوسطات الشهرية لحجم السيل لكل محطة ، وتم حساب المتوسطات الشهرية لحجم السيل بضرب قيم متوسط التصريف الشهرى (متر مكعب لكل ثانية) بالزمن (عدد الثوانى بالشهر) ، ويعرض الجدول التالى القيم التى تم حسابها للمتوسطات الشهرية والسنوية لحجم السيل لجميع محطات قياس السيل بمنطقة الدراسة ، ويتضح من الجدول ان السيول نادرة بمناطق الدراسة وكذلك صغر قيم حجم السيل المقاسة من قبل محطات قياس السيل بتلك المناطق ، وسجلت المحطة الواقعة بوادى الرمة قرب مدينة الرس بمنطقة القصيم اكبر متوسط حجم سيل سنوى حيث بلغ حوالى ٤٤ مليون متر مكعب ، وتعد هذه القيمة لحجم السيل السنوى صغيرة لأن ذلك السيل قد نتج من واد كبير تبلغ مساحة حوض تصريفة ٧٩ الف كليو متر مربعاً ، ولبيان العبارة السابقة فانه عند قسمة حجم السيل على مساحة الوادى فان عمق السيل المكافئ على كامل مساجة الوادى يكون حوالى ٠.٥٥مم ، وتعد

هذه القيمة لعمق السيل صغيرة جداً نظراً لكون متوسط المطر السنوى على منطقة القصيم حوالى ٧٧مم ، وبعبارة اخرى فان معدل السيل السنوى على منطقة القصيم بشكل فقط اقل من ١% من متوسط الامطار السنوية الهاطلة على المنطقة ، وبناء على ذلك فانه يمكن الاستنتاج ان معظم المطر الهاطل على المنطقة اما يتبخر او يترسب عبر التربة ولا يجرى منه الا مقداراً ضئيلاً فى بطون الاودية بمنطقة الدراسة ، ويبين الجدول التالى كذلك ان السيول تحدث بالمنطقة خلال فصل الربيع فى اشهر ابريل ومارس ومايو ، وكما ان السيول تحدث كذلك قبل واثناء فصل الشتاء خلال اشهر نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ، وبالتالى فان التوزيع الزمانى للأمطار بمناطق الدراسة ٠

جدول (٤٥) قيم متوسط حجم السيل الشهري (مليون متر مكعب)

الشهر	محطة قياس السيل						
	R401	R403	U401	U402	U403	U404	U405
يناير	٠.١٠٢	٠.٠٠٠	٠.١١٥	٠.٠٩٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
فبراير	٠.٤٧٤	٠.٠٠٠	٠.٠١٠	٠.٠١٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
مارس	٠.٤٨٧	١٠.٢١٠	٠.١٦٩	٠.١٢٦	٠.٠٠٠	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣
ابريل	٢.٤٠٨	٠.٠٠٠	١١.٥٥٥	٤١.٧٩٩	٠.٠٣٦	٠.٠٠٣	٠.٠٠٣
مايو	٠.٦٤٥	٠.٠٠٠	٠.٨١٧	٠.٨٤٩	٠.٠١٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
يونيو	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٩١	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
يوليو	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
أغسطس	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
سبتمبر	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
أكتوبر	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٣	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
نوفمبر	٠.٥٦٠	٠.٠٠٠	٣.١٣٩	٠.٢٧٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
ديسمبر	٠.٠٥١	٠.٠٠٠	٠.٢٣٨	٠.٤١٥	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
المجموع السنوي	٤.٧٢٨	١٠.٢١٠	١٦.١٣٦	٤٣.٥٦٧	٠.٠٥٠	٠.٠٠٥	٠.٠٠٥

٧.التوزيع المكاني للسدود بمناطق الدراسة : تقع مناطق الدراسة ضمن الرصيف العربي حسب التصنيف الجيولوجي للجزيرة العربية وهي مناطق مغطاة بتكوينات من الصخور الرسوبية. وعلي ذلك فإن الصخور النارية والمتحولة نادرة بتلك المناطق. وقد أدي ذلك إلي وجود السدود الركامية بمنطقة الدراسة حيث كان معظمهما إما سدود خراسانية أو سدود ترابية. وقد تم جمع معلومات عن السدود بمنطقة الدراسة مباشرة من وزارة المياه والكهرباء ومن منشورات أخري مثل أطلس المياه المنتج عام ١٩٨٥ من قبل الوزارة. ويبلغ عدد السدود بمناطق الدراسة ٨٢ سدا منها ٦١ سدا بمنطقة الرياض و١٧ سدا بمنطقة حائل وأربعة سدود بمنطقة القصيم. وقد كان معظم السدود الركامية فقط سبعة سدود. أما بخصوص السدود التي تحت الإنشاء حاليا بالمملكة والبالغ عددها ١٧ سدا فلا يقع ضمن منطقة الدراسة إلا سدا ترابيا واحدا يسمي سد الربيق بمحافظة الرس بمنطقة القصيم والذي تبلغ سعته التخزينية حوالي ٥٠٠ ألف مترا مكعبا.

ويبلغ مجموع السعة التخزينية لسدود منطقة الدراسة البالغ عددها ٨٢ سدا حوالي ٩٤ مليون مترا مكعبا. وتعد هذه السعة التخزينية صغيرة إذا أخذ في الاعتبار العدد الكبير للسدود بمنطقة الدراسة. فلا يوجد بمنطقة الدراسة إلا سدا واحدا متوسط الحجم بمنطقة الرياض (سد الحلوة) حيث تبلغ مساحته التخزينية عشرة ملايين مترا مكعبا. أما باقي السدود بالمنطقة فهي صغيرة الحجم والسعة التخزينية لمعظمهما أقل من مليون متر مكعب. ويبين الجدول التالى مواصفات السدود بمناطق الدراسة التي تزيد السعة التخزينية لها علي مليون ونصف متر مكعب. ويتضح من الجدول أن معظم هذه السدود كانت بمنطقة الرياض ماعدا سد الوسيطاء الواقع بمنطقة حائل بينما كانت السعة التخزينية لأكبر سد بمنطقة القصيم مليون ونصف متر مكعب. كما يبين الجدول أن الغرض من إنشاء معظم سدود المنطقة هو زيادة تغذية تكوينات المياه الجوفية. وقد كان متوسط السعة التخزينية للسدود بمنطقة الدراسة حوالي ١.١ مليون متر مكعب. وتدل السعات التخزينية الصغيرة لسدود المنطقة علي أصغر حجم السيول المتوقع أن تصل لتلك السدود من أودية المنطقة.

جدول (٤٦) مواصفات السدود التي تزيد سعتها علي مليون ونصف متر مكعب بمنطقة الدراسة

اسم السد	المنطقة	سنة إنشاء السد	السعة التخزينية* ١٠٠٠م٣	الارتفاع(م)	الطول(م)	الغرض من السد	نوع السد
الحلوة	الرياض	١٤٢٢	١٠,٠٠٠	١٥	٧٠٠	التغذية	ترابي
الحريق	الرياض	١٤٠٤	٦,٠٠٠	١٠	١٧٠٠	التغذية	ترابي
الحائر	الرياض	١٣٩٦	٣,٨٠٠	١٤	٤٠٠	التغذية	خراساني
الحنابج	الرياض	١٣٩٩	٣,٥٠٠	٧	٧٠٠	التغذية	ترابي
الحوطة	الرياض	١٤٠٥	٣,٥٠٠	١٣	٧٧٠	التغذية	ترابي
العلب	الرياض	١٣٩٤	٣,٠٠٠	٩.٥	٢٠٠	التحكم	خراساني
الروضة	الرياض	١٣٩٧	٣,٠٠٠	١٤	٥٥٤	التغذية	ترابي

الغيل	الرياض	١٤٠٥	٢.٥٠٠	١١.٥	١٢٦	التحكم	خراساني
المطيرفية	الرياض	١٤٠٦	٢,٥٠٠	٤.٥	٩٠٠	التغذية	خراساني
الوسيطاء	حائل	١٤١٠	٢,٥٠٠	١٥	٦٠٠	التغذية	ترابي
ثادق	الرياض	١٣٩٦	٢,٠٠٠	٦	٨٥٠	التحكم	ترابي
لبن	الرياض	١٣٧٩	٢,٠٠٠	١٢	٥٠٠	التغذية	ركامي
جلاجل	الرياض	١٣٩٥	١,٧٥٠	١١.٦	٣٦٠	التغذية	ترابي

الملخص والاستنتاجات: تضمنت الدراسة الحالية بحث السمات الزمنية والمكانية للأمطار والسيول بمناطق الرياض والقصيم وحائل عن طريق جمع وتنظيم وتحليل معلومات الأمطار والسيول والسدود لتلك المناطق.

وقد بلغ عدد محطات قياس المطر التي تتوفر له بيانات بمناطق الدراسة ٨٠ محطة. وقد كانت كثافة تلك المحطات عالية بمنطقة القصيم أقل بمنطقة حائل وتوسطت منطقة الرياض بين تلك المنطقتين. وامتدت فترة التسجيل لأكثر من ٣٠عاماً لمعظم المحطات بمناطق الدراسة وكانت تلك الفترة أقل من ١٠ سنوات فقط لسبعة من تلك المحطات. لقد أظهر التوزيع الزماني لمتوسط عمق المطر لمناطق الدراسة وجود موسم مطير يمتد لثمانية شهور متتابعة تبدأ من شهر أكتوبر وتنتهي في شهر مايو. أما موسم الجفاف بمناطق الدراسة فيمتد لأربعة أشهر متتالية تبدأ من شهر يونيو وتنتهي بشهر سبتمبر. ولم تكن الفروق كبيرة بين قيم متوسط المطر السنوي بين مناطق الدراسة الثلاث حيث بلغت ٧٢.٤مم بمنطقة الرياض و٧٦.٦مم بمنطقة القصيم و٨١مم بمنطقة حائل. وبناءً علي ذلك فإنه يمكن تصنيف المناطق الثلاث كمناطق جافة حيث أن متوسط المطر السنوي لها يبلغ أقل من ١٠٠مم. وقد تبين أن قيم عمق المطر السنوي بمناطق الدراسة تتجه نحو التصاعد والهبوط ثم الصعود مرة أخري وقد تكرره تلك الدورة ثلاث مرات خلال الأربعة وأربعين عاماً الماضية أي بمتوسط دورة كل حوالي خمسة عشر عاماً. كما اتضح أن قيم الأمطار الشهرية العظمي كثيراً ما تتكرر خلال شهرين من أشهر فصل الربيع وهما مارس وابريل وكذلك بشهر نوفمبر خلال نهاية فصل الخريف. وقد كانت قيم الأمطار العظمي الشهرية تتجه نحو التصاعد خلال العشرين سنة الأخيرة مقارنة بالعشرين سنة السابقة لها.

لقد بلغ عدد محطات قياس السيل التي يتوفر لها بيانات بمناطق الدراسة فقط سبع محطات. ويتواجد خمس من تلك المحطات بوادي الرمة وروافده بمنطقة القصيم. وتقع المحطتين الأخريين بمنطقة الرياض ولا يوجد أي محطة قياس سيل بمنطقة حائل. وتفتقر مناطق الدراسة لبيانات السيول الكافية وتستحق أن يتم الاهتمام بها مستقبلا فيما يتعلق بقياس السيول. وتبين من الدراسة سجلات السيول أن السيول نادرة الحدوث بمنطقة الدراسة وصغيرة الحجم. وقد سجل أكبر حجم سيل سنوي بوادي الرمة قرب مدينة الرس حيث بلغ حجم السيل حوالي ٤٤ مليون متراً مكعباً. ويعد حجم هذا السيل صغيراً جداً عند مقارنته بإجمالي حجم الأمطار التي تهطل سنويا علي المنطقة وكذلك أكبر مساحة حوض وادي الرمة الذي تقع به المحطة. ويستنتج من ذلك أن معظم الأمطار التي تهطل علي المنطقة يتبخر جزء منها ويتسرب الجزء الأخر عبر التربة ولا يسيل إلا جزء ضئيل منها في بطون الأودية. وقد تبين أن السيول تحدث عادة في فصل الربيع خلال شهور مارس وإبريل ومايو وكذلك قبل وخلال فصل الشتاء في شهور نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير. ويتضح بذلك أن هناك توافق بين التوزيع الزماني للسيول والتوزيع الزماني للأمطار بمنطقة الدراسة.

يبلغ عدد السدود بمنطقة الدراسة ٨٢ سداً منها ٦١ سداً بمنطقة الرياض١٧ سداً بمنطقة حائل وأربعة سدود بمنطقة القصيم. كما يبلغ مجموع السعة التخزينية لتلك السدود حوالي ٩٤مليون متر مكعب ومعظم هذه السدود عبارة عن سدود صغيرة الحجم حيث أن متوسط السعة التخزينية لسدود المنطقة هو حوالي ١.١ مليون متراً مكعباً. ويدل صغر حجم السدود بمنطقة الدراسة علي صغر حجم السيول المتوقع أن تصل لهذه السدود من الأودية الواقعة ضمن منطقة الدراسة. ويتطابق هذا الاستنتاج مع حقيقة صغر حجم السيول بالمنطقة الذي خلصت إليه الدراسة الحالية فيما يتعلق بالسيول.

محطات التحلية فى المملكة العربية السعودية :

مقدمة [*] :

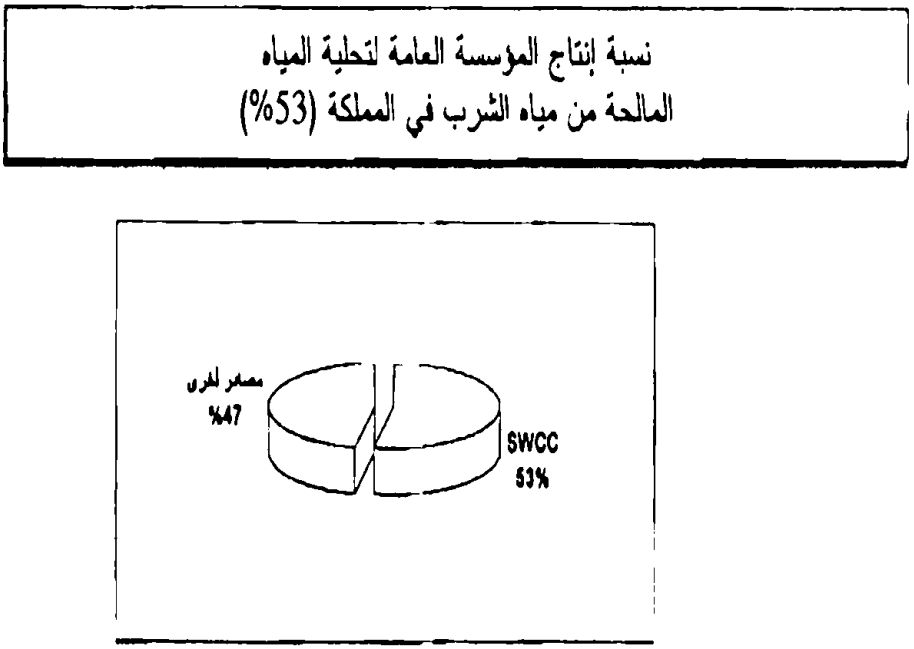
- تقع شبه الجزيرة العربية في المناطق التي يغلب عليها الطابع الصحراوي.
- في كامل مساحة شبه الجزيرة، لا يوجد هناك أنهار أو بحيرات أو ينابيع دائمة.
- يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي حوالي ١٠٠ مم.
- يتراوح معدل التبخر السنوي بين ٢٥٠٠ مم إلى ٤٥٠٠ مم.

- تعتمد التنمية البشرية في هذه المنطقة على مياه الأمطار والآبار الضحلة التي يمكن حفرها ولكنها غير كافية لسد الاحتياجات الضرورية من المياه.
- فرضت ندرة المياه العذبة قيوداً شديدة على التنمية البشرية، حيث اقتصرت على القرى الصغيرة في الواحات والمناطق الداخلية من شبه الجزيرة، وعلى طول المناطق الساحلية.
- ازداد الطلب على المياه الصالحة للشرب بدرجة تفوق بكثير تلك المتوفرة من المصادر الطبيعية جعل الأنظار تتجه إلى مصادر المياه غير التقليدية وكان خيار تحلية مياه البحر هو الأنسب خاصة أن المملكة قد حباها الله بساحلين طويلين (البحر الأحمر- الخليج العربي).

---

[*] المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالمملكة العربية السعودية SWCC.
تقديم المهندس/ محمد أحمد فرحان الغامري- مدير محطات التحلية بمحافظة جدة ١-٢/٧/٢٠١٠.

- بدأت فكرة تحلية المياه المالحة في عام ١٩٢٨م بإنشاء جهازي تكثيف لتقطير مياه البحر أطلق عليهما فيما بعد اسم (الكنداسة) حيث ساعدت في تأمين احتياجات قوافل الحجيج والمعتمرين وسكان مدينة جدة من مياه الشرب.



شكل (١٥) نسبة إنتاج المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة من مياه الشرب محلياً من المياه المحلاة

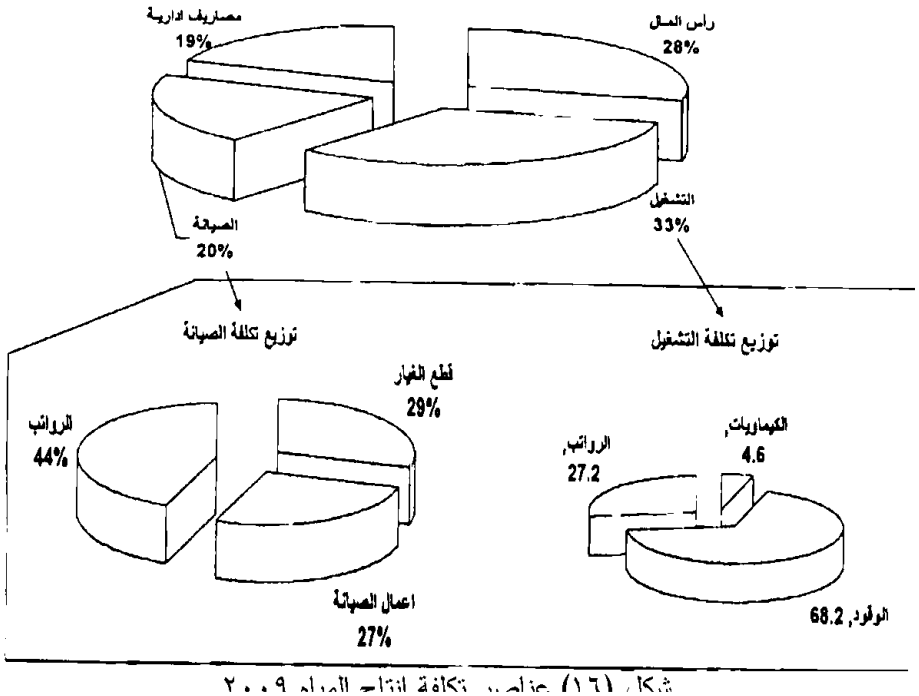
التطوير فى التشغيل والصيانة:

المرحلة ١ التعاقد مع شركات عالمية تتولى التشغيل والصيانة (من ١٩٦٨م الى ١٩٧٨م)

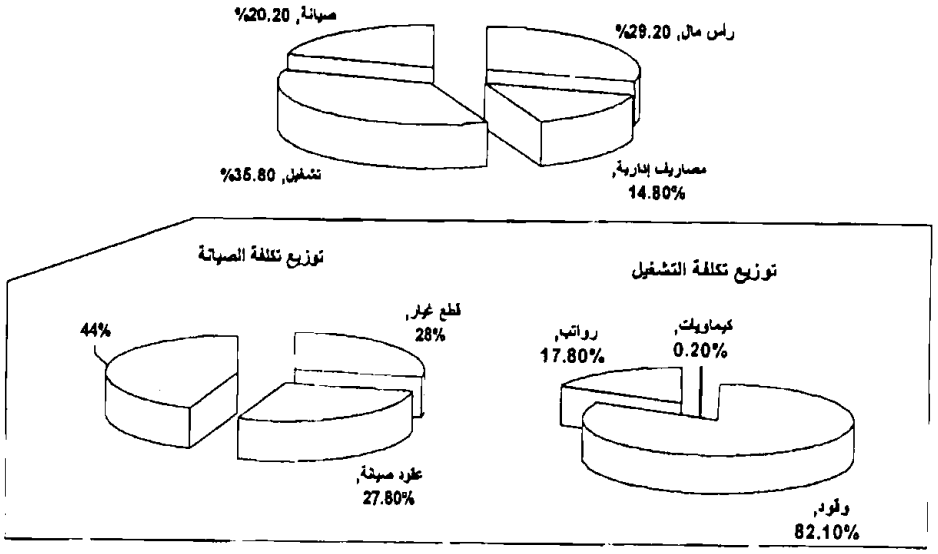
المرحلة ٢ تم التعاقد مع شركات لتوفير الايدى العاملة الخبيرة فى التشغيل والصيانة (من ١٩٧٨م الى ١٩٨٣م)

المرحلة ٣ تشغيل ذاتى (من ١٩٨٣ حتى تاريخه) وقد اكسب هذا التطور بناء خبارت من مهندسين وفنيين سعوديين فى مجال التشغيل والصيانة وتم سعودة كثير من الوظائف حتى وصلت حالياً الى أكثر من ٩٥% للتشغيل و ٨٣% للصيانة من مجموع ٩١٢٠ عامل

المرحلة ٤ خصخصةالمؤسسة العامة لتحلية المياة المالحة (المرحلة المستقبلية)



شكل (١٦) عناصر تكلفة انتاج المياه ٢٠٠٩



شكل (١٧) عناصر تكلفة توليد الكهرباء

التحديات التى تواجة قطاع التحلية :

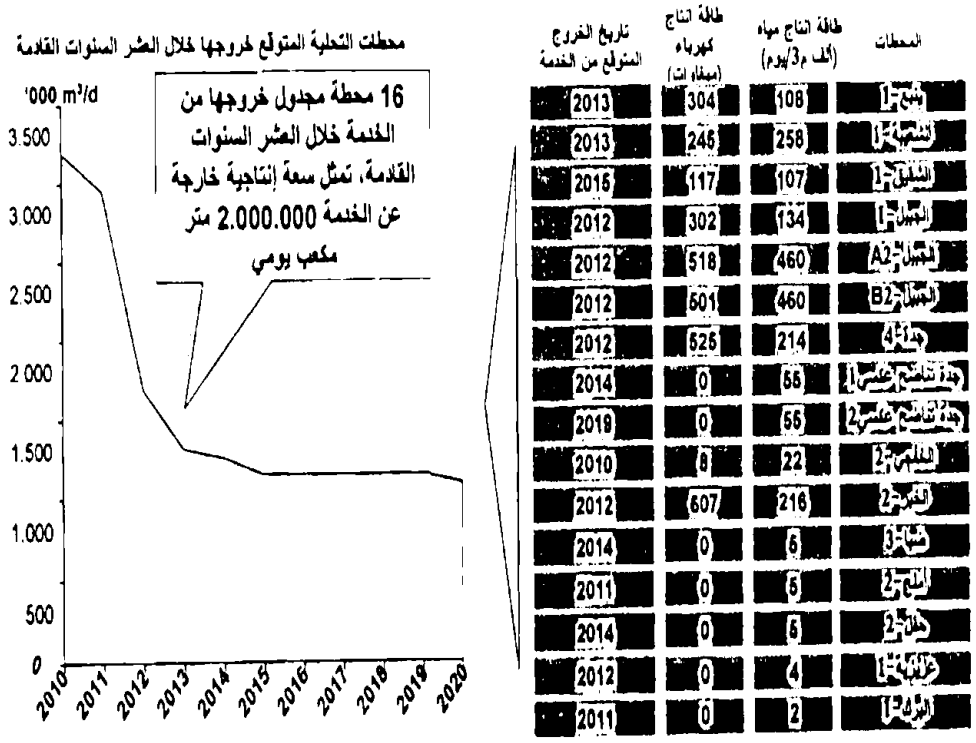
(٦)زيادة النمو السكاني والاقتصادي وتنامي الطلب على المياه : المملكة العربية السعودية- المؤشرات الديمرجرافية

جدول (٤٧) قيم المؤشرات الديموجرافية

المؤشرات الديموجرافية	القيمة
الكثافة السكانية	٢٤.٧٣ مليون
معدل النمو السكاني	٢.٣% في السنة
الكثافة السكانية المتوقعة ٢٠٢٥م	٣٤.٨ مليون

المصدر : وزارة التخطيط

(٧)تقادم محطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة وقرب انتهاء عمرها الافتراضى :

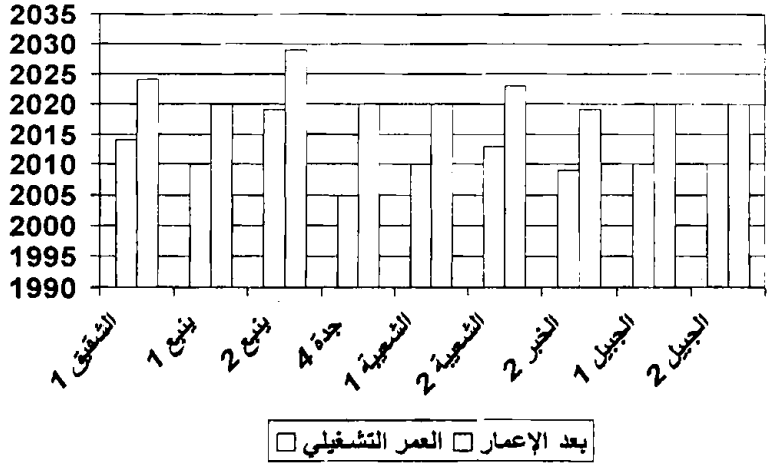


شكل (١٨) تقادم محطات التحلية

(٨)برنامج إطالة الأعمار الافتراضية لمحطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة :

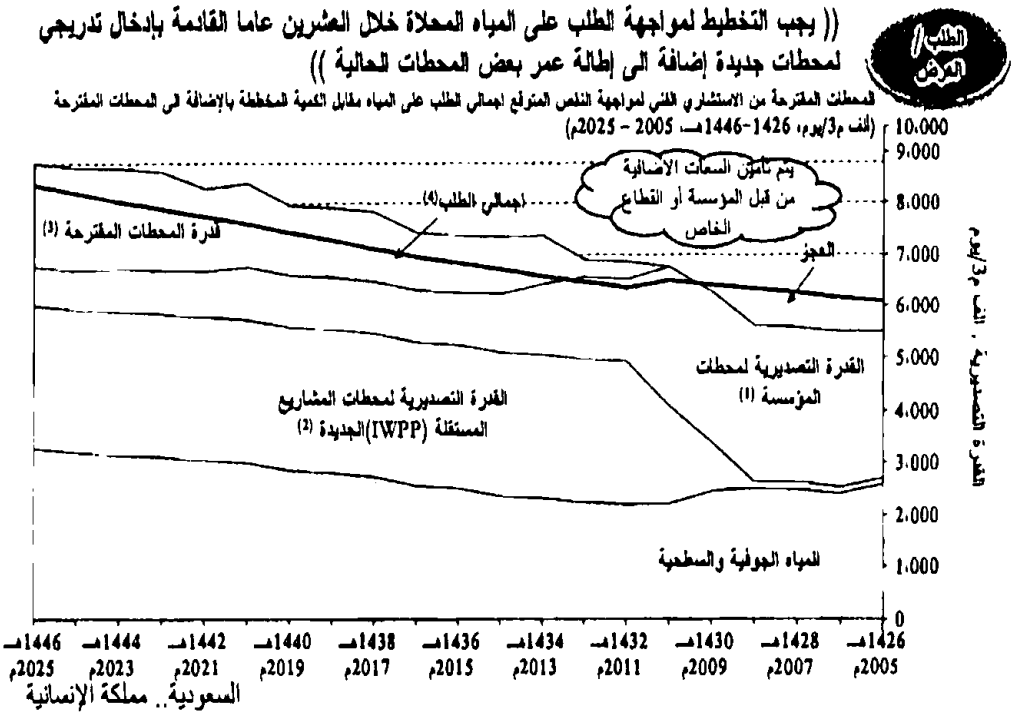
- نظراً لأن العمر الافتراضي لمحطات التحلية هو ٢٥ عام لذلك تم إعداد خطة من ثلاث مراحل كل مرحلة ٥ سنوات لإعمار هذه المحطات وزيادة عمرها الافتراضي.
- في بداية عام ٢٠٠٠م بدأت المؤسسة في برنامج إعمار المحطات وخطوط نقل المياه من خلال هذه الخطة الخمسية.
- سيتم الانتهاء من المرحلة الثانية بنهاية عام ٢٠١٠م حيث صرفت المؤسسة قرابة ٣٥٠٠ مليون ريال على عدد من المشاريع وذلك بإطالة عمر هذه المحطات من (٥ إلى ١٥ سنة) وبتكلفة اقتصادية منافسة من (٢%- ٤%) لكل سنة من تكلفة الإنشاء مقارنة بإنشاء محطات جديدة.

(٩)برنامج أطالة الأعمار الافتراضية لمحطات التحلية بالمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة :



شكل (١٩) برنامج اطالة الأعمار الافتراضية لمحطات التحلية

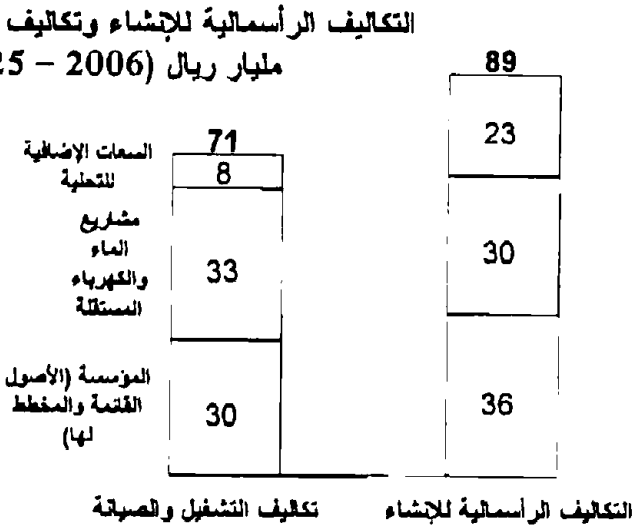
(١٠) اتساع الفجوة بين العرض والطلب على المياه



شكل (٢٠) الفجوة بين العرض والطلب على المياه

(١١)تم اقتراح عدد من المحطات والمراحل الجديدة اضافة الى ماريع الـ (IWPPS) والمحطات الصغيرة الجارى انجازها ، وذلك لتلبية الطلب المتزايد وبعد ان شارفت بعض محطات المؤسسة على نهاية عمرها التشغيلى ٠

(١٢)ضخامة حجم الاستثمارات المطلوبة لمشاريع التحلية



شكل (٢١) حجم الاستثمارات المتوقعة
خلال العشرين سنة القادمة بهدف تجديد واستبدال الاصول القائمة وتلبية الاحتياجات المستقبلية

(١٣)الحفاظ على البيئة:
التحكم في الغازات المنبعثة من نواتج الاحتراق: يتم التحكم في الغازات الناتجة عن احتراق الوقود الثقيل في الغلايـــات التابعة لمحطات التحلية وفق النسب المسموح بها عالمياً بالطرق التالية:

- حقن مواد كيميائية مع الوقود في جميع غلايات محطات الساحل الغربي لتحسين الاحتراق.
- تركيب فواصل كهربائية لتجميع الكربون الناتج من الاحتراق وبالتالي تقل نسب العوالق المنبعثة من مداخن الغلايات للمحطات الحالية.
- تركيب نظام نازع غازات الكبريت في محطة جدة المرحلة الرابعة واعتمادها في جميع المشاريع المستقبلية.

(١٤)الحفاظ على البيئة :
التحكم في مياه الرجيع إلى البحر: يتم التحكم في مياه الرجيع الناتجة عن عمليات التحلية ومياه التبريد التابعة لمحطات التحلية وفق النسب المسموح بها عالمياً بالطرق التالية:

- تركيب فواصل للمياه المختلطة بالزيوت كإجراء وقائي أولي.
- تركيب مصائد للزيوت في مخارج مياه كإجراء وقائي أخير.
- اعتماد تركيب نظام معالجة مياه الرجيع كيميائياً في جميع المشاريع الجديدة.

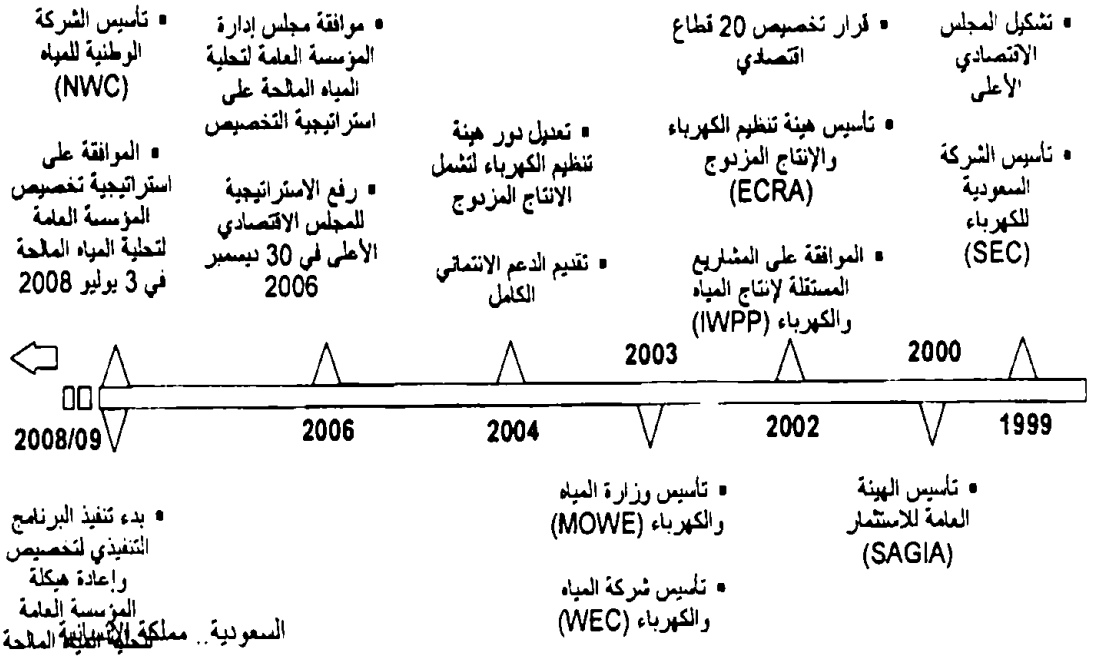
(١٥)استراتيجية التخصيص : وضعت حكومة المملكة العربية السعودية استراتيجية لتخصيص القطاعات الحكومية لتحقيق ثمانية أهداف استراتيجية ، يستهدف عشرين قطاعاً ٠

أهداف التخصيص :

- رفع كفاءة الاقتصاد الوطنى وزيادة قدرته التنافسية ٠
- دفع القطاع الخاص نحو الاستثمار والمشاركة الفاعلة فى الاقتصاد ٠
- توسيع نطاق مشاركة المواطنين فى الاصول المنتجة ٠
- تشجيع رأس المال الوطنى والاجنبى للاستثمار محلياً ٠
- زيادة فرص العمل والتشغيل الأمثل للقوى العاملة الوطنية ٠
- توفير الخدمات للمواطنين والمستثمرين فى الوقت وبالتكلفه المناسبين ٠
- زيادة ايرادات الدولة عن طريق عائد المساهمة مع القطاع الخاص ٠
- ترشيد الانفاق العام والتخفيف عن كاهل ميزانية الدولة ٠

القطاعات المستهدفة بالتخصيص :
المياه والصرف الصحى وتحلية المياة المالحة ٠

(١٦)الخطوات التى اتخذتها الحكومة لأجل اشراك القطاع الخاص :



شكل (٢٢) الخطوات الحكومية لاشتراك القطاع الخاص

تحول المؤسسة العامة لتحلية المياة المالحة :

- تتحول المؤسسة العامة لتحلية المياة المالحة كشركة مساهمة قابضة تملكها الدولة ٠
- يتم طرح شركات الانتاج التابعة تدريجياً لمشاركة المستثمرين والمطورين من القطاع الخاص ٠
- يمكن عرض اسهم الدولة فى شركات الانتاج التابعة للأكتتاب العام خلال مهلة يتم الاتفاق عليها مع المطورين / المستثمرين ٠
- على المدى الطويل ، يمكن عرض أسهم الدولة فى الشركة القابضة للاكتتاب العام ٠

الأبحاث والتطوير:

- تطوير علوم تكنولوجيا تحلية المياه.
- الريادة في مجال بحوث وتطوير تحلية المياه.
- تخفيض تكلفة إنتاج المياه المحلاة.
- حل مشاكل المحطات اليومية ومشاكل نقل المياه.
- مراقبة نوعية المياه ومراقبة الإنتاج والبيئة الصحية وفقاً للمعايير العالمية والمحلية.
- تسويق المنتجات والخدمات التي يقدمها المعهد وتطوير نظام يتوافق مع المتطلبات التجارية.
- تطوير قدرات السعوديين المتخصصين في تكنولوجيا تحلية مياه البحر.
- التعاون مع معاهد محلية ودولية أخرى تعمل في مجال تحلية المياه.

نبذة تاريخية عن معهد أبحاث تحلية المياه :

١٩٨٧م	تأسيس مركز الأبحاث والتطوير.
١٩٩٣م	إنشاء مبنى للمحطات التجريبية.
١٩٩٤م	إنشاء قسم التخطيط وقسم المحطات التجريبية في المركز.
٢٠٠٠م	أوصى الأمين العام لمجلس التعاون لدول الخليج بالموافقة على تحويل مركز الأبحاث والتطوير إلى مركز إقليمي.
٢٠٠٦م	موافقة محافظ المؤسسة العامة لتحلية المياه على تحويل المركز إلى معهد وتغيير مسماة إلى "معهد أبحاث تحلية المياه".

قسم المحطات التجريبية :

- القيام بدراسات تجريبية على المحطات التجريبية من الناحية العلمية ٠
- تشغيل وصيانة المحطات التجريبية ٠
- القيام بتعديلات على المحطات التجريبية وفقاً لهذه الدراسات ٠

- المحافظة على أجهزة ومعدات المؤسسة ٠

	Present				To be bonstructed			
Piolt Unit	MSF	NF	RO	Mobile RO	RO	NF	MED	MSF
Capcity (m3/d)	22	800	25	42	365	650	24	96

- شركة أرامكو السعودية .
- مركز اعادة استخدام المياه وشركة ساسا كورا.
- شركة مرافق السنغافورية المحدودة (PUB).
- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (KACST).
- جامعة الفيصل ٠
- جمعية التحلية الاوروبية (EDS).

تطوير تقنيات صناعة التحلية وإجراء الدراسات البحثية:

١- ابتكار أسلوب جديد لمعالجة مياه البحر باستخدام أغشية الترشيح المتناهية الدقة (النانو) ويشمل براءة اختراع لحمايته.

تطبيق أسلوب أغشية النانو على محطة أملج العاملة بنظام التناضح العكسي مما أدى لزيادة في الإنتاج تقارب ٣٠% إضافة إلى تحقيق وفر من تكلفة الإنتاج واستهلاك الطاقة.

الشروع في تطبيق استخدام أغشية النانو مع وحدات التحلية الحرارية (MSF) مما أدى إلى رفع درجة حرارة تشغيل وحدة التبخير إلى ١٣٠ درجة مئوية أي زيادة إنتاجية تقدر بنسبة ٣٠%.

من التطبيقات كذلك لهذا الابتكار إنشاء وحدة تبخير متعددة التأثير (MED) بطاقة ٢٤ م٣ لليوم وتعمل حتى درجة حرارة ١٢٥ درجة مئوية بدلاً من ٦٥ درجة مئوية المعمول بها حالياً في المحطات التجارية على المستوى العالمي.

الأبحاث والتطوير :

- أكثر من ٣٤٩ دراسة بحثية أجريت في المركز.
- وتم نشر ١٥٣ ورقة علمية.
- في عام ٢٠٠٥ كان عدد المشاريع البحثية التي أجريت ستون مشروعاً بحثياً.
- تم تطبيق مشاريع البحوث بهدف تحسين تكنولوجيا تحلية المياه وخفض التكاليف.
- في عام ٢٠٠٥ تم تنفيذ ٢١ مشروعاً لهذا الغرض.

براءة الاختراع التي حصلت عليها العامة لتحلية المياه المالحة المؤسسة:

١- تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية من أغشية الترشيح (النانو) مع الطرق التقليدية لتحلية مياه البحر.

٢- تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية مثالية ذات كفاءة عالية مكونة من مرحلتين من أغشية الترشيح (النانو) مع أغشية التناضح العكسي (مرحلتين).

٣- (تحلية مياه البحر بطريقة ازدواجية أو ثلاثية مثالية مكونة من مرحلتين من أغشية الترشيح (النانو) مع الطرق الحرارية التقليدية لتحلية مياه البحر مع أو بدون أغشية التناضح العكسي).

استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه المالحة :

- تتميز المنطقة العربية بثروة هائلة من الطاقة المتجددة فهي تمتاز بأعلى سطوع شمسي على الأرض.
- تشير الإحصاءات إلى أن الطاقة الشمسية في بلدان الشرق الأوسط وشمال إفريقيا تصل إلى معدلاتها تزيد على ١٨٠٠ كيلو وات/م٢/سنة. وفي المملكة العربية السعودية فتقدر بحوالي ٢٠٠٠ كيلو وات/م٢/سنة.

أولاً- المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية: للاستفادة من الطاقة الشمسية أعلنت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية المبادرة الوطنية لتحلية المياه بالطاقة الشمسية برعاية كريمة من خادم الحرمين الشريفين حفظه الله.

١- تعتبر هذه المبادرة تطبيقاً عملياً لتقنيات الناتو المتطورة في مجال إنتاج أنظمة الطاقة الشمسية والأغشية لتحلية المياه.

١-قام مركز التميز المشترك للتقنيات المتناهية الصغر (النانو) بين مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية وشركة أي بي أم العالمية بتطوير خلايا شمسية قادرة على تركيز أشعة الشمس بأكثر من (١٥٠٠) مرة وذات إنتاجية عالية للطاقة الكهربائية وكذلك تطوير أغشية تناضح عكسي نانويه ذات مقارنة عالية للكلور والانسداد بالأملاح وتراكم البكتيريا. وتملك المدينة حق استثمار وتسويق هذه التقنية على مستوى العالم.

٢-سوف يتم تنفيذ هذه المبادرة على ثلاث مراحل بحيث تكون هناك مشاريع للمياه المحلاة من البحر في المملكة عن طريق الطاقة الشمسية.

٣-تم البدء في المرحلة الأولى والتي تهدف إلى بناء محطة لتحلية المياه المالحة بالطاقة الشمسية بطاقة تبلغ (٣٠.٠٠٠) متر مكعب يومياً.

٤-استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه يعد أمراً مثالياً للملكة لعدة أسباب تتمثل في أنها طاقة نظيفة لا تشكل عبئاً على البيئة.

ثانياً- إنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة: وذلك انطلاقاً من أن الاستخدام السلمي للطاقة الذرية سيمكن المملكة من استشراف حاجة المجتمع والتخطيط لتلبيتها بشكل وثيق ومدروس حسب الاتفاقيات والمعاهدات الدولية التي تنظم الاستخدام السلمي للطاقة.

١-صدر الأمر السامي الكريم رقم ١/٣٥ وتاريخ ١٤٣١/٥/٣هـ والقاضي بإنشاء مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة.

٢-تهدف المدينة إلى المساهمة في التنمية المستدامة في المملكة وذلك باستخدام العلوم والبحوث والصناعات ذات الصلة بالطاقة الذرية والمتجددة للأغراض السليمة.

الخاتمة :

١-تحلية المياه المالحة خيار استراتيجي للتغلب على نقص المياه مع الأخذ بالاعتبار العمل نحو خفض تكاليف إنتاج المياه.

٢-فرص مشاركة القطاع الخاص تعود بالنفع على أوسع نطاق ممكن لكل من:

المستثمرين ومؤسسات التمويل والمشغلين والمقاولين وموفري المعدات والمواد، إلى جانب تحسين التكنولوجيا.

٣-خصخصة قطاع تحلية مياه البحر في المملكة العربية السعودية يعد جانباً جذاباً للمستثمرين من الداخل والخارج والحكومة ملتزمة بتطبيق الطرق المثلى الكفيلة بنجاحهم.

٤-تحتاج تحلية المياه إلى وقت لتطوير تقنيات وأساليب مبتكرة فعالة لتقليل تكلفة الإنتاج ويجب أن تعمل المؤسسات البحثية المحلية والدولية يداً بيد لجعل المستحيل ممكناً.

المياه لم تعد قضية وطنية ولا إقليمية للدول، بل قضية عالمية تؤرق الجميع لما لها من أهمية في التطور والازدهار خاصة في الواقع الذي يعيشه العالم من احتباس حراري وتزايد الشح المائي واستنزاف الموارد المائية في غياب للإدارة الحديثة وترشيد الاستهلاك وكل ذلك في ظل صراعات سياسية وإقليمية عكست واقعها على مفاهيم الحقوق المائية المشتركة.

إن المنطقة العربية برغم كل ما حباها الله من نعم وخيرات إلا أنها تعاني من نقص واضح في مواردها المائية إذا أن ما يزيد على ٧٠% من مصادر المياه تأتي من خارج المنطقة العربية فالوطن العربي يشكل ١٥% من مساحة العالم ولكن أمطاره لا تتجاوز ٢% من كمياتها الكلية وموارده من المياه المتجددة لا يتجاوز ١% وتزداد التخوفات يوماً بعد يوم من ارتفاع الدول العربية التي تواجه ندرة مياه، فالآن ١٩ دولة تقع تحت خط الفقر المائي مع تراجع معدلات الهطول المطري والتي يحذر الخبراء من وصولها إلى نسبة ٤٠% في المستقبل العربي، فالشح المائي ناقوس يدق بخطر داهم على أمتنا مع تزايد الأطماع من بعض الدول التي ترى أن لها حقاً بالتصرف بالمياه كيفما تشاء سواءاً والتي من شأنها تحقيق التنمية المستدامة في المنطقة العربية والمحافظة على ديمومة المصادر المائية وخاصة الجوفية المشتركة[٢].

كانت أو لم تكن دول منبع في بعض الأحواض المائية، لذا فنحن مطالبون اليوم بتبني استراتيجية للأمن المائي العربي لإيجاد الحلول الناجحة لمشكلات المياه العربية كوحدة واحدة، من خلال تبني سياسات واضحة قابلة للتطبيق وتقاسم المياه الإقليمية وتنسيق جميع الجهود والدفع بالمشاريع الحيوية إلى حيز الوجود وتنفيذ مبادرات عربية تعتبر المياه أولوية وطنية أمنية لجميع الدول، وزيادة الاستثمارات العربية في مشاريع المياه لمساعدة الدول الأقل حظاً على مواجهة احتياجاتها جنباً إلى جنب مع تطوير الإدارات المائية وتبادل المعلومات والخبرات وتنسيق جميع الجهود الحكومية العربية والدولية.

وتشير الدراسات إلى قيام إسرائيل بسرقة ما يزيد على ٨٠% من الأحواض الفلسطينية المائية و٢٨% من المياه اللبنانية إضافة إلى مياه الجولان السوري المحتل ورافد اليرموك التي يصب في بحيرة طبريا، لذا فلابد من إطلاق حملة عربية دولية للتعريف بهذه القضية المائية العربية إضافة إلى متابعة أهداف الألفية فيما يتعلق بالإمدادات المائية واعتماد معايير واضحة ومؤشرات موحدة للمياه في جميع دولنا العربية.

إن القطاع الزراعي في الوطن العربي يستهلك ما يقرب من ٩٠% من كميات المياه المستخدمة في الوطن العربي إلا أن الفجوة لتحقيق الأمن الغذائي تقدر بالمليارات.

إن التحدي الذي يواجهه الوطن العربية لا يكمن فقط في شح الموارد وقلة نصيب الفرد وإنما في ارتفاع كلفة الاستثمار في هذه المصادر وخاصة غير التقليدية إضافة إلى عدم كفاءة استغلال المصادر المائية وقصور التشريعات التي من شأنها المحافظة على المصادر المائية وعلى ديمومتها إضافة لغياب المشاركة الشعبية الحقيقية للشرائح المستهلكة كافة في ترشيد الاستهلاك والحفاظ على المياه وتطبيق سلوكيات الإستخدام الأمثل للمياه مع غياب التعاون والتنسيق بين الدول العربية وخاصة في المصدر المائي والتي نوصي دائماً بأهمية إجراء الدراسات المتعلقة بالواقع الجيولوجي والهيدرولوجي.

(٢) المصدر: الدورة الثانية للمجلس الوزاري العربي للمياه- مقر الأمانة العامة بجامعة الدول العربية ١-٢/٧/٢٠١٠.

هذا كله يفرض علينا جميعاً تحديات كثيرة أهمها تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة والمثلى للقطاع المائي واستخدام التكنولوجيا المتطورة لترشيد الاستهلاك وخاصة في قطاع الري كذلك تعزيز وتوسعة قاعدة التوعية المائية لدى مستخدمي المياه وخاصة في القطاع الزراعي حول الطرق والوسائل والأدوات الأكثر تطوراً في الاستهلاك المائي.
ويدقق النظر في فجوى الاجتماعات العربية يجد وبشكل واضح مدى الإدراك والوعي لحقيقة الواقع المائي العربي وتحدياته والتفهم الأعمق لأهمية مواجهة هذه التحديات وفق أدوات عملية وأفكار شاملة تمكن الدول العربية من التكامل والتعاون لمعالجة هذه التحديات. وما اجتماعنا هذا إلا لبلورة موقف ورؤى عربية موحدة في إطار الاهتمام والحرص الكبير اللذين توليهما منظومة العمل العربي المشترك لموضوع المياه بمختلف أبعاده السياسية والقانونية والاجتماعية والبيئية.
فتطور استراتيجية مائية عربية وتوفير فرص تطبيقها خطوة رائدة في مسيرة العمل العربي من جهة ومن جهة أخرى تذليل الصعاب لمعالجة التحديات المائية لكل دولة وهذا بطبيعة الحال يفرض علينا ضرورة التنسيق والعمل المشترك باعتباره فائدة للجميع خاصة ونحن نتطلع لتحقيق مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه.

(٢)الجمهورية العربية اليمنية :

الموقع : تبلغ المساحة الكلية للجمهورية العربية اليمنية ٤٨٢٦٨٣ كم٢ وبعض التقديرات قدرت مساحتها ٥٢٧.٩٢٧كم٢. وتقع في الركن الجنوبي الغربي والجزء الجنوبي لشبه الجزيرة العربية ، علي طول خليج عدن ، وذلك بين خطي عرض ١٢/٠٠°، ١٩/١٠° شمالا وخطي طول ٤٢/٠٠°، ٥٣/٥٠° شرقا وبذلك أصبحت ضمن المنطقة الجافة وشبة الجافة وهذا ينعكس على تدني امطارا وتباين المتوسط السنوي لها وعدم انتظامها فى كميتها وتوزيعها بين فصول السنة. وتحدها السعودية من الشمال والغرب ، وعمان من الغرب والبحر الأحمر من الشرق وخليج عدن من الجنوب ويبلغ طول سواحل اليمن حوالي ١٨٠٠ كم. ويبلغ عدد سكانها ٢٠.٩٢٦.٠٠٠ نسمة مقسمة على ٢١ محافظة منها العاصمة صنعاء وفقاً لتقديرات عام ٢٠٠٦.
المناخ: طبوغرافية اليمن وتضاريسها بالإضافة الي موقعها الجغرافي تشكل عوامل تأثير قوية علي مناخ اليمن فنجد في شمال اليمن متغيرات متباينة في مدي المناخ من حرارة ورطوبة علي السهول الساحلية المتاخمة للبحر الأحمر، الي برودة في الأراضي العالية مع رطوبة منخفضة نسبيا وفي اتجاه الشرق منطقة الصحراء الشرقية المتاخمة للربع الخالي نجد حرارة وجفاف.
يقع الجزء الجنوبي في حزام الرياح الموسمية ، حيث يتأثر بصفة اساسية بالرياح الموسمية الجنوبية الشرقية خلال الفترة من اكتوبر الي ابريل ، والرياح الموسمية الشمالية الشرقية الصيفية ، خلال الفترة من يونيو الي سبتمبر.
الموارد المائية: القطاع الشمالي: يشكل الهطول المطري المورد الرئيسي للمياه حيث تتراوح الأمطار ما بين ١٠٠ مم/ سنة علي السواحل والمنطقة الغربية وحوالي ٦٠٠ مم/ سنه علي المرتفعات الشرقية ويبلغ اجمالي الهطول المطري حوالي ٤٦ مليار م٣/سنة ويقدر تصريف الأنهار الدائمة بحوالي ٢.٤ مليار م٣/ سنة يضيع اغلبها دون استثمار ولكن يمكن استثمار حوالي ٢.١ مليار م٣/ سنة. بالنسبة للموارد الجوفية فلا تتوافر معلومات دقيقة عن امكانيات هذه الخزانات او معدلات تغذيتها او مخزونها الجوفي ولكن يمكن بصفة عامة تقدير كميات التغذية السنوية في حدود مليار م٣/ سنة ولكنها تقديرات غير مؤكده ولا يوجد حصر لاستخدامات المياه الجوفية لكن هناك عمليات ضخ بكميات كبيرة نتيجة لذلك فإن مستويات المياه الجوفية في هبوط مستمر كما أن مشاكل تداخل مياه البحر ، اصبحت تشكل خطرا علي نوعية المياه بالشريط الساحلي لليمن.
القطاع الجنوبي : يفتقر القطاع الجنوبي من اليمن الي موارد المياه الكافية ، نظرا لضآلة الهطول المطري والذي يتراوح بين ٥٠ مم / سنه في أقصي الجنوب وحوالي ٤٠٠ مم/ سنه علي المرتفعات الشمالية والغربية ويبلغ الهطول المطري حوالي ٢١ مليار م٣/ سنة وتقدر كمية المياه السطحية بالوديان والينابيع ١.٧ مليار م٣/ سنة وأهم الأحواض المائية السطحية وادي تين ودلتا أبين وحضرموت وجزء كبير من تلك المياه يضيع في البحر دون استغلال. وتعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي لمياه الشرب والصناعة وكذلك للزراعة التي تعتمد علي حوالي ٢٠% من المياه الجوفية وهناك تقدير شامل لكميات التغذية والتي تبلغ حوالي ٤٠٠ مليون م٣/سنه كما تقدر انتاجية العيون بحوالي ٥٠ مليون م٣/ سنه ولايوجد حصر دقيق لكميات المياه الجوفية المستخدمة من الأحواض المائية فيما عدا بعض الأحواض التي يقدر اجمالي المياه المستخدمة منها بحوالي ٢٩٨ مليون م٣/سنة.
نتيجة للزيادة السكانية والذي وصل معدل نموه إلي ٣.٠٢% فقد رافقه زيادة في الطلب علي الغذاء وبالتالي علي المياه فكان لزاما أن يرتبط الأمن المائى بالأمن الغذائي. تعتمد الجمهورية اليمنية في مواردها المائية علي مصدرين رئيسيين هما الأمطار والمياه الجوفية. وتصنف اليمن من الدول ذات الفقر المائي بسبب وضعها الجغرافي ضمن الدول الجافة وشبه الجافة والتي يتراوح الهطول المطري يبلغ معدل الهطول المطري فيها بين ٥٠مم في المناطق الساحلية إلي ٥٠٠-١٢٠٠مم في المرتفعات ثم يقل إلي ٥٠مم في المناطق الصحراوية الشرقية وتقدر كمية الأمطار التي تسقط علي الجمهورية بين ٦٧-٩٣ بليون متر مكعب سنويا. تتراوح النسبة بين الأمطار والتبخر المتوقع ٠.٠٣-٠.٢٥ في الربع الخالي والتي يصنف المناخ فيه بالجاف الحاد إلي الجاف بناء علي التصنيف المناخي من قبل كوبن. كما تقدر المياه السطحية التي تجري في الأودية بـ ٤.٨ مليار متر مكعب منها مياه متجددة تصل الى المياه الجوفية تقدر بـ ٢.٥

بليون في سنة ٢٠٠٠ بينما يقدر الاحتياج لتلك السنة بـــ ٣.٤ بليون وبالتالي فالعجز ٠.٩ بليون متر مكعب سنوي. يقدر المخزون من المياه الجوفية في الجمهورية اليمنية بحوالي ١٠ بليون متر مكعب منها ١ بليون متر مكعب في حوض المسيلة في الشرق و ٢.٥ بليون في حوض تهامه في الغرب والبقية موزعة في الأحواض الجوفية الأخري في الجمهورية. بينما تقدر كمية المياه التي يتم ضخها من هذه الأحواض بـــ ١.٥ ليون متر مكعب سنويا وذلك من خلال ٥٥٠٠٠ بئر تم حفرها في الأحواض الجوفية المختلفة علي مستوي الجمهورية. توزع المياه المستخدمة علي القطاعات كما يلي: ٩٠% في الزراعة ، ٨% في المياه المنزلية الحضرية ، ٢% في الصناعة. ينتج عن استنزاف المياه الجوفية هبوط في منسوب المياه في الأحواض بمقدار ٢-٦ متر سنويا. هذا الوضع يسود يوما بعد يوم نتيجة للحفر العشوائي للمياه في الأحواض الجوفية المختلفة خلال عقدي الثمانينات إلي الألفية ويبلغ إجمالي المساحة المزروعة في اليمن في عام ٢٠٠٦م ١.١٩ مليون هكتار منها ٠.٤٢ مليون هكتار تروي بالمياه الجوفية بينما ٠.٦٤ مليون هكتار يروي بمياه الأمطار وما تبقي يروي بالعيون والسيول. ونتيجة لأن الاستهلاك المائي من المياه الجوفية سوف يزيد إلي حوالي ٤.١ مليار متر مكعب فإن العجز المائي يقدر بـــ ١.٥ مليار متر مكعب والذي يرافقه انخفاض في كفاءة الري باستخدام الطرق التقليدية حيث وصلت كفاءة الري إلي ٤٥%.

إدارة الطلب علي المياه في اليمن[*]: تصنف اليمن علي أنها أحد الأقطار الفقيرة بالمياه حيث تقدر كمية المياه المستهلك سنويا بـــ٣.٤ مليار متر مكعب بينما تقدر الكمية المتجددة بـــ ٢.٥ مليار متر مكعب سنويا وبالتالي يصل العجز السنوي (الاستنزاف) إلي ٠.٩ مليار متر مكعب سنويا ، حيث تتميز اليمن بهطول مطري منخفض يتراوح بين ٥٠ مم في المناطق الساحلية إلي ٥٠٠-١٢٠٠ مم في المرتفعات ثم تقل إلي ٥٠ مم المناطق الصحراوية الشرقية وفي نفس الوقت تعتمد حوالي ٥٤% من الأراضي الزراعية علي الأمطار الموسمية بينما تعتبر المياه الجوفية فى الحواض المائية هى المخزون الاستراتيجى فى اليمن الا أن الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية يعتبر مشكلة تواجهها اليمن وقد خطت اليمن بمساعدة المانحين خطوات تمثلت في إجراءات متعددة في مجال إدارة الطلب علي المياه. تهدف هذه الورقة إلي عرض الأزمة المائية والتركيز علي الإجراءات المتخذة لإدارة اطلب علي المياه في اليمن وقد تم تصنيف الإجراءات إلي ما يلي:

الإجراءات المتبعة نحو الإدارة السليمة للطلب علي المياه في الجمهورية اليمنية: استشعارا بالأزمة المائية التي تعيشها البلاد ، فقد خطت اليمن بالتعاون مع المانحين من الدول الشقيقة والصديقة والمنظمات الدولية خطوات كبيرة في مختلف المجالات بهدف تحديد حجم المشكلة وأبعادها والحلول الممكنة للتغلب علي هذه المشكلة المائية وقد تمثلت الإجراءات بالتالي:

إجراءات سياسية ومؤسسية: توجهت الدولة خلال الثمانينات من القرن الماضي نحو تشجيع المزارعين في زيادة الرقعة الزراعية والإنتاج الزراعي ونتيجة لعدم وجود هيكل مؤسسي ينظم إدارة الطلب علي المياه أدي ذلك إلي استنزاف جائر للأحواض المائية مما حدي بالدولة إلي إنشاء كيان مؤسسي بغرض اتخاذ قرارات عليا وانتهاج سياسات واستراتيجيات تجاه الموارد المائية وتمثل هذا الإجراء في تشكيل جهات حكومية ترفع مشكلة المياه لمناقشتها علي مستوي مجلس الوزراء حيث بدأت بإنشاء الهيئة العامة للموارد المائية عام ١٩٩٥م، وتلي ذلك إنشاء وزارة المياه والبيئة عام ٢٠٠٣م. كما تم إنشاء مؤسسات محلية للمياه والصرف الصحي في محافظات الجمهورية وأعطيت لها الصلاحيات الكاملة تطبيقا لمبدأ اللامركزية. ويجري حاليا إعداد برنامج الدعم القطاعي للمياه لتوجيه الدعم الداخلي والخارجي في أنشطة محددة تخدم قطاع المياه.

تمثلت الاجراءات في تشكيل جهات حكومية ترفع مشكلة المياه لمناقشتها علي مستوي مجلس الوزراء، منها إنشاء وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة للموارد المائية ، إنشاء مؤسسات محلية لامركزية علي مستوي المحافظات ويجري حاليا إعداد برنامج الدعم القطاعي للمياه لتوجيه الدعم الداخلي والخارجي في أنشطة محددة تخدم قطاع المياه. إجراءات تشريعية وقانونية: تمثلت في إصدار وتفعيل قانون المياه ولائحته التنفيذية وكذا الإستراتيجية الوطنية للمياه والبرنامج الاستشاري ، إعلان بعض الأحواض المائية كأحواض حرجة يمنع حفر آبار جديدة فيها إلا بترخيص يشترط فيه المسافة بين الآبار عن بعضها والالتزام بتركيب شبكات ري وكذا تركيب عداد للبدء في مراقبة الضخ وبالتالي تحديد السقف المطلوب لكل حوض بحسب وضعه والوصول إلي الموازنة المائية. إجراءات تقنية وميدانية: تمثلت في تقسيم الأحواض المائية إلي ١٤ حوض مائي ، حصر عدد الآبار في كل حوض ، إنشاء شبكة رصد مائي ومناخي ، تقديم تقنيات الري الحديث ، تقديم خدمات إرشاد الري ، حملات التوعية المائية علي المستوي المنزلي والزراعي ، والبدء بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الأحواض المائية ، وتحسين إدارة مياه السيول وتطوير الري في وديان زبيد وتبن كنموذج ، التركيز علي حقوق المياه في تلك الوديان وتكوين تنظيمات اجتماعية قادرة علي تحمل مسئولية إدارة مياه السيول وصيانة منظمة الري السيلي ، تحديد أنواع المزروعات التي تروي كما تم بناء السدود والكرفانات والخزانات وصيانة المدرجات كمنظومة لحصاد المياه لغرض استخدامها في فترة الجفاف في الري التكميلي. كما تم القيام بتنفيذ محطات الصرف الصحي بهدف إعادة استخدام المياه المعالجة كمورد غير تقليدي والتي يتزايد كمياتها بزيادة عدد السكان ، الاستفادة من المياه الرمادية الخارجة من المساجد، وتحديد نوعية المعالجة المطلوبة للوصول إلي

---

[*] **المصدر** : د. فضلي علي النزيلي " مركز المياه والبيئة وكلية الهندسة – جامعة صنعاء " ، م. عبد الكريم ناجي الصبري "وحدة مراقبة المياه وإرشاد الري – وزارة الزراعة والري "

الاستخدام الأمن لتلك المياه بما يضمن تخفيف الأثر البيئي لها ، إجراء دراسات في مجال تحلية مياه البحر بغرض الاستخدام المنزلي وإمداد بعض المدن الرئيسية الساحلية مع الأخذ في الاعتبار الجدوي الاقتصادية. وفيما يخص المياه في الحضر، فقد تم استبدال النظام المضغوط بنظام الجريان الطبيعي وإنشاء خزانات علوية في شبكاتٍ مياه الشرب في المدن ، إدخال تقنيات لتقليل الفاقد باستخدام برامج تخصصية لنمذجة شبكة مياة الشرب هيدروليكياً وتركيب محابس التحكم بالضغط بغرض السيطرة على الفاقد ، واعتماد مبدأ التخصيص فى توزيع المياه فى المدن الحضرية بتقسيمها الى مناطق بشبكات منفصلة ، واستخدام عدادات ذات دقة عالية وتدريب القراء عن طرق القراءة السليمة ، عمل نظام للمراقبة والمتابعة وكذلك الصيانة الدورية للشبكات. إجراءات اجتماعية واقتصادية: وتمثلت في تشكيل لجان للأحواض المائية وجمعيات مستخدمي المياه في كل حوض وإدارة المياه بواسطة المجتمعات عن طريق جمعيات مستخدمي المياه، تقديم حوافز اقتصادية لجمعيات مستخدمي المياه، توفير شبكات الري بأسعار مدعومة تصل إلي ٧٠% من قيمة الشبكات ، تدريب الجمعيات في كيفية التعامل مع الجهات ذات العلاقة وكيفية تشغيل وصيانة الأنظمة التكنولوجية في الري، وفيما يخص المياه في الحضر ؛ فقد تم اعتماد سياسة التعرفة علي شكل شرائح بأسعار متفاوتة تتزايد مع زيادة الاستهلاك وبحسب نوع المستخدم للمياه سواء كان منزلي أو تجاري أو صناعي. إجراءات بيئية: وتمثلت في تحسين جودة مياه الشرب بمعالجة المياه الجوفية الملوثة كيميائيا ، ومعالجة المياه الجوفية المالحة ، وإنشاء شبكات ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي في المدن الرئيسية عوضا عن البيارات المنزلية والتي تسبب تلوث للمياه الجوفية وتصعد روائح ومشاكل صحية عند طفح تلك البيارات في الشوارع والتجمعات.

إجراءات تشريعية وقانونية: من أجل إحكام السيطرة علي الحفر العشوائي للآبار ، والاستنزاف الجائر وغير المنظم للمياه الجوفية ، تطلب الأمر إصدار تشريعات رادعة بهدف وقف الاستنزاف وإدارة المياه بشكل يضمن الديمومة والعدالة في التوزيع. وقد تمثلت تلك الإجراءات في إصدار قانون المياه عام ٢٠٠٢م تلي ذلك تعديل لقانون المياه بعد إنشاء وزارة المياه والبيئة عام ٢٠٠٣م وبعد ذلك تم إصدار اللائحة التنفيذية لقانون المياه وفي عام ٢٠٠٥م تم إصدار الاستراتيجية الوطنية للمياه والبرنامج الاستثماري. كما تم إعلان بعض الأحواض المائية كأحواض حرجة يمنع حفر آبار جديدة فيها إلا بترخيص يشترط فيه المسافة بين الآبار عن بعضها والالتزام بتركيب شبكات ري وكذا تركيب عداد للبدء في مراقبة الضخ وبالتالي تحديد السقف المطلوب للحسب من كل حوض بحسب وضعه محاولة للوصول إلي الموازنة المائية.

إجراءات تقنية وميدانية: لقد أدي السحب الجائر والعشوائي من المياه الجوفية والذي نتج عنه هبوط في منسوب المياه في الأحواض بمقدار ٢-٦ متر سنويا. من هنا سعت الحكومة ممثلة في وزارة الزراعة ووزارة المياه والبيئة بتوجيه استثماراتها وسياساتها للحد من الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية وتحسين إدارة الطلب علي المياه وتمثل ذلك في الآتي:

تحسين إدارة المياه علي مستوي الزراعة: نتيجة لتزايد الطلب علي الغذاء فقد تبعه تزايد متسارع في توسيع الرقعة الزراعية حيث كانت المساحة المروية بالمياه الجوفية في عام ١٩٧٠م ٣٧.٠٠٠ هكتار بينما وصلت في عام ٢٠٠٦م إلي ٤٢٩.٠٠٠ هكتار بزيادة أكبر من ١١ ضعف وقد اعتمد المزارعون علي طرق الري التقليدية بالغمر لمختلف المحاصيل مما أدي إلي استنزاف كبير للمياه الجوفية وبدأت بعض الأحواض المائية بالنضوب وبلغ معدل الهبوط السنوي في منسوب المياه الجوفية من ٢-٦ متر. هذا المشكلة دفعت بالدولة ممثلة بوزارة الزراعة والري إلي اتخاذ العديد من الإجراءات علي النحو التالي:

١-**تقديم تقنيات الري الحديث:** عملت الحكومة علي توجيه الاستثمارات نحو تشجيع المزارعين علي ترشيد استخدام المياه الجوفية وذلك بتوفير شبكات الري بدعم من الدولة وصل إلي ٧٠% من قيمة الشبكات وقد أدي تقديم هذه التقنيات إلي توفير كميات كبيرة من المياه وصل إلي ٢٠٠٠ متر مكعب للهكتار عند استخدام نظام نقل وتوزيع المياه بالأنابيب كبديل لاستخدام القنوات الترابية المكشوفة. كما وصل متوسط الوفر المائي إلي ٤٠٠٠ متر مكعب للهكتار عند استخدام نظام الري بالتنقيط أو الفقاعي.

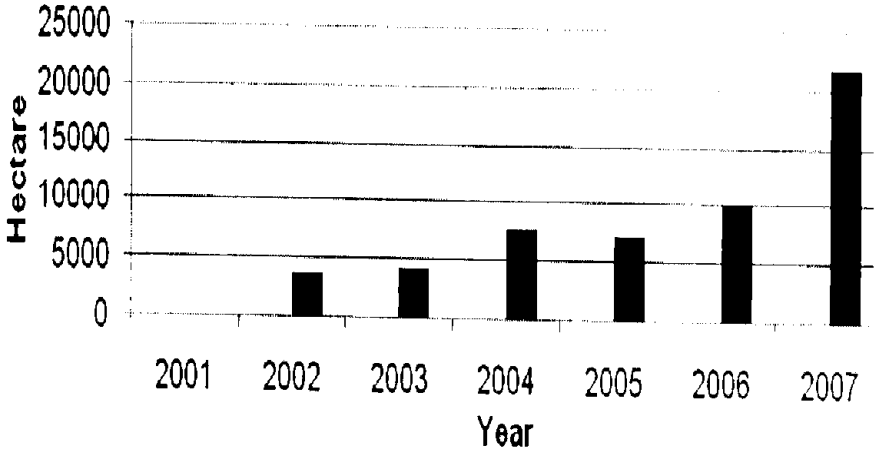
٢-**تقديم خدمات إرشاد الري:** إن تقديم أي تقنية حديثة للمزارعين يتطلب الأمر عمل حقول إرشادية وإيضاحية يتم من خلالها تعريف المزارع عمليا بتلك التقنيات وكيفية التعامل معها وتشغيلها وصيانتها وأهميتها في توفير المياه والمحروقات وكذلك ما تؤدي إليه تلك التقنيات في زيادة العائد المحصولي وبالتالي زيادة دخل المزارع بما في ذلك زيادة إنتاجية وحدة المياه ووحدة المساحة للمحاصيل المختلفة. كل ذلك يتطلب تقديم خدمات إرشاد الري للمزارعين من خلال: أ. تنظيمهم بشكل جماعات مستخدمي المياه ليسهل نقل الرسالة الإرشادية وكذلك تبادل الخبرات بين المزارعين من خلال الزيارات الميدانية بين المناطق المختلفة وتوعيتهم بتطبيق العمليات الزراعية المختلفة بداية من جدولة الري إلي خدمة المحصول أثناء النمو حتي الحصاد. كما أن إدارة المياه في أوساط المزارعين تتطلب توعيتهم بالموارد المائية المتاحة وكيفية استغلالها والحفاظ علي ديمومتها وذلك بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

٣-**رفع تكلفة وحدة المياه:** أدت عملية تقديم الدعم لمادة الديزل من الدولة لغرض تشجيع المزارعين في الإنتاج إلي انخفاض تكلفة الضخ من المياه الجوفية مما شجع علي التوسيع في الزراعة المروية حيث كان سعر المتر المكعب من المياه ١٩ ريال في مناطق المرتفعات والذي يبلغ فيها متوسط عمق الآبار ٤٠٠ متر ، وبلغ ١١ ريال للمتر المكعب في المناطق الساحلية ومنطقة الهضاب. ولذلك قامت الدولة بخفض الدعم لمادة الديزل برفع سعر الديزل من

١٧ ريال إلي ٣٥ ريال للتر الواحد ، الأمر الذي دفع المزارعين إلي إدخال شبكات الري لما لها من أثر في تخفيض ساعات الضخ وبالتالي تخفيض كلفة مستلزمات الإنتاج الزراعي والذي يعتبر ضخ المياه فيه هو العامل الرئيسي المؤثر. بناء علي ذلك زادت تكلفة المتر المكعب من المياه في مناطق المرتفعات إلي ٣٩ ريال وفي المناطق الساحلية والهضاب إلي ٢١ ريال للمتر المكعب.

تحسين إدارة مياه السيول: نتيجة لأهمية الاستفادة من مياه السيول المتدفقة من المرتفعات إلي الوديان، فقط عملت الدولة علي إنشاء الحواجز والقنوات التحويلية بهدف تحسين إدارة مياه السيول علي طول الوديان وذلك بإنشاء ٣٣ سد تحويلي في عدد من الأودية الرئيسية ، كما قامت بتنفيذ أعمال حماية ضفاف الوديان وعمل كاسرات ومهدئات للسيول في أعالي الوديان بهدف التخفيف من حدة التدفق والجريان للسيول كما عملت الدولة علي إنشاء قنوات الري الرئيسية والثانوية وعمل بوابات التحكم وتعمل علي صيانة تلك المنشآت من الميزانية المحلية لوزارة الزراعة والري حيث يساهم المستفيدين فقط في صيانة القنوات الفرعية المؤدية إلي حقولهم. وبهدف تطبيق نموذج متكامل لإدارة مياه السيول في الوديان فقد تم البدء بتنفيذ مشروع تطوير الري والذي تركزت أنشطته في وديان زبيد وتبن كنموذج تطبيقي لإدارة وتوزيع مياه السيول وإدخال تقنيات زراعية مناسبة للري وتنفيذ عدد من منشئات الري بهدف توزيع المياه وإشراك المجتمعات المستفيدة وذلك عبر تشكيل جمعيات لمستخدمي المياه وتكوين مجلس للري في كل وادي لتحقيق مبدأ الإدارة المجتمعية للمياه. والتركيز علي حقوق المياه في تلك الوديان وتكوين تنظيمات اجتماعية قادر ة علي تحمل مسئولية إدارة مياه السيول وصيانة منظومة الري السيلي. وقد حقق المشروع نتائج إيجابية كبيرة حتي في تأثير التحسين في منظومة الري السيلي علي منسوب المياه في الآبار الواقعة علي جانبي الوادي حيث يرتفع منسوب المياه خلال وبعد مواسم تدفقات السيول هذا ما دفع الدولة للبدء في توسعه المشروع ليشمل وديان أخري وحاليا يتم عمل دراسة للمشروع في وادي أحور محافظة أبين.

خلصت الورقة إلي التوصيات التي تحث علي أهمية التقدم في الإجراءات العاجلة مثل تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية المتمثلة في ربط الجوانب البيئية بالاجتماعية والتقنية والاقتصادية عن طريق التوسع في إدخال تقنيات الري الحديث وخدمات الإرشاد المائي للمزارعين بهدف رفع كفاءة الري وتحسين منظومة الري السيلي وتعميم تجربة وادي زبيد وتبن علي باقي الوديان الرئيسية ، الاهتمام بأنظمة حصاد المياه وخاصة في مناطق المرتفعات التي تعاني من نضوب المياه الجوفية وتشجيع الزراعة المطرية ، تطبيق البحوث التي تحدد المحاصيل الأقل في الاستهلاك المائي ، ووضع العدادات في الحقول الزراعية للتحكم بكمية المياه والتركيز علي الموازنة المائة وتمكين المزارعين من المراقبة الذاتية في إطار نقل إدارة المياه إلي المجتمعات المحلية لتحقيق مبدأ المشاركة المجتمعية. وفيما يتعلق بالمياه في الحضر ، يوصي الباحثين بالتوسع في منظومة شبكة الإمداد مقابل تقليل الفاقد ومعالجة المياه لغرض الشرب وتفعيل مبدأ استخدام المياه بحسب نوعية المياه وكذا تطبيق مبدأ من يلوث يدفع وكذا من يستهلك يدفع.



شكل (٢٣) مناطق مروية – وادي زابيد Irrigated areas wadi zabid

تحسين إدارة المياه علي مستوي الحوض المائي: عملت الهيئة العامة للموارد المائية منذ إنشائها في عام ١٩٩٥م علي تنفيذ الدراسات للأحواض المائية المختلفة علي مستوي الجمهورية ونتج عنها ما يلي:

- تقسيم الأحواض المائية إلي ١٤ حوض مائي.
- حصر الآبار في كل حوض.
- إنشاء شبكة رصد مائي ومناخي.

- تنفيذ حملات التوعية المائية علي المستوي المنزلي والزراعي.
- البدء بتطبيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الأحواض المائية.
- إنشاء لجان الأحواض.
- إصدار قانون المياه ولائحته التنفيذية.

تحسين إدارة المياه علي مستوي إمدادات المياه في الحضر والريف: عملت وزارة المياه والبيئة علي التوجه إلي اللامركزية وذلك عن طريق تكوين مؤسسات محلية في المحافظات المختلفة بلغ عددها حتي الأن ١٣ مؤسسة. وما تزال هذه المؤسسات تتطور ونسبة التطور والأداء تتباين من مؤسسة إلي أخري بالرغم من أن كل منها قد منحت استقلالية مالية وإدارية حيث تتحمل تلك المؤسسات المسئولية الكاملة في إدارة الإمداد ومعالجة الصرف الصحي. ويمكن سرد المؤشرات التي تقوم بها تلك المؤسسات كما يلي:

- تحسين شبكة المياه بغرض تقليل الفاقد إلي ٢٧.٤%.
- التوسع في شبكات مياه جديدة حيث بلغت التغطية ٦٠% أي بزيادة قدرها ١٣% عن عام ٢٠٠٢م إلا أن هذه قد تنقلب إلي تناقص إلي ما قورنت بالزيادة السكانية الكبيرة.
- بلغ متوسط نصيب الفرد في صنعاء حوالي ٥٠ لتر للفرد في اليوم مقابل ٨٠ لتر للفرد في اليوم في التسعينيات و ١٢٠ لتر للفرد في اليوم في الثمانينيات. تم استنتاج ذلك من خلال تركيز مياه الصرف الصحي الذي تطور خلال نفس الفترة حيث كان تركيز المواد العضوية ٥٠٠ مجم/لتر في الثمانينيات وتزايد حتي بلغ ٨٠٠ مجم/لتر في التسعينيات حتي وصل إلي ١٢٠٠مجم/لتر في الألفية. وقد عزت لجان تقييم تنفيذ الإستراتيجية تعطل جهود الإسراع بالتغطية بخدمات الصرف الصحي إلي أربعة أسباب: طول مدة وتعقد عمليات التخطيط لمشروعات الصرف الصحي ، محددات مستويات توفر الموارد المائية في عدد من المرافق ، عدم كفاية الاستثمارات المرصودة ، انخفاض القدرة الاستيعابية للمرافق.
- التوسع في شبكات صرف صحي حيث بلغت التغطية ٣٢.٩% في عام ٢٠٠٦م أي بزيادة قدرها ٧.٩% عن معدل التغطية في عام ٢٠٠٢م. وينطبق عليها ما ينطبق علي شبكة المياه حيث أن هذه الزيادة أقل من الزيادة السكانية مما يعني أن نسبة التغطية تتناقص.
- ربط شبكات الصرف الصحي بمحطات المعالجة إلا أن جودة المياه الخارجة من محطات المعالجة ما تزال غير مرضية.
- تصميم التعرفة بناء التكاليف الحقيقية علي نظام الشرائح التصاعدية وبالرغم من صعوبة تحديث التعرفة بناء علي التضخم السنوي إلا إنها تعتبر محدد للاستهلاك بدءا بالشرائح الفقيرة من السكان (للعشرة متر المكعب الأولي شهريا) وتتصاعد حتي تصل إلي الشرائح التي تستهلك كميات كبيرة. الجدير بالذكر أن تعرفة الصرف الصحي قد اعتمدت علي تكلفة التشغيل والصيانة للتكنولوجيا المستخدمة في معالجة مياه الصرف الصحي حيث بلغت ٨٠% من تعرفة المياه في بعض المناطق مثل صنعاء بينما تنخفض إلي ٦٠% في عدن وذلك نتيجة إلي الفارق في التكنولوجيا المستخدمة في الصرف الصحي في المدينتين.
- تقوم المؤسسات حاليا بحصر مشاريع المياه التي تدار من قبل القطاع الخاص ودعمها باعتبارها رافدا لتحقيق أهداف الإستراتيجية بالشراكة بالرغم من أن تكلفة المتر المكعب ثابته في القطاع الخاص ويبلغ علي الأقل ثلاثة أضعاف القطاع الحكومي للمتر المكعب.
- الهيئة العامة لمياه الريف حققت تغطية قدرها ٤٢.٨% مع نهاية ٢٠٠٦ وتعزو هذه النسبة الضئيلة إلي فشل عدد من الآبار التي يتم حفرها إضافة إلي ندرة المياه. أما فيما يخص الصرف الصحي فلم يحقق تقدما ملحوظا حيث أنه لم يصدر قانون لتضمين الصرف الصحي للهيئة حتي الآن.
- استبدال النظام المضغوط بنظام الجريان الطبيعي وإنشاء خزانات علوية في شبكات مياه الشرب في المدن ، وكذلك الصيانة الدورية للشبكات.
- إدخال تقنيات لتقليل الفاقد باستخدام برامج تخصصية لنمذجة شبكة مياه الشرب هيدروليكيا وتركيب محابس التحكم بالضغط بغرض السيطرة علي الفاقد مع توفير الضغط المناسب مع اعتماد مبدأ التخصيص في توزيع المياه بتقسيمها إلي مناطق بشبكات منفصلة ، واستخدام عدادات كبيرة ذات دقة عالية (يوم في الشهر في تعز ، يوم في الأسبوع في صنعاء العاصمة التي تغطي ٤٠% فقط بالشبكة العامة).
- تدريب القراء علي طرق القراء السليمة.
- عمل نظام للمراقبة والمتابعة.
- معالجة المياه الجوفية الملوثة كيميائيا (حديد ، منجيز ، كبريتيد الهيدروجين ، فلوريد).
- معالجة المياه الجوفية المالحة.
- تحلية مياه البحر.

الاهتمام بالمصادر غير التقليدية حيث تم القيام بتنفيذ محطات الصرف الصحي بهدف إعادة استخدام المياه المعالجة كمورد غير تقليدي والتي بتزايد كميتها بزيادة عدد السكان ، والاستفادة من المياه الرمادية الخارجة من المساجد ، وتحديد نوعية المعالجة المطلوبة للوصول إلي الاستخدام الآمن لتلك المياه بما يضمن تخفيف الأثر البيئي لها ، إجراء

دراسات في مجال تحلية مياه البحر بغرض الاستخدام المنزلي وإمداد بعض المدن الرئيسية الساحلية مع الأخذ في الاعتبار الجدوي الاقتصادية.

التجربة اليمنية: نسبة للطبيعة الجغرافية والمناخية والجيومورفولوجية التي يتميز بها اليمن فإن تقانات حصاد المياه واستخدامها تمثل التركيز الأساسية فى تدعيم الموارد المائية بالدولة ، ويمثل الهطول المطرى المصدر الأول للموارد المائية متمثلاً فى الأودية الموسمية المنتشرة على نطاق واسع باليمن والتي منها وادي مور، وادي سردود ، وادى سهام، وادى زبيد ، وادي الرمال ، وادي تبن ، وادي موزرع ، وادي بنا، وادي شبوط ، وادي لحج.. الخ. ومن أشهر الوديان وادي تبن حيث تقدر كمية السيول السنوية فى هذا الوادي بحوالي ١٢٦ مليون متر مكعب . ويتفرع هذا الوادي إلى فرعين رئيسيين هما الوادي الكبير والوادى الصغير حيث يصبان فى خليج عدن، ويتم استغلال مياه هذين الواديين بواسطة جملة من السدود التحويلية. وتستخدم هذه المياه لرى حوالي ٨٠% من الأراضي المزروعة المروية سنوياً ، كما تمثل المصدر الأول الأساسي لتغذية المخزون الجوفي، حيث تقدر المياه المستخرجة سنويا بحوالي ٩٥ مليون متر مكعب. ويرجع تاريخ استخدام تقانات حصاد المياه فى اليمن الى مملكة سبأ ، حيث تم انشاء سد مأرب الشهير عبر التاريخ ، وربما منذ ذلك الوقت فقد ورث اليمن استخدام تقانات حصاد المياه ، وعن طريقها تم توفير مياة مقدرة تستخدم لأغراض الشرب والزراعة ، حيث تتم زراعة البن الذى يعد ثروة تعتنى بها اليمن ، بالاضافة الى زراعة الخضروات، والفواكة والعنب والحبوب وأيضاً قصب السكر ، كما يوجد القطن بكثرة فى مناطق تهامة ، والجوف ، ولحج ، وابين ، ودثين وبراميس. وتبلغ الحواجز التحويلية والسدود على سفوح الجبال حوالى ٣٦٨ سداً ، هذا بالاضافة الى سد مأرب ، كما استخدمت الآبار السطحية والعميقة فى أغراض الرى ، وهنالك الخزانات المبنية (بوك ، مواصل، سقايات ، ٠٠٠ الخ) والتى تقدر بحوالى اكثر من ٦٢ الف منشأة بمتوسط سعة ٢٥٠ متر مكعب لكل منشأة ٠

الموارد المائية في اليمن : وأنعكاساتها علي القطاع الزراعي : تلعب الموارد المائية في اليمن منذ القدم ولا زالت دورا مهما في حياة الإنسان اليمني وحضارته عبر التاريخ، متمثلة بسد مأرب الذي وردت أهميته في القرآن الكريم شاهدا على عظم الحضارة التي قامت في هذه البقعة من الأرض، أدى اياره إلي تدهور الحضارة السبئية، وحدوث الهجرة العظيمة نحو الشمال التي غطت أكثر الأراضي العربية الخصبة، وكذلك العديد من الخزانات والآبار والسدود التي يعود تشيدها إلي العهد الحميري، مما يوضح أهمية المياه في حياة اليمن، الذي يعتمد على الطبيعة وأمطارها، ولا يملك نهرا جاريا. كما يشهد على تلك الحضارة المدرجات التي شيدها الإنسان اليمني بجهده التي حولت السفوح الجبلية الشديدة الانحدار إلي أراضي مستوية حافظ فيها على التربة من الانجراف، وحولها إلي أراضي زراعية توفر الغذاء والاستقرار . وإلي منطقة ملائمة لحصاد المياه وتغذية المخزون الجوفي للمياه، استفاد منها على شكل عيون وغيول وآبار يدوية، أستغلها في تنمية وازدهار القطاع الزراعي في الوديان الخصبة . وخفف من قوة السيول المنحدرة من أعالي الجبال، مما أدى إلي سيادة النطاق الشجري الذي حافظ على التربة وساهم في تغذية المياه الجوفية.

وبقيت الحالة متوازنة بين عطاء الله للطبيعة بأمطارها، وبين حاجة الإنسان اليمني، مما جعله يعيش في حالة رخاء معتمداً على ما تمده الأرض الزراعية الخصبة، والشواهد التاريخية على ذلك كثيرة، منها على سبيل المثال عندما أرسل معاذ بن جبل رضي الله عنه بثلث صدقة أهل اليمن إلي الخليفة عمر بن الخطاب رضي الله عنه أنكر ذلك قائلا لم أبعث جابياً ولا آخذ ضريبة، ولكن بعثتك لتأخذ من أغنياء الناس فتردها على فقرائها فأجاب معاذ رضي الله عنه" ما بعثت بشيء أجد أحدا يأخذه مني .وأستمر الحال كذلك حتى مطلع السبعينات من القرن الماضي، عندما أنفتح اليمن على التقنيات الحديثة، وبدأ باستيراد آلات حفر الآبار الضخمة، واستيراد المضخات الزراعية ذات القدرة العالية على السحب وارتفاع عدد السكان في ظل معدل النمو السكاني العالي، وزيادة الطلب على الغذاء.

وتوسع المدن وغيرها، مما أدى إلي التوسع الزراعي الكبير والإقبال المتسارع على حفر الآبار الارتوازية العميقة، مما اوجد حالة من عدم التوازن بين معطيات الطبيعة من الأمطار المصدر الوحيد للموارد المائية السطحية والجوفية، وبين المستغل منها، مما عرض الخزين الاستراتيجي للمياه في الطبقات الجيولوجية العميقة الخازنة للمياه منذ ملايين السنين، إلي حالة من التدهور حيث أوشكت بعض الأحواض المائية إلي النفاد، والأخرى مرشحة للنفاد، إذا أستمر الحال على ما هو عليه ك ما في الوقت الحاضر، فضلا عن تلوث الجزء الآخر، سواء بمياه البحر او المخلفات المختلفة، مما عرض الجزء الآخر إلي التدهور، مما يتطلب نظرة واقعية لوضع التوجهات المناسبة لترشيد الموارد المائية للنهوض بالقطاع الزراعي . فالقطاع الزراعي لم يقتصر دوره على توفير الغذا ء للأعداد المتزايدة من السكان، وإنما هو قطاع استراتيجي يؤدي دورا مهماً في قوة الدولة السياسية واستقرارها وازدهارها .وأصبحت بعض المحاصيل الغذائية.

مشكلة الدراسة: على الرغم من استفحال مشكلة عدم التوازن بين تغذية الموارد المائية واستنزافها وانعكاس ذلك على استنزاف الخزين المائي بالأعماق المختلفة، جعل الموارد المائية في البلاد تتعرض للاستغلال الجائر، مما يستوجب وقفة جادة للحد من هذا الانهيار لمصدر مهم لا يمكن التفريط فيه ومن الصعوبة تعويضه. لذا فأن هذه الدراسة ستلقي الضوء على هذه المشكلة، نرجو أن تكون إسهاما مع الإسهامات الأخرى في إعطاء الحلول لعلاجها والتنبيه إلى خطورتها

الموارد المائية المتاحة في اليمن: تتكون هذه الموارد من المصادر التالية: ١- الأمطار: يتباين سقوط الأمطار بين مناطق اليمن المختلفة، ففي سهل تهامة مثلا تتراوح كمية الأمطار بين١٠٠ - ٣٠٠ ملم في السنة، تزداد كميتها باتجاه الشرق بسبب الحاجز الجبل ي الذي يقف أمام الرياح القادمة من الغرب من البحر الأحمر، مما أثر على زيادة كميتها لتصل عند السفوح الغربية لهذه المرتفعات بين ٣٠٠-٨٠٠ ملم، تزيد عن ذلك في مناطق محدوده فيأعالي الجبال ، لتصل الي

١٠٠٠ ملم أو أكثر ، ثم تبدأ بالتناقص كلما اتجهنا شرقا أو جنوبا لتصل بين ٥٠ – ١٠٠ ملم يتزامن سقوط الأمطار في فصل الصيف مع ارتفاع درجة الحرارة ، مما يزيد المشكلة تعقيدا لزيادة التبخر، وبالتالي فقدان نسبة كبيرة من حصيلة الأمطار الساقطة. وقد قدر معدل اجمالي الهطول المطري بين ٦٥ – ٩٣ مليار م٣ يستخدم لإرواء وزراعة مساحة تقدر ٥٧١.٠٠٠ هكتار سنويا.

المياه السطحية: تكون الوديان المياه السطحية في اليمن، والمتمثلة بالسيول والغيول والينابيع، وهي عبارة عن شبكة كبيرة من الوديان، تتكون من ٢٩ وادياً رئيسا تمدها أعداد كبيرة من الوديان الفرعية، تغطي جميع المحافظات، وين صرف مياه بعض الوديان تصريفاً داخليا نحو رملة السبعتين وصحراء الربع الخالي في الشرق، وأخرى تصريفاً خارجياً نحو البحر الأحمر غربا والبحر العربي جنوباً .

١) تقديرات الجريان السطحي في الأحواض المائية : وللحاجز الجبلي في اليمن الممتد من الشمال إلى الجنوب، وقربه من ساحل البحر الأحمر، تأثير واضح على جريان هذه الأودية .إذ أصبحت الوديان المتجهة نحو الغرب قصيرة وسريعة الجريان.

١- مكامن المياه الجوفية الطويلة الرملية.

٢- مكامن صخور بركانيات اليمن) بركانيات الثلاثي.

٣- مكامن المياه العميقة المستحثة) القديمة (تكوينات وجيد الرملية).

٤- الطبقات الكلسية في عمران وغرب اليمن وأم رضومة شرق اليمن فهي من الطبقات الحاوية للمياه لاحتوائها على فراغات وشقوق تسمح لتسرب المياه نحو الداخل.

٥- طبقات الشقرة الرملية شمال شرق مدينة عدن وهي من الطبقات الحاوية على المياه الجوفية. تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي المعتمد لقطاع الري في الوقت الحاضر وقدرت كمية المياه الجوفية ١ مليار ٣م، تقع ضمن مجموعة من الأحواض المائية خضع معظمها للاستنزاف الشديد. وقد قسمت اليمن إلى ١٤ حوضاً مائياً من قبل الهيئة العامة للموارد المائية لغرض إدارة المياه على أساس الحدود الهيدروجيولوجية الطبيعية ومستجمعات الأودية بعد الأخذ بنظر الاعتبار الحدود الادارية بين المحافظات .

جدول (٤٨) خارطة الأحواض المائية في اليمن

اسم الحوض	مساحة الحوض كم٢	المحافظات
المرتفعات الشمالية	٢٩١٢٨	أجزاء من محافظتي صعدة والجوف
الربع الخالي	١٢٦١٩٨	اجزاء من محافظات حضرموت والمهرة والجوف
تهامة	١٧٧٢٨	أجزءا من محافظات حجة وتعز والحديدة
المرتفعات الغربية	٢٩٩٧٦	اجزاء من محافظات صعدة وحجة والمحويت وذمار وإب
تعز	٤٨١٨	أجزاء من محافظة تعز
المرتفعات الوسطي	٣٧٠٦٢	اجزاء من محافظات صعدة وعمران ومأرب وذمار وشبوة والبيضاء
صنعاء	٣١١٣	أمانة العاصمة وأجزاء من صنعا
وادي الجوف	٦٦٩١	أجزاء من محافظتي الجوف ومأرب
رملة السبعتين	٩٠٦١٧	اجزاء من محافظات حضرموت وشبوة ومارب والجوف
المرتفعات الجنوبية	٤٩١٧٠	اجزاء من محافظات تعز ولحج والبيضاء وابين وشبوة
تبن –ابين	٧٢٦٢	محافظة عدن وأجزاء من محافظتي حضرموت والمهرة
احور–مبفعة	١٣٠٤٥	اجزاء من محافظتي حضر موت والمهرة
الغيضة	٣٣٠٨٤	اجزاء من محافظتي حضر موت والمهرة
سقطرة	٣٦٨٢	جزيرة سفطرة

مشكلة الموارد المائية المتوافرة : بدأت مشكلة الموارد المائية في اليمن، منذ أواخر السبعينات وأوائل الثمانينات من القرن الماضي .عندما أصبحت اليمن تواجه تحديات بيئية خطيرة في الوقت الحاضر، ناتجة عن استنزاف الموارد المائية المحدودة نتيجة ارتفاع مقدار السحب بطريقة عشوائية غير مسئولة مقارنة بكميات التغذية إضافة إلى تلوث القسم الأخر . مما أوصل عددا من الأحواض الجوفية إلى الجفاف، وأحواض أخرى أصبحت مرشحة للجفاف، إضافة إلى تلوث القسم الأخر سواء أكان بالمياه العادمة ومخلفات الإنسان أم بالتملح من خلال ارتفاع نسبة الملوحة في مياه الآبار. كما هبط مستوى الماء في هذه الأحواض بنسب مختلفة، حسب زيادة كمية السحب من هذه الأحواض، بما لا يوازي كمية التغذية ولم

تتوافر بيانات من قبل هيئة الموارد المائية عن معدل هبوط مستوى المياه في الأحواض الباقية. ومن الأمثلة على تدهور المياه الجوفية، المصدر الأساس للقطاع الزراعي في اليمن هي هبوط منسوب المياه نتيجة ارتفاع مقدار السحب وهذا أدى الى هبوط، كما استنزفت مياه حوض الحيمة في تعز، نتيجة ارتفاع معدل السحب ١٠ مرات بين عامي ١٩٧٢ – ١٩٦٦ واستنزفت المياه في أعالي وادي خولان في تعز، وفراغ الخزان الجوفي، وتوقفت الزراعة في الجزء السفلى من الوادي. ويعد حوض تعز من أكثر الأحواض في اليمن شحه بالمياه، حيث قدر المعدل السنوي لتغذية المياه الجوفية ١٥ مليون ٣م وأجمالي الاستهلاك ٤١ مليون ٣م بزيادة نسبة الاستهلاك ٢٧٣.٣% عن التغذية الطبيعية. ٦م سنويا وعلى الرغم - كما انخفض منسوب المياه الجوفية في قاع صعدة وقاع عمران بين ٤من أن حوض سهل تهامة يتغذى بأكبر كمية من المياه، ويعد من الأحواض الغنية، إذ قدرت التغذية ب ٥٥٠ م٣ سنويا، بينما بلغ السحب ٨١٠ مليون ٣م بنسبة استنزاف ١٤٧.٣% ,مما يهدد مياه الحوض للتلوث بالأملاح من جراء تسرب مياه البحر.

إن حوض صنعاء من الأحواض التي ستواجه المشكلة نفسها قريباً، حيث قدرت الاحتياجات عام ٢٠٠٨ ب ٤٢ مليون ٣م زيادة قدرها ٩٧.٣% عن احتياج عام ١٩٨٨ واقع الموارد المائية المتوافرة

قدرت الموارد المائية في اليمن حوالي ٢.٥ بليون ٣م سنويا موزعة كما يلي :

١.٥بليون ٣م مياه سطحية ١ بليون ٣م مياه جوفية

وقدر الاستهلاك السنوي ٣.٤ بليون ٣م ، أي بعجز ٩٠٠ بليون٣م سنويا، ارتفع العجز إلى ٩٢٠ مليون ٣م، عام ٢٠٠٥ والعجز مرشح للارتفاع أكثر من ذلك في السنوات المقبلة القادمة.

وتوزعت الموارد المائة كما يلي:

٣١٥٠% مليون ٣م للقطاع الزراعي بنسبة ٩٣

٢٠٠% مليون ٣م للاستخدامات المترلية والشرب بنسبة ٦

٥٠%مليون ٣م للاستخدامات الصناعية بنسبة ١

الموارد المائية في اليمن علاقتها بالقطاع الزراعي:

يعد اليمن من البلدان الزراعية، ويسكن غالبية سكان في الريف، وقد بلغ عددهم عام ٢٠٠٤ حوالي ١٤.٥٩٤.٠٠٠ نسمة، وهو ما يمثل ٧٤% من عدد السكان الكلي. وقد اتضح أن القطاع الزراعي يستأثر بغالبية الموارد المائية، على الرغم من أن العائد الزراعي متدن باستثناء القات وبعض الفواكه والخضروات . وأن ارتفاع عدد السكان يتطلب التوسع في الأراضي المزروعة من المساحة الصالحة للزراعة من خلال المقارنة بين عامي ١٩٩٧ و ٢٠٠٤ ، يتضح أن نسبة المساحة المزرعة عام ١٩٩٧تمثل ٧٢.١% من المساحة الصالحة للزراعة . ارتفعت النسبة عام٢٠٠٤ إلى ٨١.٩% بزيادة ٩.٨% . وأن هذه المساحات سوف تزداد في ضوء ارتفاع عدد السكان وزيادة احتياجاتهم الغذائية .

ومما ساعد على زيادة المساحات المزروعة أيضا التسهيلات الحكومية المقدمة كخطة الدولة في مجال التنمية الزراعية، لتحقيق الأمن الغذائي، دون أن يتبع ذلك ترشيد وتنظيم للموارد المائية والتي تتمثل بما يلي:

.*منع استيراد المنتجات الزراعية منذ عام ١٩٨٤

*توزيع مضخات المياه ومعدات أخرى مجانا ٢ بئر (عام ١٩٨٨ وهي مساعدة مقدمة من البنك الدولي والحكومة الهولندية. دعم أسعار الديزل، وهذا شجع على استخدام معدات الضخ الكبيرة في الريف. تخصيص نسبة كبيرة من الميزانية الاستثمارية للقطاع الزراعي. إنفاق الدولة مبالغ طائلة في بناء الخزانات والسدود والقنوات، التي بلغ المنجز منها ٩٤١ مشروعا والتي تحت الانجاز ٤٤٢ مشروعا موزعة في المحافظات كافة.

كل هذه العوامل شجعت الفلاحين في الريف على توسيع استغلال الأراضي الزراعية . وما يعقب ذلك من زيادة في مياه الري، وارتفاع حصة الزراعة من المياه . وارتفاع عد د الآبار الارتوازية المحفورة .وتعميق القسم الأخر للوصول إلى الخزين الاستراتيجي من المياه الجوفية العميقة الذي تجمع منذ ألاف السنين .عوامل المشكلة المساعدة على استنزاف المياه وانعكاساتها على القطاع الزراعي

تتضح مشكلة المياه وخطورتها في اليمن من خلال ملاحظة الحقائق التالية:

أولاً: ١) **ارتفاع معدل النمو السكاني في اليمن** : كان نمو السكان في اليمن خلال الخمسينات من القرن الماضي يسير بمعدلات بطيئة تقل عن٢% سنوياً، ارتفع خلال السبعينات إلى ٢.٦%، وفي الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي إلى ٣.٧% ، وبانتهاء القرن العشرين زاد عدد السكان أربع مرات عما كان عليه عام ١٩٥٠ بزيادة بلغت١٤ مليون نسمة . وأن معظم الزيادة حدثت بعد عام ١٩٧٠ وبنسبة ٨٥.٦% .وأن زيادة السكان جعل المعروض من قوة العمل الزراعية رخيصاً ومتوافرا، مما أدى إلى عدم استخدام تكنولوجيا زرا عية متطورة ذات إنتاجية عالية، لوجود البديل من الأيدي العاملة الزراعية الرخيصة . وهذا دفع الأسر الفلاحية الفقيرة إلى زيادة الإنجاب، لأن الطفل أصبح قوة عمل يوفر الدخل للعائلة . كما أن ارتفاع معدل النمو السكاني في اليمن يعد من المعدلات العالية في العالم، ان عكس على زيادة السكان بشكل متسارع ,فقد ازداد عدد السكان

وبناءً على توقعات الجهاز المركزي للإحصاء، فإن سكان اليمن سيصل عام ٢٠٢٦ إلى ٤٣ مليون نسمة في ضوء الزيادة السنوية للسكان، وذلك نتيجة الاستقرار السياسي والاقتصادي في البلاد، وتحسن الخدمات الصحية والتعليمية والخدمات العامة، وربط المدن بشبكة من طرق النقل الجيدة، مما قلل العزلة بين المناطق الريفية بعضها عن بعض وعن المدن الرئيسية والثانوية، وتطوير البنية الأساسية، وإنجاز العديد من الأهداف في مجالات المال والصناعة والزراعة والصيد

والنفط ونشاط التجارة الداخلية والخارجية، مما انعكس بشكل واضح على زيادة السكان من خلال زيادة المواليد وانخفاض نسبة الوفيات.

١- خلق الضغوط شديدة ومتزايدة على المساحات الزراعية، والزحف على الأراضي الهامشية من أجل توفير المتطلبات الغذائية للسكان، مما يعقد المشكلة المائية.

٢- توسيع المدن على حساب الأراضي الزراعية في المناطق الحضرية، وزحفها على الريف المحيط بها وعلى الأراضي الموجودة داخل المدينة أو على حدودها . ويتضح ذلك في كل المدن اليمنية نتيجة ارتفاع نسبة التحضر , الذي قدر حسب إسقاطات ٢٠٠١ حوالي ٥ مليون نسمة وهو ما يمثل ٢٦.٥% من عدد السكان، كما أدى ذلك إلى زيادة الاحتياجات المائية للشرب والأغراض المترلية.

٣- ارتفاع عدد السكان ينعكس على تفتت الأراضي الزراعية، وبالتالي انخفاض إنتاجيتها وتركها من قبل المالكين والهجرة إلى المدن بحثاً عن مصدر رزق آخر.

٤- نقص حصة الفرد اليمني من مياه الشرب والاستعمالات المترلية . مقارنة بحصة الفرد في الوطن العربي والعالم . حيث أصبحت في ظل الوضع الحالي لا تتجاوز ١٢٥ م ٣ سنوياً، أي حوالي١٠٥م ٣ شهريا، بينما حصة الفرد في الوطن العربي ١٢٥٠ م ٣ سنويا، أي ١٠٤.٢ م ٣ شهري، والمتوسط العالمي ٧٥٠٠ م ٣ سنويا، أي ٦٢٥ م ٣ شهريا بزيادة ٦ مرات عما يحصل عليه الفرد في الوطن العربي، و ٦٠ مر ة عما يحصل عليه الفرد في اليمن فالفرد اليمني يحصل على ١٠% مما يحصل عليه الفرد في الوطن العربي و ١.٧% عما يحصل عليه الفرد في العالم.

٢) الاستخدام غير العقلاني للمياه في القطاع الزراعي : إن المصادر المائية التي يعتمد عليها القطاع الزراعي في اليمن تشمل الأمطار والآبار (اليدوية والارتوازية) والسيول والغيول.

ما يقارب من ٤٨.٤% من الأراضي الزراعية تعتمد على الأمطار الفصلية، مما يوضح أن الزراعة المطرية تتم لموسم واحد هو الموسم الصيفي، وأن هذه الزراعة غير مضمونة كون نظام سقوط الأمطار، متباين في كميته وفي توزيعه بين السنين أو بين الأشهر . وأن حوالي ١١.٤% تعتمد على مياه الوديان التي تجري بشكل سيول تنتشر في جميع المحافظات . وأن حوالي ٤٠.٢% تعتمد على المياه الجوفية من الآبار والغيول، وهي نسبة مرتفعة جدا استغلت استغلالا غير عقلاني مما هدد المياه الجوفية في البلاد. إضافة إلى ذلك تقليدية أساليب طرق الري المستخدمة في القطاع الزراعي وتدني كفاءتها حيث لا زالت أساليب الري المستخدمة في القطاع الزراعي في اليمن هي الأساليب التقليدية التي تسبب هدرا في مياه السقي في ظل محدودية المياه السطحية، واستنزاف المياه الجوفية وتعرض بعض الأحواض المائية للجفاف، والتي تتمثل بما يلي:.

١- الري بالغمر الري الحوضي أي ملأ الحقول بالمياه واحدا بعد الآخر، مما بسبب ارتفاع نسبة التبخر من المياه الفائضة عن حاجة النبات، كما يسبب تملح التربة على المدى البعيد، وخاصة الترب ضعيفة النفاذية، مما ينعكس على ضعف الإنتاج الزراعي ورداءته.

٢- استخدام القنوات الترابية المكشوفة في نقل المياه من المصدر إلى الحقول وهو ما يطلق عليه كفاءة التوصيل، فالقنوات الترابية تتميز بقلة الكفاءة في توصيل المياه، سواء من خلال تسرب المياه عند حدوث ثغرات فيها أو عند ارتفاع نسبة التبخر.

٣- انتشار الحشائش على جوانب القنوات الترابية، مما يقلل من كفاءتها

٤- عدم استخدام المقننات المائية للمحاصيل الزراعية، وإعطاء كل محصول حاجته من المياه، لعدم معرفة المزارعين العوامل المؤثرة على رطوبة التربة، واحتياجات المحاصيل من المياه، مما يؤدي إلى استخدام كميات كبيرة من المياه أكثر مما يحتاج إليه النبات.

٥- عدم إتباع الدورة الزراعية عند زراعة المحاصيل للمحافظة على خصوبة التربة.

٦- زراعة محاصيل ذات استهلاك كبير للماء لا تتلاءم مع الوضع المائي للبلد مثل الموز والباباي (العمب) والقات

٧- عدم استخدام أنظمة الري الحديثة كالري بالتنقيط أو الرش لعدم قدرة الفلاحين المادية شرائها، وقلة معرفتهم في تشغيل وصيانة هذه المنشآت المائية المتطورة.

٣- المساحة التوسعية للقات على حساب المساحات الصالحة للزراعة: شجرة القات من الأشجار التي تزرع في غالب جهات اليمن، عدا المناطق الساحلية كسهل تهامة ، والمناطق الصحراوية في الشرق ، كما تنمو علي ارتفاعات مختلفة تتراوح بين ٨٠٠ – ٣٦٠٠ م. كما يتلاءم مع مختلف أنواع الترب من حيث الخصوبة والسمك ، ويزرع في المناطق المعتدلة والمدارية المرتفعة التي تعتبر أنسب المناطق الملائمة لزراعته ويحد من انتشاره الحرارة المرتفعه والصقيع المتكرر. تعتبر شجرة القات من الأشجار المستهلكة للمياه، حيث يستهلك الهكتار الواحد ١٢٠٥٠ م ٣

مقارنة مع محاصيل الحبوب التي تستهلك الهكتار الواحد من المياه : وأوضح مزارعو القات بأن عدد السقيات التي تعطي لأشجار القات في المناطق الحارة ٥ سقيات في الشهر الواحد في الأشهر الحارة و ٢-٣ سقيات في الأشهر الباردة وفي المناطق المعتدلة ٣ سقيات في الأشهر الحارة و٤ سقيات في الشهر الباردة ، ويزداد عدد السقيات في الشتاء حتي لا يؤثر انخفاض الحرارة علي تيبس القات . وعند اعطاء السماد يزداد عدد السقيات إلي أكثر من ٤ سقيات، ولمدة شهر أو شهرين ، وحسب كمية السماد الذي يعطي للأرض. أن المساحة المزروعة بالقات عام ٢٠٠٤ حوالي ١٢٢٨٤٤ هكتار، مقارنة بالمساحة المزروعة عام ١٩٩٤ والبالغة ٨٦٨٢٥ هكتار بزيادة ٣٦٠١٩ هكتار تمثل

نسبة ٢٩.٣ % علي الرغم من أن هذه المساحات لا تمثل الواقع حيث ان ما يشغله القات من المساحات الزراعية أكثر من ذلك بكثير ، وأن المساحة تتسع كل يوم دون مراقبة او تخطيط وذلك بما يدره القات من عوائد مالية كبيرة علي مالكي الأراضي المزرعة بأشجاره علي الرغم مما يسببه القات من أضرار علي المستوي القومي للبلد ، من خلال ما يلحق من أضرار في استنزاف الموارد المائية.

وأن ملائمة مناطق زراعته مع المرتفعات المحاطة بالتلال المنحدرة، وفرت له ظروف الحماية المناخية من الرياح الشديدة والصقيع، مما جعله منافساً لشجرة البن، وأن أهم الفوائد التي يجنبها مالكو القات هي:

١- العائد المالي الكبير الذي يحصل عليه المزارع مقارنة بما يحصل عليه من المحاصيل الزراعية الأخرى من الحبوب الغذائية والفواكه والخضراوات والبن . مما يشجع مالكيه على استخدام الري التكميلي للأمطار، من المياه الجوفية سواء بشرائه بواسطة سيارات نقل الماء أو التكنولوجيا الحديثة بحفر الآبار الارتوازية العميقة لاستخراج المياه من الخزن الاستراتيجي من المياه الجوفية في الطبقات الصخرية العميقة الحاوية على المياه.

٢- عدم احتياجه إلى أيدي عاملة كثيرة، مما يقلل من تكاليف زراعته.

٣- ارتباط تناول القات بالجانب الاجتماعي للشعب اليمني سواء في الزيارات أو المناسبات كالزواج والوفيات مما زاد من استهلاكه . حيث قدر من يتعاطى القات من الذكور بين ٥٠-٩٠% من الذين تزيد أعمارهم عن 18 سنة و١٥ – ٢٠% من الاطفال دون الثانية عشر و ٣٠ – ٥٠% من النساء المتزوجات.

٤- انتشار أسواق القات بشكل واسع وملفت للنظر، سواء أكان داخل المدن أم القرى أو على الطرق بين المدن . وقيام أعداد كبيرة ببيعه، مما يوفر العمل لعدد كبير من السكان بأعمال ثانوية.

٥- وجود أنواع متعددة من القات تباع بأسعار متباينة، تتلاءم مع مختلف فئات المجتمع من الطبقات الفقيرة والمتوسطة والغنية، مما يوسع من أعداد المستهلكين له.

٦- تحويلات المغتربين شجعت استثمار مدخراتهم في زراعة القات للعائد الكبير الذي يحصل عليه المستثمر من استثمار تحويله.

٧- العلاقة بين القات وارتفاع نسبة الفقر للمزراعين الآخرين من خلال مساهمته في استنزاف الموارد المائية من الآبار اليدوية والعيون والغيول مما له تأثير كبير علي المزارعين الفقراء ، فالمالكون لمزارع القات قدرة علي تعميق آبارهم كلما انخفض منسوب الماء ، مما ينعكس علي جفاف الآبار اليدوية الضحلة وجفاف العيون والينابيع وكذلك تلوث المياه وخصوصا للمزارعين الفقراء الذين تقع اراضيهم أسفل الوديان.

ثانيا :الاستثمار الهدمي للغطاء النباتي وتأثيره على الأراضي الزراعية : يوثر التدهور البيئي الناتج عن تدمير الغطاء النباتي . وقطع الأشجار للوقود والبناء والرعي الجائر والاستخدامات الأخرى، على انحدار الأمطار عند مساقط المياه في المناطق المرتفعة التي تمثل المنطقة المهمة في تغذية المياه الجوفية، بشكل سيول جارفة تحمل الحصى والحجارة والرمل، مما عرض هذه المساقط إلى التعرية، وتقليل المياه المتسربة نحو الأحواض المائية لتغذيتها، وهذا انعكس على انخفاض المياه في الأحواض المائية، وجفاف غالبية الينابيع والغيول والآبار السطحية. كما أدى ذلك إلى حدوث أضرار واضحة في المدرجات الزراعية وتخريبها وتركها من قبل الفلاحين الذين كانوا يزرعونه بالمحاصيل الغذائية والحبوب التي تسد حاجتهم وأسرهم من متطلبات الغذائية. إضافة إلى هذه الأضرار أدى ذلك إلى زيادة الترسبات أمام السدود والحواجز و ملأ الخزانات بالرواسب، وتقليل كفاءاتها وضياع قسم من المياه في البحر أو الصحراء، مما انعكس في حصيلة الأمر على تدهور الأحواض المائية التي تمثل الخزان الرئيسي للمياه الجوفية والمصدر المهم للقطاع الزراعي. ومن التدهور البيئي الآخر التصحر الذي أصاب المناطق الساحل ية للبحر الأحمر والبحر العربي بسبب تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية عند تعميقها، مما أدى إلى زيادة الملوحة في مياه هذه الآبار، التي أصبحت غير صالحة لسقي الأراضي الزراعية والتي سقيت هذه المياه، تملحت تربتها مما يقلل من المزارع التقليدية، وبالتالي هجرة الفلاحين وترك مهنة الزراعة، والسعي للحصول على فرصة عمل أخرى غير الزراعة . وظهور المناطق الهامشية المتخلفة حول المدن الرئيسية، وما يعقب ذلك من إشكالات عديدة.

ثالثاً :العوامل المساعدة على تلوث المياه باستخدام المياه العادمة وتأثيرها على الأراضي الزراعية : إن استخدام المياه العادمة وبكميات كبيرة في الريف لسقي المحاصيل الزراعية ولسقي الحيوانات على الرغم أنها غير صالحة للاستخدام وتسبب أضرارا بليغة للإنسان والحيوان والأرض لكونها لم تعالج بالطريقة الصحيحة التي تؤدي إلى التخلص من الميكروبات الضارة والطفيليا ت والأملاح كالصوديوم والكلور والبورون ومخلفات المصانع والمستشفيات والمخلفات الآدمية الصلبة والسائلة والمبيدات الزراعية وغيرها. أن استخدام هذه المياه العادمة غير المعالجة مباشرة وبدون ضوابط لري المحاصيل الزراعية سيؤثر علي :

١- المزراعون الذين يتعاملون مع تلك المياه، كونه لم يستخدموا كفوفا واقية أو ملابس خاصة أو أحذية مطاطية طويلة . مما يعرضهم للإصابة بأمراض التيفوئيد والكوليرا والدسنتاريا والديدان وفيروس الكبد الوبائي وغيرها.

٢- تأثيرها على المستهلكين للمحاصيل الزراعية، التي تروى بتلك المياه، وتتمثل هذه المخاطر في استهلاك الخضراوات الغضة التي تؤكل بدون طهي.

٣- لها تأثير سيئ عند تصدير محاصيل الخضار الملوثة، مما يعرض منتجات البلد لسمعة سيئة، ويهدد أسواق التصدير، وما تدره من عائدات اقتصادية للبلد

٤- تأثيرها على تدهور التربة التي تروى بهذه المياه، وخصوصاً عندما تكون كمية المياه تفوق حاجة النباتات المزروعة . كما أن استخدام المخلفات الصلبة كسماد بدون معالجة يهدد التربة بالتملح والتلوث والتدهور السريع، مما يجعل معالجتها تت طلب تكاليف باهظة

٥- تأثيرها على المياه الجوفية.

أن جريان المياه العادمة في مناطق الأحواض المائية، وتسربها إلى هذه الخزانات يؤدي إلى تلوث هذه المياه الجوفية، بالعناصر الخطرة على صحة الإنسان بالبكتريا والنترات وبعض العناصر الثقيلة.

بدأ استغلال المياه العادمة في اليمن بطريقة خاطئة منذ سنة ١٩٨٠ رغم أنها تعتبر مورد مائي مهم يمكن الاستفادة منه في توسيع المساحات الخضراء في المدن. توسيع مساحة الغابات. مصدر دائم للسماد العضوي يزيد من إنتاجية المحاصيل. استصلاح الأراضي الصحراوية وتحسين قدرتها على الاحتفاظ با لماء، وتحسين قوامها بزيادة المادة العضوية والعناصر الغذائية الرئيسية مما يجعلها تفوق الأراضي التي تروى بالمياه العذبة. إنتاج محاصيل صناعية كالقطن والأعلاف. استخدامها في الأغراض الصناعية والترفيهية.

التوجيهات: يتضح مما سبق بأن الموارد المائية في اليمن في حالة حرجة، إذا استمر استخدامها بالطريقة السائدة سواء أكان بالنسبة للقطاع الزراعي أم للشرب أم للاستعمالات المترلية، أم للصناعة مستقبلا في حال توجه الدولة نحو التصنيع لاستيعاب الأيدي العاملة، وتقليل البطالة، وخصوصاً الصناعات التي تخدم ال زراعة، لتطويرها من جهة وتشجيع المزارعين على زراعة المحاصيل النقدية التي تخدم الصناعة .أن ارتفاع عدد السكان بوتيرة متصاعدة، وما يتبع ذلك من ضرورة توسيع المساحات الزراعية لتوفير احتياجاته الغذائية والمتطلبات الأخرى، يتطلب ترشيد استهلاك الموارد المائية المتا حة عن طريق:

أولاً :معالجة النمو السكاني المتزايد : لإيجاد توازن بين عدد السكان ومساحة الراضي الزراعية، وكمية المياه الموجودة . لابد من العمل على محاولة خفض معدلات الخصوبة البشرية من خلال أطالة الفترة بيم مولود آخر، واقتصار الأسرة على عدد محدود من الأطفال بما لا يخالف الشريعة الإسلامية وتوجيهات الرسول صلى الله عليه وسلم. فالإسلام حث على الزواج وأعتبر الأولاد نعمة الله سبحانه وتعالى للوالدين، ولكن لم يحدد عدد الأولاد التي تنجبها الأسرة، تاركا ذلك لرغبة الوالدين بما يستطيعان من توفير الرعاية لهم . وفي الضرورات الا جتماعية والاقتصادية أجاز تنظيم ذلك بما لا يخالف أحكام القرآن الكريم والسنة النبوية المصدران الرئيسيان في الأحكام الشرعية الإسلام وفي ذلك أفتى عدد كبير من علماء الأمة.

تقليل الإسراف في استعمالات المياه في الزراعة : وذلك عن طريق ترشيد مياه الري باستخدام أساليب التكنولوجيا الحديثة وإدخال أنظمة الري الحديثة لتحسين كفاءة الري وذلك وفق المعطيات الآتية: الاستغناء عن قنوات الري الترابية والمكشوفة بإنشاء قنوات مبطنة بالأسمنت أو المغطاة لتقليل الفاقد من المياه الري والتي تجاوزت ٦٠%

استعمال الأنابيب البلاستيكية أو الحديدية لنقل المياه إلى الأراضي الزراعية لرفع كفاءة نقل المياه. استخدام طريقة الري بالرش أو التنقيط العالية الكفاءة مقارنة بالري بالغمر. استعمال المقننات المائية، وإعطاء كل نبات بقدر حاجته من المياه. تسوية الأراضي الزراعية لتقليل الفاقد من مياه السقي. تحديد المواسم المسموح بزراعة محاصيل معينة، للحد من معدلات الضخ من المياه الجوفية في إرواء المحاصيل في فترات انقطاع الأمطار. اختيار المحاصيل الزراعية التي تتطلب كميات قليلة من المياه، والابتع اد عن المحاصيل الزراعية، التي تتطلب احتياجات مائية كبيرة. الاعتماد في الزراعة على مياه الأمطار والمياه السطحية بالدرجة الأولى، وتقليل الاعتماد على المياه الجوفية، واستخدامها للري التكميلي، وليس مصدراً أساسياً للري. توجيه الدعم الحكومي بما يخدم تطوير الز راعة والمحافظة على الموارد المائية ويتم ذلك من خلال: قيام الدولة ممثلة بوزارة الزراعة باستيراد مواد ومعدات أنظمة الري الحديثة وغيرها، وبيعها للمزارعين بدعم كبير، وبأسعار تشجيعية وبقروض ميسرة ومساهمة الدولة بجزء من هذه التكاليف تساعدهم على استبدال طرق الري القديمة والقنوات الترابية المفتوحة بالطرق الحديثة، مما يحقق توفيرا في الموارد المائية وتقليل نسبة الضياع وانعكاس ذلك على اتساع الأراضي الزراعية . كما أن نجاح الزراعة لدى هؤلاء المزارعين سيشجع الآخرين على الإقتداء بهم .مما يطور أساليب الزراعة. أنجاز منشآت الري التي تحت الانجاز، والتوسع في هذه المنشآت في الأماكن التي لا زالت بحاجة إليها، واختيار الأماكن التي تصلح تربتها لنفاذ المياه لتغذية الأحواض المائية. التحكم في الفيضانات والسيول لمنع انجراف التربة، وتخريب المدرجات الزراعية وحماية المجاري المائية وتقليل الترسبات في بحيرات السدود والخزانات . وإقامة السدود التحويلية في نهاية الوديان لمنع انصبابها في البحار والمحافظة عليها من الضياع. اختيار المناطق الصالحة لإنشاء الخزانات لتجميع المياه عند سقوط الأمطار للاستفادة منها ولفترات طويلة بعد انقطاع الأمطار في المناطق الشرقية للاستفادة منها من قبل الرعاة وفي المناطق الريفية للري التكميلي أو سقي الحيوانات أو الاستعمالات المنزلية.

معالجة موضوع القات : موضوع زراعة القات وتوسعها بشكل مطرد ومخيف لم يعد يخفى عل أحد على المستويين الحكومي والشعبي، وما يستهلكه من المياه يوميا على حساب المساحات المستغلة بزراعة الحبوب والمحاصيل النقدية والغذائية الأخرى، دون أن يكون هناك أي أمل للحد أو إيقاف هذا الزحف اليومي .وعليه نقترح ما يلي: استبعاد مزارع القات من أي شكل من أشكال الدعم الحكومي، وتوجيه هذا الدعم للفلاحين الذين يزرعون المحاصيل الغذائية والنقدية البديلة مما يسهم في تحقيق الآمن الغذائي. تدخل الدولة ضمن السياسة الزراعية، تحديد نسبة من الأرض الزراعية لزراعة المحاصيل الغذائية، تتحدد حسب قدرة الدولة على تطبيقها، حتى نصل إلى نسبة ٥٠% من الأراضي لزراعة القات، ومثلها

لزراعة محاصيل أخرى. منع بيع القات خلال أيام الأسبوع، وتحديد يومي الخميس والجمعة فقط لتناوله مما يقلل من استهلاكه. تشجيع مزارعي القات استثمار عوائدهم المالية في تطوير الريف، من خلال الأنشطة الاقتصادية لخلق فرص عمل للأيدي العاملة الريفية، لتقليل الهجرة إلى المدن وما يترتب على ذلك من آثار سلبية اجتماعية واقتصادية وصحية يتعرض لها المهاجر. التوعية الحقيقية والمستمرة في مختلف وسائل الاعلام، تركز على أضرار القات الاجتماعية والصحية والاقتصادية، والتركيز على مراحل التعليم الأساسي، لخلق جيل جديد لا يتناول القات، ويؤمن بأضراره.

ثانياً :معالجة الاستثمار الهدمي للغطاء النباتي : الاهتمام بمساقط المياه، من خلال المحافظة على الغطاء النباتي من القطع المستمر وخاصة في الأرياف، والرعي الجائر، من أجل المحافظة على التربة من الانجراف، وتوفير الفرصة لتغذية المياه الجوفية .وذلك بتوفير البدائل للسكان للاستعمالات المنزلية كالنفط والغاز، وتنظيم عملية الرعي،والمحافظة على المدرجات الزراعية القديمة والتوسع في إيجاد مدرجات زراعية جديدة للتوسع في الأراضي الزراعية المطر ية من جهة ودعم مساقط المياه من جهة أخرى . كما يتطلب أقامة الأحزمة الخضراء حول خزانات المياه والسدود من أجل تقليل المفقود من المياه المتبخرة.

ثالثا الاستفادة من المياه العادمة : تعتبر المياه العادمة من أرخص أنواع المياه التي يمكن استخدامها في سد احتياجات الزراعة لإنتاج محاصيل متنوعة بتكلفة اقل . ولكن يتطلب استخدامها بطريقة مغايرة لما تستخدم في الوقت الحاضر من قبل المزارعين . وهذا يتطلب معالجة هذه المياه وفق الضوابط المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية بإزالة أو تقليل المواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة وغير ها إلى درجة مسموح

بها حتى تصبح صالحة لاستخدامها في الري بدلا من استخدام المياه الصالحة للشرب مما ينعكس على المحافظة على احتياطي المياه وخاصة المياه الجوفية وتوسيع المساحات المزروعة.

رابعا تشجيع البحوث : في مجال إدارة الموارد المائية لقطاع الري، واستكما ل وتطوير قاعدة المعلومات، وإنشاء شبكات ومحطات الرصد المائي، وإجراء مسوحات استكشافية للطبقات المائية العميقة لأجل حصر الأحواض المستنفدة والأحواض المهددة بالاستنفاد ووضع خطة لإعادة ما استنفد من هذه الأحواض، والمحافظة على الأحواض المهددة.

خامساً :التوعية : لا زال المجتمع اليمني وخاصة في المدن لا يشعر بأزمة المياه وخطورتها كما يحس بها المواطن في الريف، الذي يعجز عن الحصول على المياه إلا بصعوبة بالغة سواءً للشرب أو الاستعمالات المنزلية، كما يستخدم في كثير من الأحيان المياه غير النقية .أما في القطاع الزراعي فإن غالب الآبار السطحية والغيول والعيون قد جفت، وأتجه المزارعون نحو الآبار الارتوازية التي بدا أعماقها تزيد في بعض المناطق لأكثر من ٥٠٠ م . حتى وصل إلى الخزين الاستراتيجي، مما هدد كثيرًا من الأحواض المائية بالاستنزاف، وهذا يتطلب توعية دائمة و مستمرة من أجهزة الدولة المختلفة، ومؤسسات المجتمع المدني والرسمي من خلال: وزارة الأوقاف : التي تعد أهم المؤسسات الحكومية التي بإمكانها العمل وبشكل فاعل لخلق شعور لدى المواطنين بأهمية المحافظة على الموارد المائية من خلال توجيه أئمة المساجد وخطبائها

بالتركيز في الخطب الأسبوعية والدروس اليومية باستمرار على حث المواطنين شرعاً للاهتمام بالمياه لأنها ثروة قومية لا يجوز للفرد أن يعبث بها بما يضر الأمة . وذلك بعد تأهيلهم من خلال دورات مكثفة للشعور بمخاطر المشكلة وكذلك عندما يؤدي الفرد شعائره الدينية من خلال الوضوء والغسل، خلافا لتوصيات الرسول) صلى الله عليه وسلم (عندما مر وسعد رضي الله عنه يتوضأ قال له ما هذا السرف ؟ فاستفسر من رسول الله) صلى الله عليه وسلم (وهل في الوضوء سرف ؟ قال نعم ولو كنت على نهر جار .وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم يتوضأ مرة وتوضأ مرتين وثلاث كما ورد أن الرسول عليه السلام توضأ بمد واغتسل بصاع والإسراف في الوضوء أمر أعتاد عليه بعض المصلين، وخاصة في الأماكن التي تتوافر فيها المياه من خلال شبكة توصيل المياه إلى البيوت أو المساجد أو المحلات العامة والمؤسسات الحكومية والأهلية .

فلو فرضنا أن عدد الذين يصلون في اليمن نصف السكان وهو ١٠ مليون وهذا افتراض قليل، فلو أن كل واحد يقتصد لترا واحدا في كل وقت من أوقات الصلاة، فأن كمية المياه التي ستوفر ٥٠ مليون لتر يوميا أو ٢٥٠.٠٠٠ برميل لمفردة واحدة من مفردات الحياة. وزارتي التربية والتعليم، والتعليم العالي : وذلك في إدخال فقرات دراسية مكثفة وفي كل المراحل، تحثهم على كيفية المحافظة على المياه، وتوضح لهم أهمية هذا المورد، وخطورة العبث به واستنزافه، وإيجاد جمعيات حماية البيئة في الم دارس لتوجيه الطلاب إلى المحافظة على البيئة بما يخدم الموارد المائية. وزارة الأعلام : فوسائل الأعلام المقروءة والمسموعة والمرئية مسئولة في توعية المواطنين وبصورة مستمرة، إضافة إلى الأفلام والنشرات والملصقات والحوارات من أجل خلق إجماع شعبي ورسمي حول ضرورة مساهمة جميع شرائح المجتمع في مواجهة هذه الأزمة. وزارة الزراعة : فالإرشاد الزراعي مهم جدا في تقديم المقترحات، وتدريب المزارعين على استخدام طرق الري الحديثة، أو اختيار المحاصيل المناسبة التي تستهلك كميات قليلة من المياه، أو طرق التسميد وأوقاتها، مما يحقق اقتصاد في الموارد المائية. وزارة الصحة : فإعداد برامج مستمرة في وسائل الأعلام المختلفة أمر مطلوب، إضافة إلى الحملات الصحية في الأرياف، للتأكد من سلامة الموارد المائية من التلوث . وما تسببه من الأمراض والجراثيم الخطرة على صحة الإنسان والحيوان .وكذلك طرق ووسائل تنظيم الأسرة. مؤسسات المجتمع المدني والرسمي : والتي تشمل اتحادات الطلبة ومنظمات الشباب واتحاد نساء اليمن والمجالس المحلية والنقابات والأحزاب وغيرها لتنظيم حملات مستمرة وخاصة في الريف للتوعية الصحية والبيئية من خلال تنظيم الأسرة والمحافظة على الموارد المائية من الاستنزاف والتلوث والتأكيد على دور المرأة باعتبارها المستخدم الرئيسي للمياه في الاستهلاك المنزلي وما يصاحبه من تبذير شديد.

(٣) دولة الامارات العربية المتحدة[*] :

الموقع: تتكون دولة الإمارات العربية من سبع إمارات هي : أبو ظبي (٦٧٣٤٠م٢) ودبي (٣٨٨٥م٢) ، الشارقة (٢٥٩٠كم٢) ، ورأس الخيمة (١٦٨٤كم٢) وأم القوين (٧٧كم) وعجمان (٢٥٩م٢) والفجيرة (١١٦كم٢) وتقع دولة الإمارات العربية في الركن الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية الي الشمال من عمان وصحراء الربع الخالي وتبلغ مساحة الإمارات العربية ٨٣٠٠٠ كم٢ متضمنة جزر الخليج وعددها ٢٠٠ جزيرة، كما تقع دولة الإمارات العربية بين خطي عرض ٣٠° / ٢٢° / ٢٢° شمالا وخطي طول -/٥١°، ٣٠/٥٦° شرقا وتحاط من الغرب بالخليج العربي ومن الشرق بخليج عمان.

التقسيم الجغرافي: تنقسم دولة الإمارات الي عدد من الأقاليم الجغرافية ، ففي الجزء الشرقي تقع الجبال التي ترتفع الي ١٠٠٠ متر فوق سطح البحر وباستثناء سلاسل الجبال فإن دولة الإمارات تقع في المنطقة الاستوائية ذات المناخ الصحراوي الحار ، هناك اختلاف ملحوظ ما بين مناخ المناطق الساحلية ومناخ الجبال والمناطق المرتفعة تتراوح معدلات درجات الحرارة اليومية في المناخ المعتدل ٢٧.٢°، ٢٥.٨°، ٢٦.٩°، ٢٦.٧° في مطارات راس الخيمة، الشارقة، دبي وأبو ظبي علي الترتيب، وذلك علي طول ساحل الخليج وتصل درجات الحرارة في عمق فصل الصيف إلي أعلي من ٣٧.٥ م مصحوبة برطوبة عالية تصل الي درجة التشبع

المناخ : المناخ في الداخل ذو مدي واسع اذ يصل معدل درجات الحرارة اليومية الي ٤٥° درجة في شهري يوليو واغسطس، ٢٠°م في شهر ديسمبر ــ فبراير والجبال ذات مناخ معتدل وتكون الأمطار مصحوبة بعواصف رعدية يستمر هطولها لساعات محدودة وينجم عنها طوفان محلي ربما ينتج اضرارا تؤدي الي تآكل التربة ، ويختلف متوسط عمق المطر السنوي من ١٣٥ مم علي المناطق الجبلية الي ما بين ٦٠ ، ١١٠ مم في المناطق الأخري ، أما معدل البخر فهو ٢٩٨٠ مم/ السنة في الشريط الساحلي ويزيد الي ٤٠٥٠ مم/ السنة في الداخل.

الموارد المائية : تتمثل ضخامة مشكلة المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة أساسا في ندرة المياه السطحية لضآلة الهطول المطري، وفي ضعف مصادر المياه الجوفية واستنزافها وتداخل مياه البحر وفي ارتفاع تكلفة المياه المحلاة ، ويتضح ان كمية المياه المستثمرة من المياه السطحية المتاحة تبلغ أقل من ١٠% وذلك ناتج عن أن المياه السطحية المتمثلة في جريان مياه السيول تتكون في العديد من الوديان المنتشرة بكميات كبيرة في أغلب الأحيان، مما يصعب معه حجزها بكفاءة او استغلالها اقتصاديا. كمية المياه الجوفية المستثمرة تفوق كميات التغذية للطبقات الحاملة للمياه مما يؤدي بدورة الي استنزاف المخزون بالإضافة إلي هبوط مناسيب المياه وهو الوضع الذي ينتج عنه تداخل مياه البحر وزيادة نسبة الأملاح في المياه الجوفية إلي الحد الذي يجعلها غير صالحة للأستخدام. تعتمد دولة الإمارات العربية علي تحلية مياه البحر لأغراض الشرب اعتمادا كليا، وارتفعت احتياجات مياه الشرب والصناعة ابتداءا من عام ٢٠٠٠ ومتوقع لها الارتفاع في عام ٢٠٢٥. وتمثل ندرة مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة التحدي الأكبر في سبيل تحقيق التنمية، وأن مشاكل ندرة المياه سوف تتعاظم مع الوقت مما يستلزم تخصيص اعتمادات مالية ضخمة لتدبير موارد مائية جديدة مع تكثيف أساليب البحث والدراسة بالاضافة إلي استنزاف مخزون المياه الجوفية بلغ حدا كبيرا وتسبب ذلك في تداخل مياه البحر مما يحد من امكانية استثمار هذا المصدر المائي بالمعدات السائدة حاليا. كما أن العديد من المظاهر البيئية المؤثرة علي مصادر المياه وهي تتمثل اساسا في عدم كفاية مشاريع التخلص من مياه النفايات من المصانع ومياه المجاري في العديد من المدن والقري ، مما ادي الي تلوث الطبقات الحاملة للمياه (وخاصة القريبة من سطح الأرض) ومياه الأودية وحتي عند قيام بعض المدن بمعالجة مياه الصرف الصحي ، فإنها لا تستخدم علي النحو الأمثل مما أدي الي ظهور مستنقعات وبؤر فاسدة لتكاثر البعوض والحشرات.

جدول (٤٩) موارد دولة الامارات العربية من المياه
والاحتياجات المائية المتوقعة عام ٢٠٢٥ مقارنة بالاحتياجات المائية أعوام ١٩٨٥، ١٩٩٠، ٢٠٠٠

الأعوام	السكان	الموارد المائية التقليدية المتاحة والمستثمرة (مليون م)				مياه مستثمرة غير تقليدية (مليون م)		اجمالى المياه المتاحة (مليون م)	اجمالى المياه المستثمرة (مليون م٣)	الاحتياجات المائية (مليون م)		
		المياه السطحية		المياه الجوفية		مياه محلاه	مياه صرف صحي معالج			الشرب والصناعة	الزراعة	اجمالى الاحتياجات
١٩٨٥	١,٣١٣	٣٧٠	٢٠	٩٠٠	١٠٠	٢٣٠	٧٠	٧٧٠	١٢٢٠	٢٢٩	٦٠٠	٨٢١
١٩٩٠	١,٥٨٩									٢٨٥	٨٠٠	١٠٨٥
٢٠٠٠	٢,٤٤١	٣٧٠	٢٠	٩٠٠	١٠٠	٧٩٧	١٢٠	١٣٨٧	١٨٣٧	٤٤٠	١٥٧٠	٢٣١٠
٢٠٢٥	٣,٢٨٢									٧٠٠	١٣٠٠	٢٠٠

المصادر :

١- الاوضاع المائية فى الوطن العربى – دكتور محمد أبوزيد، ١٩٩٣.
٢- United nation population duision, world resources 2000-200.
٣- P.H,Gleick, The World Water 2000-2001, P.98.
٤- AQUASTAT-FAOS information system on water and Agriculture

[*] **المصدر :** http://www.akhbaralarab.net/index.php/local/22719-2010-04-14-15-01-58

المياه الطبيعية المحدودة والطلب المتنامي على المياه لجأت الإمارات إلى تحلية المياه لسد الفجوة بين موارد المياه الطبيعية المحدودة والطلب المتنامي على المياه للأغراض المختلفة .وقد بدأت تحلية المياه بمحطة واحدة عام ١٩٦٩ بإمارة أبوظبي بلغت الآن ٨٣ محطة في مختلف أنحاء الإمارات. وتوجد أغلب المحطات بالمناطق الساحلية بينما يوجد عدد قليل بالمناطق الصحراوية، حيث تقوم المحطات الساحلية بتحلية مياه البحر بينما تقوم المحطات الداخلية بتحلية المياه الجوفية .وقد زاد إنتاج المياه المُحلاة في الإمارات من ٧.٠ مليون متر مكعب(م٣) عام ١٩٦٩ إلى ١.٨٢٥ بليون م٣ عام ٢٠٠٥. ويعتبر التبخير الوميضي متعدد المراحل هو تقنية التحلية السائدة بنسب تتفاوت بين ٥٢% في إمارة الشارقة و ٨٨% في إمارة أبوظبي و٩٩.٨% في إمارة دبي، تليها تقنية التبخير متعدد التأثير بنسب تبلغ ١٠% في أبوظبي و ٣٠% في الشارقة. وتأتي تقنية التناضح العكسي في المرتبة الثالثة بنسب تبلغ٠.٢% في إمارة دبي و ٢% في إمارة أبوظبي و ١٨% في إمارة الشارقة. ولدى إمارة أبوظبي ثلاث محطات تحلية صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية وتنتج حوالي ٦٤٠م في اليوم من تحلية مياه البحر والمياه الجوفية.

ويُسَهِّل من تحلية مياه البحر وجود سواحل الإمارات التي تمتد لمسافة تبلغ ٦٠٠ كيلومتر (كم) بطول الخليج العربي وخليج عمان .وفي المقابل، توجَّه لصناعة التحلية انتقادات على أُسس اقتصادية وبيئية وأمنية. وبالإضافة إلى مشاكل التكلس والترسب واتساخ الأغشية والتآكل في محطات التحلية، فعمليات التحلية ذاتها لها آثار سلبية على البيئة البحرية . كما تتأثر محطات التحلية سلباً بزيادة تركيز الأملاح في الخليج العربي وتلوث مياهه بالمعادن الثقيلة ومشتقات البترول والتلوث الحراري ونمو الطحالب. ولمواجهة الآثار السلبية لصناعة التحلية يجب التركيز على استخدام مصادر الطاقة المتجددة، والوصول بالمياه العادمة الناتجة إلى الصفر عن طريق استخدام تقنية الأحواض الشمسية لتوليد الطاقة وإنتاج الكيماويات والأملاح، كما يجب دعم البحث والتطوير في مجالات تحلية المياه.

نتيجة التفاوت الكبير بين موارد المياه الطبيعية المحدودة والطلب المتزايد على المياه تنتج دول مجلس التعاون الخليجي ومن بينها دولة الإمارات العربية المتحدة كميات كبيرة من المياه المحلاة، بحيث أصبحت مياه التحلية جزءًا أساسيا من موارد المياه بالمنطقة (جدول١١٦). وترجع ندرة المياه الطبيعية في المنطقة إلى انخفاض معدلات الأمطار، ١١٩ ملليمتر (م م) في الإمارات، وارتفاع معدل التبخر، ٣,٣٢٢ م م في السنة في الإمارات أيضا، لذا لا توجد مصادر مياه سطحية دائمة بالمنطقة كالأنهار والبحيرات.

جدول (٥٠) نصيب الفرد من المياه المتاحة من مصادر طبيعية في دول مجلس التعاون الخليجي ومنطقة الشرق الأوسط والعالم

الدولة	(3م) نصيب الفرد بالمتر المكعب	الدولة	(3م) نصيب الفرد
البحرين	< 10	الإمارات العربية المتحدة	190
الكويت	< 10	منطقة الشرق الأوسط	1,250
قطر	60	سلطنة عمان	1,360
السعودية المملكة العربية	160	المتوسط العالمي	7,690

وفي حين لا تتعدى كميات السيول الفجائية تبلغ ١٢٠م٣ في السنة، ينحصر المخزون الرئيسي للمياه الجوفية الغذبة في رواسب العصر الرباعي المُمَثَّلة بالرمل والحصى في المنطقة الشرقية من الإمارات. وقد بلغت معدلات ضخ المياه الجوفية خلال العقود الأربعة الماضية عشرة أضعاف التغذية السنوية، مما أدى إلى نضوب الخزانات المائية الطبيعية بمعدل وصل بليون م٣ سنوياً وعجز مائي بلغ ٢,٦٨٧ م٣ عام ٢٠٠٥ (جدول ١١٧). ومن المتوقع أن يصل العجز المائي ثلاثة أضعاف العجز الحالي في عام٢٠٢٥.

جدول (٥١) الموارد المائية واستخداماتها في الإمارات(م٣) خلال الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٥

الموارد المائية	السنة					
	2002	2005	2010	2015	2020	2025
السيول	150	150	150	150	150	150
تغذية المياه الجوفية	125	125	125	125	125	125
مياه التحلية	720	945	1488	2342	3688	5806
مياه الصرف المعالجة	227	273	387	540	754	1053
المجموع	1222	1493	2150	3157	4717	7134

استخدامات المياه	السنة					
	2002	2005	2010	2015	2020	2025
المنزلية	830.7	1045.5	1571.9	2363.2	3274.6	4923.2
الصناعية	332.9	381	477.1	597.3	715.1	895.4
الزراعية	2340.6	2753	3637.8	4865.5	6207.1	8561
المجموع	3504.2	4179.5	5686.8	7826	10196.8	14379.6
العجز	2282.2	2686.5	3536.8	4669	5479.8	7245.6

أوضحت دراسة للبنك الدولي (٢٠٠٥) أن الاحتياجات الكلية للمياه في الإمارات عام ٢٠٠٢ بلغت ٣,٥٠٤ م٣ توزعت حسب النِسَب المئوية التالية: الزراعية ٦٧% والمنزلية ٢٤ %والصناعية ٩%، ومن المتوقع أن تزداد لتبلغ ١٤,٣٨٠م٣ عام ٢٠٢٥ موزعة حسب النسب المئوية التالية: الزراعية ٦٠% والمنزلية ٣٤ %والصناعية ٦%. وقد زادت الاحتياجات المنزلية للمياه من ٥٤٠ م م 3عام ١٩٩٠ إلى ٩٤٥ م٣ عام ٢٠٠٥ ، وبالمثل زاد اسهام مياه التحلية في سد الاحتياجات المنزلية من ٣٤٢م٣ (٦٣%) عام ١٩٩٠ إلى ٨١٢م٣ (٨٦%) عام ٢٠٠٥. ومن المتوقع أن يساوي إنتاج مياه التحلية الاحتياجات المنزلية للمياه خلال عام ٢٠١٥ ويتعداها بالزيادة في عام ٢٠٢٠. (جدول ١١٦).
ورغم النقص الحاد في المياه فإن الجدول (١١٨) يوضح الزيادة المضطردة في استهلاك الفرد من المياه في الإمارات من ٤٧٨.٥ لتر في اليوم عام ١٩٩٧ إلى ٥٩٦.١ لتر في اليوم عام ٢٠٠٢. وعليه فإن استهلاك الفرد من المياه في الإمارات بلغ ضعف استهلاك الفرد من المياه في اليابان، التي تعتبر دولة غنية بمواردها المائية الطبيعية. الآن أصبحت مياه البحر المحلاة هي المصدر الرئيسي للمياه المُستخدَمة في الأغراض المنزلية بالإمارات، والكويت، وقطر، والبحرين. كما أصبحت مياه التحلية تمثل على الأقل نصف مصادر المياه المنزلية في المملكة العربية السعودية.
بدأت صناعة التحلية في الإمارات على نطاق ضيق في أبوظبي عام ١٩٦٩، بينما في الوقت الحالي، يوجد أكثر من ٨٠ محطة تحلية في مختلف أنحاء الإمارات، غير المحطات تحت التنفيذ وتلك التي يجري التخطيط لإنشائها في المستقبل. وتحتل الإمارات الآن المرتبة الثانية (٨.٤ م٣/يوم) على العالم في تحلية المياه بعد المملكة العربية السعودية(١٠.٨ م٣/يوم) وتهدف هذه الورقة البحثية إلى إبراز الدور المتنامي لتحلية المياه في الإمارات، وتتبع تطور صناعة تحلية المياه في الدولة، وتقييم المشاكل الناتجة عن صناعة التحلية على البيئة المائية، وتأثير التلوث البحري على محطات التحلية الساحلية، واقتراح بعض الحلول التي قد تقلل من الآثار السلبية لصناعة التحلية على البيئة المائية.

جدول (٥٢) متوسط استهلاك الفرد من المياه في بعض البلدان، وتطور استهلاك الفرد من المياه في الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠٠٢

استهلاك الفرد من المياه في الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة ١٩٩٧-٢٠٠٢

م	السنة	عدد السكان (مليون)	الاستهلاك (مليون لتر في اليوم)	لتر في اليوم
1	1997	2.684	1284.4	478.5
2	1998	2.759	1428.8	517.9
3	1999	2.938	1565.6	532.9
4	2000	3.103	1675.8	540.1
5	2001	3.277	1816.4	554.3
6	2002	3.487	2078.6	596.1

معدل استهلاك الفرد من المياه في بعض الدول

م	الدولة	السنة	لتر في اليوم
1	تونس	2002	106
2	استراليا	2003	411
3	كندا	2003	215
4	بريطانيا	1997	141
5	ألمانيا	1997	129
6	اليابان	2000	307

لماذا تحلية المياه؟
لا تخضع صناعة التحلية للتقلبات المناخية، كما أن محطات التحلية يمكن إنشاؤها بالقرب من مراكز الاستهلاك، مما يقلل تكلفة ضخ المياه الجوفية، أو مد خطوط أنابيب لتوصيل المياه إلى المناطق النائية .
لا يوجد بديل لتحلية المياه في منطقة الخليج العربي نظراً لعجز موارد المياه الطبيعية نتيجة المناخ الجاف السائد ونضوب الخزانات المائية الطبيعية والنمو السكاني وزيادة الاحتياجات المائية للأغراض المنزلية والصناعية .
تكلفة تشغيل محطات التحلية تعتبر مرتفعة ولكن تكلفتها الرأسمالية تعَدُّ أقل من تكلفة وتشغيل المنشآت المائية التقليدية مثل السدود، هذا علاوة على عدم ثبات كميات المياه التي يتم حصادها نظراً لعدم انتظام وعدم التأكد من حدوث السيول في المناطق الجافة .
تحتوي محطات التحلية على معدات ميكانيكية كالمضخات والتي يتم تطويرها باستمرار، لا سيما ما يتعلق برفع كفاءتها وزيادة قيمتها الاقتصادية .
صناعة تحلية المياه تحول مياه البحر المالحة والمياه الجوفية المالحة والمختلطة إلى مياه ذات مواصفات ممتازة مما يجعلها صالحة لجميع الأغراض المنزلية .
صناعة التحلية ليس عليها محازير سياسية أو اجتماعية أو قانونية كتلك المحازير التي تتعلق بالخزانات المائية الطبيعية أو أحواض الأنهار المشتركة .
تتوفر محطات التحلية في أحجام مختلفة كما أنها تستخدم تقنيات متنوعة مما يجعلها مناسبة لكافة الاستخدامات من المنازل الصغيرة حتى المدن الكبيرة .
الاستثمار في صناعة التحلية أكثر جدوى من تمويل مشاريع المياه التقليديةن كما أن الوقت المطلوب لإنشاء محطات التحلية أقصر من الوقت الذي يتطلبه مد خطوط أنابيب لتوصيل المياه إلى مناطق نائية .

قلت تكلفة تحلية المياه من أربعة دولارات أمريكية للمتر المكعب في الماضي إلى أقل من دولار في الوقت الحالي، حيث تعمل المحطات المزدوجة الوظيفة الآن على توليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه في نفس الوقت مما يقلل التكلفة.
طور تحلية المياه في الإمارات :أقيمت أول محطة تحلية في الإمارات بأبوظبي عام ١٩٦٩ .الآن يوجد أكثر من ٨٠ محطة تحلية في مختلف أنحاء الإمارات. وتوجد أغلب محطات التحلية في المناطق الساحلية وعلى الجُزُر حيث تقوم بتحلية مياه البحر، بينما يوجد عدد قليل من المحطات في الداخل وتقوم بتحلية المياه الجوفية المختلطة والمالحة. وقد زاد الإنتاج السنوي لمحطات التحلية من ٧م٣ في عام ١٩٦٩ إلى ٩١٣م٣ عام ٢٠٠٠، وفي عام ٢٠٠٥ بلغ الإنتاج ١,٨٢٥م٣ (جدول ١١٩). وطبقاً للمنظمة الدولية لتحلية المياه في ٣٠ يونيو ٢٠٠٨، فقد أنتجت محطات التحلية في الإمارات ٨.٤ م٣ من مياه التحلية في اليوم، أي ما يوازي ١٣% من الإنتاج العالمي، ومما يضع الإمارات في المرتبة الثانية على مستوى العالم في إنتاج مياه التحلية، بعد المملكة العربية السعودية التي تنتج ١٠.٨ م٣ / يومياً، أي ما يمثل ١٧% من الإنتاج العالمي.

جدول (٥٣) إنتاج محطات التحلية في دولة الإمارات العربية المتحدة، بالمليون متر مكعب في السنة خلال الفترة بين ٢٠٠٥ – ٢٠٠٧ (معلومات مُجمَّعة من عدة جهات).

الإنتاج	طريقة التحلية	المحطة	الإمارة	الإنتاج	طريقة التحلية	المحطة	الإمارة
6.91	التناضح العكسي	خورفكان	الشارقة	0.52	التناضح العكسي	الوقن	أبوظبي
1.89	التناضح العكسي	البريرات	رأس الخيمة	0.65		الكوع	
9.86	التبخير متعدد التأثير	النخيل		0.11	التبخير الوميضي	أم الزمول	
0.05	التناضح العكسي	الحمرانية		18.66		بينونة	
0.06		رفق		198.34		أم النار	
138.15	التبخير متعدد التأثير	الفجيرة	الفجيرة	110.40		الطويلة	
4.13	التناضح العكسي	قدفع		27.15		المرفأ	
8.52	التبخير متعدد التأثير	عجمان	عجمان	60.95		الخليج	
5.07	التناضح العكسي	عجمان		71.99		الإمارات	
1.41		الزوراء		278.79	التبخير متعدد التأثير	جبل علي	دبي
0.07		الحليو		41.45	التبخير الوميضي	دوبال	
3.44	التناضح العكسي	أم القيوين	أم القيوين	27.63	التناضح العكسي	الحمرية	الشارقة

وتعتبر تقنية تحلية المياه بالتبخير الوميضي متعدد المراحل هي التقنية السائدة وتمثل ٥٢% من طرق تحلية المياه المستخدمة في إمارة الشارقة، و ٨٨% في إمارة أبوظبي، و ٩٩.٨% في إمارة دبي. أما تقنية تحلية المياه بطريقة التبخير متعدد التأثير فتأتي في المرتبة الثانية، وتمثل ١٠% من طرق تحلية المياه المستخدمة في إمارة أبوظبي، و٣٠% في إمارة الشارقة. النسب المئوية لاستخدام طريقة التناضح العكسي في تحلية المياه تبلغ ٠.٢% في إمارة دبي، و٢% في إمارة أبوظبي، و ١٨% في إمارة الشارقة (جدول ١٢٠). ولدي الإمارات ثلاث محطات تجريبية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية في إمارة أبوظبي بطاقة انتاج إجمالية تبلغ ٦٤٨ م٣ في اليوم. المحطة الأولى تقوم بتحلية ٥٠٠ م٣ في اليوم من المياه الجوفية المختلطة، بينما تقوم المحطة الثانية بتحلية ٨٠ م٣ في اليوم من مياه البحر. المحطة الثالثة توجد في منطقة أم الزمول في الجزء الجنوبي الشرقي من إمارة أبوظبي، وتبلغ طاقتها ٦٨ م٣ يومياً، وتقوم بتحلية مياه جوفية مالحة.

جدول (٥٤) إنتاج محطات تحلية المياه إمارات أبوظبي ودبي والشارقة في دولة الإمارات العربية المتحدة،(م٣/اليوم)، وتقنية التحلية المستخدمة.

الإمارة	المستخدمة تقنية التحلية	(يوم/3م) الطاقة الإجمالية	الكلية النسبة المئوية من الطاقة
أبوظبي	التقطير الوميضي	2,797,654	88
	ضغط البخار	311,822	10
	أخرى التناضح العكسي وطرق	520,45	2
دبي	التقطير الوميضي	1,514,370	98.2
	التناضح العكسي	3,045	0.2
الشارقة	التقطير الوميضي	120,620	52
	ضغط البخار	68,248	30
	التناضح العكسي	41,700	18

تأثير تحلية المياه على البيئة المائية : انتقد الصندوق الدولي لبرنامج المياه العذبة (World Wide Fund Global Fresh Water Program)تحلية مياه البحر بأنها طريقة للحصول على المياه العذبة ولكنها مكلفة تتطلب كميات كبيرة من الطاقة وينتج عنها انبعاث الغازات التي تؤدي إلى الاحتباس الحراري. كما أن محطات التحلية تعتبر مصدر إزعاج وتمثل تلوث بصري وتختزل مناطق الترويح والصيد ومناطق الاستحمام وتنطلق منها إلى الغلاف الجوي الغازات المسببة للاحتباس احراري كما أنها تصرف مياهاً عادمة شديدة الملوحة. المياه التي تغذي محطات التحلية يجب معالجتها معالجة أولية، كما أن المياه التي تنتجها تلك المحطات تتم معالجتها أيضاً، وذلك يشمل ضبط تركيز أيون الهيدروجين (pH) والكلورايد وغازات ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين والأكسجين الذائب. وبالإضافة إلى المشاكل التي تعاني منها محطات التحلية مثل تكون القشور والترسيب واتساخ الفلاتر والتآكل، **فإن تحلية المياه تواجه النقد أيضاً على أسس اقتصادية وبيئية وأمنية.**

١- **المشاكل الاقتصادية :** من وجهة النظر الاقتصادية، أهم عيوب تحلية المياه هو تكلفتها العالية .فتحلية المياه مازالت مكلفة جداً للاستخدام، عدا في بعض الدول مثل دول مجلس التعاون الخليجي حيث توفر عوائد النفط الاستثمارات الأساسية التي يتطلبها إنشاء محطات التحلية كما أن مصادر الطاقة تكون متوفرة أيضاً. وفي ضوء الظروف الراهنة، تصبح تحلية المياه أحد أهم الحلول لمشكلة عجز موارد المياه في دول مجلس التعاون الخليجي، فمعظم محطات الطاقة في الإمارات تقوم بتوليد الكهرباء وإنتاج مياه الشرب في نفس الوقت. وقد أدي تطور صناعة التحلية خلال السنوات الماضية إلى خفض تكلفة إنتاج مياه الشرب من أكثر من ٨ دراهم إماراتية للمتر المكعب (أي حوالي ٢.٤٥ دولار أمريكي) في عام ١٩٥٠ إلى أقل من ٤ دراهم إماراتية (حوالي دولار أمريكي واحد) للمتر المكعب في عام ٢٠٠٠. ورغم ذلك فإن استخدام المياه التي تنتجها محطات التحلية في ري المحاصيل التقليدية مازال غير مجدٍ إقتصادياً.

٢- **المشاكل البيئية :** تسهم محطات تحلية المياه في ظاهرة الاحتباس الحراري، واستهلاكها الكثيف من الوقود الحفري يؤدي انبعاث ملوثات الهواء. كما أن تصريف المياه العادمة شديدة الملوحة في البيئة البحرية يؤدي إلى آثار فيزيائية وكيميائية وبيولوجية سلبية.

الآثار الفيزيائية :تنتج الآثار الفيزيائية عن الفرق في درجة الحرارة بين المياه الداخلة إلى محطة التحلية ودرجة حرارة المياه العادمة الخارجة منها. فالمياه العادمة الخارجة من المحطة تزيد درجة حرارتها بين ١٠ و ١٥ درجة مئوية (°م) عن درجة حرارة مياه البحر المحيطة بها. هذا الفرق يمكن أن يكون له آثار سلبية على النظم البيئية البحرية. فالمياه العادمة عادة ما تطفو فوق سطح مياه البحر نظراً لارتفاع درجة حرارتها. كما أن ارتفاع درجة الحرارة يقلل من الأكسجين الذائب في الماء، والنقص الحاد في الأكسجين الذائب يعتبر ساماً للكائنات البحرية. ويمثل الاختلاف في درجة الحرارة مشكلة هينة في المناطق الحارة كتلك السائدة في منطقة الخليج العربي، حيث يعتبر التفاوت الكبير في درجات الحرارة يُعَدُّ من الظواهر الطبيعية، ولكن التغير الكبير الممتد في درجات الحرارة يمكن أن يؤدي إلى آثار سلبية تتمثل في موت العديد من الكائنات البحرية.

الآثار الكيمائية :تنتج الآثار الكيميائية عن المركبات الكيمايئية التي تبقى في المياه العادمة بعد إضافتها أثناء المُعالَجة الأولية والكلورة وإضافة مضادات تراكم الرواسب .تضخ محطات التحلية في منطقة الخليج العربي أطناناً من الكيماويات والكلور والمعادن في مياه البحر، والناتجة عن تحلية ٢٤م٣ من مياه البحر يومياً. السعودية والإمارات العربية وقطر والكويت وإيران لديها ١٢٠ محطة تحلية تصرف حوالي ٢٤ طن من الكلور و ٦٥ طن من مضادات الترسيب و ٣٠٠ كيلوجرام (كجم) من النحاس، بالإضافة إلى الأمونيا، في مياه الخليج العربي كل يوم. قد تحتوي المياه العادمة أيضاً على الحديد والكروميوم والنيكل والمولبدنوم، إذا ما استخدم الصلب غير القابل للصدأ منخفض الجودة في صناعة محطات التحلية. الجدول (١٢١) يوضح المواد الكيميائية المستخدمة في المعالجة الأولية.

ويُعَدُّ الكلورين أهم المواد المستخدمة في مقاومة اتساخ الأغشية في محطات التحلية التي تعمل بالتناضح العكسي. ولكن تفاعل الكلورين مع المركبات العضوية في مياه البحر يُكوِّن عدد كبير من مركبات الكلورايد والهالوجينات الثانوية، التي اوضحت العديد من الدراسات أنها مركبات مسرطنة وضارة للحياه البحرية. عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها الهوام البحرية يمكن أن تختزل إلى درجة كبيرة عند تركيز كلور يبلغ ٢٠ ميكروجرام في اللتر(mg/L). تركيز الكلور ٥٠ ميكروجرام في اللتر يمكن أن يؤدي إلى تغيير تركيب الكائنات البحرية ويحد إلى درجة كبيرة من التنوع البيولوجي. والتركيزات السامة من الكلور في مياه البحر تتراوح بين ٢٠ وبضع مئات من الميكروجرامات في اللتر.

جدول (٥٥) المركبات الكيميائية المُستخدَمة في المعالجة الأولية للمياه الداخلة إلى محطات التحلية

المياه الاستخدام في محطات تحلية	الرمز الكيميائي	الإسم
العكسي منع نمو الطحالب في محطات التناضح	Cl و NaOCl	الحر صوديوم هيبوكاوريت و الكورين
الداخلة إزالة المواد العالقة في المياه	AlCl3 و FeCl3	الألمونيوم كلوريد الحديديك وكلوريد
لمياه البحر الداخلة (pH) ضبط تركيز أيون الهيدروجين	HNO3 و H2SO4	النيتريك حمض الكبريتيك وحمض
الأغشية منع الترسيب في الأنابيب وعلى	(NaPO3)6	سداسي الصوديوم ميتا فوسفات
الداخلة معادلة بقايا الكلورين الحر في المياه	NaHSO3	ثنائي كبريتات الصوديوم
والمعدات إزالة رواسب الكربونات في الأنابيب	C10H16N2O8	المتبلور EDTA الـــ
الأغشية تنظيف	(NaPO3) و (C6H8O7)	فوسفات حمض الليمونيك والبولي

مانعات الترسيب التي تشمل الأحماض والفوسفات والبولي فوسفات تضاف إلى المياه الداخلة لمنع تكون الرواسب داخل أنابيب محطات التحلية وعلى الفلاتر. وبينما تُعَدَ سُمِّية مانعات الترسيب للكائنات البحرية منخفضة جدا، لوحظت مشكلة الإثراء الغذائي، وزيادة نمو الطحالب الذي يؤدي إلى تدهور نوعية المياه بالقرب من مخارج المياه العادمة في محطات التحلية، حيث يتحلل البولي فوسفات المُستخدم إلى فوسفات أحادية تمثل مغذيات رئيسية للكائنات البحرية الأولية. ورغم أن الآثار البيئية السلبية لمانعات الترسيب على الكائنات البحرية غير معروفة على وجه التحديد، فإنها تقوم بتكوين مركبات معقدة لأيوني الكالسيوم والمغنسيوم في محطات التحلية، مما تؤثر على العمليات الطبيعية لهذين الأيونين في البيئة البحرية. التأثير طويل المدي للنحاس في الرواسب يمثل مصدر اهتمام، فمركبات النحاس تميل إلى الترسيب والتراكم في الرواسب، كما أنها يمكن أن تمتص بواصطة الكائنات القاعية، بل ويمكن أن تنتقل عبر السلسلة الغذائية. درجة تحمل التلوث بالنحاس غير معروف لدي مختلف أجناس الكائنات البحرية. ويمكن أن يكون للتركيز العالي من النحاس تأثر سام يؤثر سلبا على نمو وتكاثر الكائنات البحرية. مركبات التخثر مثل كلوريد الحديديك وأحماض التخثر مثل الأحماض العضوية ذات المركبات الجزيئية العالية تضاف للمياه الداخلة لترشيح المواد العالقة. كما أن الفلاتر يتم غسيلها عكسيا كل فترة ومياه الغسيل التي تحتوي على المواد العالقة ومركبات التخثر يتم تصريفها إلى مياه البحر دون معالجة. تصريف هذه المركبات الكيميائية ربما يؤدي إلى كلورة عالية للمياه العادمة، ولو استخدمت أملاح الحديد ينتج ما يعرف بالمياه العادمة الحمراء، التي تؤدي إلى زيادة العكارة وتقلل من اختراق الضوء، بل وقد تؤدي إلى دفن الكائنات البحرية القاعية في مناطق تصريفها .المحاليل القلوية (pH 11-12) تستخدم لإزالة رواسب الغرين والمواد العضوية من الأغشية في المحطات التي تعمل بتقنية التناضح العكسي، بينما المحاليل الحمضية (pH 2-3) تستخدم في إذابة الأكاسيد المعدنية والرواسب في محطات التحلية التي تعمل بتقنية التبخير الوميضي متعدد المراحل. هذه المحاليل غالبا ما تحتوي على مركبات كيميائية إضافية استخدمت في عمليات تنظيف المحطات. مركبات التنظيف، خاصة المواد التي تضاف إليها، ربما تكون ضارة للبيئة البحرية لو تم تصريفها إلى مياه البحر دون معالجة.

وتعتبر المياه العادمة شديدة الملوحة أهم نواتج محطات التحلية وتتميز بالتركيز الشديد ولها سماتها المميزة مثل الأملاح الذائبة الكلية (TDS) ودرجة الحرارة والوزن النوعي أو الكثافة. ويكون تركيز الأملاح الذائبة الكلية الداخلة إلى محطات التحلية بمنطقة الخليج العربي أعلى بكثير من ٣٥ ألف ملليجرام في اللتر (مجم/لتر)، متوسط تركيز الأملاح الذائبة الكلية في مياه البحار المفتوحة. وعند تحويل ٥٠% من المياه الداخلة إلى محطة التحلية إلى مياه شرب، فأن تركيز الأملاح الذائبة الكلية في المياه العادمة يصبح ٧٠ ألف مجم/اللتر أو أكثر. وتحتوي المياه العادمة شديدة الملوحة أيضا على بقايا المركبات الكيميائية التي استخدمت في المعالجة السابقة والمعالجة اللاحقة، إضافة إلى الكيماويات التي تستخدم في تنظيف المحطات. وتعتمد خواص المياه العادمة الناتجة عن التحلية على خصائص المياه الداخلة إلى المحطة وتقنية التحلية المستخدمة ونسبة مياه الشرب المنتجة والمركبات الكيمائية المستخدمة. الجدول (١٢٢) يشمل نتائج لتحاليل الكيميائية للمياه الخام والمياه الداخلة إلى محطات التحلية ومياه الشرب المنتجة والمياه العادمة لبعض محطات التحلية في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من الإمارات.

جدول (٥٦) نتائج التحليل الكيميائي للمياه الخام والمياه الداخلة والمياه المُنتَجة والمياه العادمة لبعض محطات تحلية المياه في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من الإمارات في ٢٠٠٨.

SiO2	K+	Na+	Mg2+	Ca2+	F-	Cl-	SO42-	HCO3-	TH	pH	TDS	EC	المحطة
						التركيب الكيميائي للمياه الخام							أولاً
12	12	1409	126	215	0.4	2292	320	181	1055	7.5	4850	7880	البريرات
0	393	12730	1586	470	1.4	21962	3000	118	7700	8.2	42458	57400	النخيل
22	11	570	126	90	0.4	902	400	252	743	81	2458	4030	الحمرانية
19	19	1089	155	598	0.5	2113	775	58	2134	7.5	4851	7700	الرفق
0	438	12077	1549	461	1.3	22088	2800	110	7527	8.2	43851	58700	الزوراء
24	18	1006	127	69	0.7	1455	600	284	696	7.9	3588	6180	الحليو
0	177	11928	1577	454	1.3	22095	3000	110	7622	8.1	44027	58800	عجمانMED
						التركيب الكيميائي للمياه الداخلة إلى المحطة							ثانياً
12	20	1404	127	206	0.5	2266	325	115	1039	6.9	4850	7870	البريرات
0	545	12710	1697	457	1.4	21655	2900	97	8125	8.0	42569	57800	النخيل
21	11	569	119	107	0.5	924	425	248	757	7.8	2465	4040	الحمرانية
20	20	1125	163	614	0.7	2192	775	58	2206	7.2	5015	7960	الرفق
0	441	12203	1430	467	1.3	20270	2900	155	7050	8.1	42582	55300	الفجيرة
25	29	1141	180	124	1.0	1769	825	230	1048	7.7	4481	7170	عجمانRO
0	436	12070	1577	454	1.3	22081	2800	117	7622	6.9	43863	58600	الزوراء
24	18	1012	129	67	0.7	1464	600	286	696	7.8	3603	6170	الحليو
0	177	11928	1577	454	1.3	22095	3000	110	7622	8.1	44027	58800	عجمانMED
						التركيب الكيميائي للمياه الداخلة إلى المحطة							ثالثاً
1	1	53	8	5	0	83	0	23	44	6.2	185	319	البريرات
0	0	0.66	1	1	0	1	0	1	6.7	8.4	6.3	9.2	النخيل
1	1	35	5	2	0	44	1	13	27	6.5	106	177	الحمرانية
1	1	60	13	2	0	80	2	12	59	7.8	175	305	الرفق
0	0	1.9	3	2	0	4	1	5	16	8.8	20	27	الفجيرة
0	0	8.3	2	19	0	14	2	74	86	8.0	119	170	قدفع الجديدة
2	2	76	16	2	0	139	12	15	72	8.2	295	517	عجمانRO
4	4	117	13	8	0	170	16	35	76	7.1	414	683	الزوراء
1	1	55	6	2	0	91	2	26	32	7.8	200	342	الحليو
0	0	0.98	0	0	0	2	0	3	0	7.7	7	11	عجمانMED
						التركيب الكيميائي للمياه العادمة							رابعاً
47	110	5075	484	930	1.6	9516	1750	339	4316	6.9	18266	29000	البريرات
0	738	17996	2339	600	1.5	29792	4250	99	11128	8.3	58778	75600	النخيل
85	45	2435	505	387	1.6	3922	1700	1052	3044	7.9	10212	14710	الحمرانية
44	45	2206	349	1479	1.3	5053	1850	161	5131	7.4	11303	16870	الرفق
0	607	13942	1843	892	1.9	28890	3900	115	9813	8.4	56915	73900	الفجيرة
0	664	17790	2232	671	1.5	32656	4200	164	10861	7.0	63576	80900	الزوراء
58	48	3050	377	204	1.5	4414	1750	883	2063	8.0	10798	16750	الحليو
0	230	16430	2123	621	1.5	31183	3800	115	10290	8.3	60514	76800	عجمانMED

تركيز أيون الهيدروجين (pH) وتركيز أيون الفلورايد (F-) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) في المياه الخام والمياه الداخلة إلى محطات التحلية والمياه المنتجة والمياه العادمة الناتجة عن بعض محطات تحلية المياه في تلك المحطات. أن مياه البحر الخام تتميز بأعلى تركيز لأيون الهيدروجين نظرا للطبيعة القاعدية لمياه البحر عموما، بينما يكون تركيز أيون الهيدروجين أقل ما يكون في المياه الداخلة إلى المحطات نتيجة إضافة حمضي الكبريتيك والهيدروكلوريك لضبط تركيز أيون الهيدروجين أثناء المعالجة الأولية. ويرجع التفاوت الكبير في تركيز أيون الهيدروجين للمياه المنتجة إلى إضافة المواد الكيميائية إلى المياه المنتجة أثناء المعالجة اللاحقة، إضافة إلى خلطها بمياه جوفية تتفاوت نوعيتها من منطقة إلى أخرى. تركيز أيون الهيدروجين المتوسط للمياه العادمة يعتمد بالأساس على تقنية التحلية المستخدمة بالإضافة إلى طبيعة المعالجة الأولية للمياه الداخلة إلى المحطة. أن تركيز أيون الفلورايد يكون متقارباً في المياه الخام والمياه الداخلة، بينما تخلو المياه المنتجة من أيون الفلورايد الذي يتركز بدوره في المياه العادمة. إضافة الفلورايد أثناء المعالجة اللاحقة أو عملية خلط المياه المنتجة بمياه جوفية طبيعية يمكن أن يصل بتركيز أيون الفلورايد إلى المعدلات المرغوبة. أن تركيز الأملاح الذائبة الكلية في المياه الخام والمياه الداخلة يكون عادة متقارباً، بينما يكون تركيز الأملاح الذائبة الكلية في المياه المنتجة منخفضاً جداً، عادة أقل من ٢٠٠ مجم/اللتر. وبينما يعتقد البعض أن تلك المياه تكون ذات نوعية ممتازة، فإنني أعتقد أن مياهاً ذات تركيز أعلى من الأملاح الذائبة الكلية، ولكن في حدود معايير منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب تكون أكثر فائدة من الناحية الصحية. الأملاح الذائبة الكلية في المياه العادمة تكون عالية، عدة أعلى من ٦٠ ألف مجم/اللتر عند تحلية مياه البحر وأكثر من ١٠ آلاف مجم/اللتر عند تحلية المياه الجوفية المختلطة. المياه العادمة الأخيرة قد تمثل مياه داخلة ممتازة لمرحلة ثانية من تحلية المياه.

كيميائية الأيونات الرئيسية في المياه المنتجة والمياه العادمة والمياه الداخلة والمياه الخام لبعض محطات التحلية في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من الإمارات. أن أيوني الكلورايد والصوديوم هما السائدان في أغلب المياه المنتجة، بينما تبدو مياه منتجة أخرى وكأنها منزوعة الأيونات تقريباً. يأتي أيوني البيكربونات والمغنسيوم في المرتبة الثانية بينما يأتي أيوني الكبريتات والكالسيوم في مؤخرة الأيونات بالمياه المنتجة. أن أيوني الكلورايد والصوديوم هما السائدان في جميع المياه العادمة. الاستفادة من هذين العنصرين في إنتاج الملح على أسس اقتصادية سوف تتم مناقشته لاحقاً في هذه الورقة البحثية. تركيزات معقولة من أيونات الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات توجد أيضا في المياه العادمة. أن كيمياء الأيونات الرئيسية في المياه الخام والمياه الداخلة متشابهة.

كيمياء الأيونات الرئيسية في المياه المنتجة(A) ، والمياه العادمة(B) ، والمياه الداخلة(C) ، والمياه الخام (D) التي تقوم بتحليتها بعض محطات التحلية في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من الإمارات.

يوضح الجدول (٥٧) نتائج التحليل الكيميائي للمياه العادمة الناتجة عن محطات تحلية في السعودية والبحرين وقطر والإمارات، ويعكس التفاوت الكبير في تركيز الأيونات والأملاح، حيث تفاوت تركيز الأملاح الذائبة الكلية بين ٨,٢٧٦ و ٦٣,٦٤٠ مجم/اللتر، اعتماداً على تقنية التحلية المستخدمة، والمياه الداخلة، وكفاءة محطة التحلية. وقد سجل الدوسري زيادة في الأملاح الذائبة الكلية قدرها ٤ آلاف مجم/اللتر عند مخرج محطة تحلية السبعية بالكويت، مقارنة بتركيز الأملاح السائد في الخليج العربي بتلك المنطقة والذي يبلغ ٣٦ ألف مجم/اللتر.

جدول (٥٧) الخصائص الكيميائية للمياه العادمة الناتجة عن بعض محطات تحلية المياه في المملكة العربية السعودية ومملكة البحرين وقطر ودولة الإمارات العربية المتحدة والمُجمَّعة من عدة مصادر.

المعامل	الوحدة	التحلية مكان محطة							
		1 السعودية	2 السعودية	البحرين	قطر	المتحدة الإمارات العربية			
						الفجيرة ١	الفجيرة ٢	أم القيوين	عجمان
درجة الحرارة	°C	-	-	42	42	32.2	29.1	32.4	30.6
أيون الهيدروجين		-	7.5	9.0	8.2	7.0	8.0	6.7	7.5
التوصيل الكهربي	mS/cm	-	68,600	87,000	-	77,000	79,600	11,325	16,490
الأملاح الذائبة	mg/L	12,721	63,640	12,100	52,000	54,795	57,935	8,276	10,114
الكالسيوم		160	701	1,700	1,350	631	631	173	312
المغنسيوم		468	2,200	10,400	7,650	2,025	2,096	282	413
الصوديوم		3,511	-	22,800	-	17,294	18,293	2,315	2,756
البيكربونات		73	133	210	3,900	159	150	570	561
الكبريتات		5,368	4,950	4,708	3,900	4,200	4,800	2,175	1,600
الكلورايد		-	29,350	38,750	29,000	30,487	31,905	2,762	4,572
العسر الكلي		-	10,800	-	-	198	207	32	-
السليكات		-	-	0.13	-	1.02	17.6	145	23.7

الآثار البيولوجية: يحدث الفقد الأولي للكائنات البحرية في مناطق أخذ محطات التحلية نتيجة الاصطدام علاوة على والاختناق الناتج عن إضافة الكلور. التأثير البيولوجي الرئيسي يتمثل بالاحتياج البيوكيميائي للأكسجين (BOD) في المياه العادمة، والذي يؤدي إلى نقص الأكسجين الذائب في مياه البحر بالقرب من مناطق تصريف المياه العادمة. تركيز الأملاح الذائبة الكلية في المياه العادمة الناتجة عن محطات التحلية قد يزيد كثيراً عن مستوياته في مياه البحر الطبيعية، مما قد يؤثر سلباً على الكائنات البحرية القاعية. وبينما يمكن لبعض الأجناس أن تتلائم مع التغير الطبيعي في درجة ملوحة المياه، فإن تركيزات الملوحة العالية، خاصة في محطات التحلية التي تعمل بالتناضح العكسي، تزيد بوضوح المستويات الطبيعية وتمثل تهديداً للعديد من الكائنات البحرية. أوضحت دراسة الآثار السلبية لمحطات القوي والتحلية في منطقة الخليج العربي، لاسيما تأثير تركيز الأملاح الذائبة ودرجة الحرارة والأكسجين والكلور والأمونيا على بيئات أحراش المنجروف والأعشاب البحرية والمروج والشعاب المرجانية، تغير نوعية مياه البحر وزيادة تركيز الأملاح الذائبة بالقرب من محطات التحلية مما يؤثر سلباً على نمو أشجار المنجروف والأعشاب البحرية والمرجان. وتعتبر المراجين شديدة الحساسية للتغير في درجة حرارة مياه البحر، التي تعتبر عالية بالفعل في منطقة الخليج العربي. تدني نوعية المياه يؤثر على الأسماك التي تعتمد على تلك البيئات البحرية. وفي البيئة توجد الأمونيا المتأينة وغير المتأينة، وتعتمد النسبة بينهما على تركيز أيون الهيدروجين، فالأمونيا غير المتأينة (NH_3) تعتبر سامة جداً للكائنات البحرية. وقد استخدمت البيانات الحقلية في معايرة نماذج السريان وجودة المياه، كما تم الرجوع إلى معايير جوردة المياه للتعرف على المناطق الخطرة المحيطة بمحطة تحلية الطويلة، كما تم عمل توصيات للحد من الآثار السلبية لها.

٣- **المشاكل الأمنية:** تعتبر محطات التحلية مناطق شديدة الضعف لحوادث التدمير العرضي أو المقصود. فأثناء النزاعات، اتضح أن محطات التحلية يمكن تدميرها بسهولة علاوة على مخاطر تعرضها للتلوث بمشتقات البترول والملوثات البحرية الأخرى.

تأثير التلوث على تحلية المياه : تعاني محطات تحلية المياه من تلوث المياه الداخلة إليها بمركبات البترول، علاوة على التلوث الحراري، ونمو الطحالب (المد الأحمر)، والتلوث العضوي عن طريق مياه الصرف الصحي، والتلوث الكيميائي بالعناصر الثقيلة. وتعتبر مياه الخليج العربي، مصدر المياه الرئيسي لمحطات التحلية في دول مجلس التعاون الخليجي، مياه شديدة التلوث. فالمنطقة تشهد حركة دؤوبة لناقلات النفط والسفن التجارية والأساطيل الحربية، التي تمثل جميعها مصادر لتلوث مياه الخليج. هذا بالإضافة إلى ان الخليج العربي نفسه جسم مائي ضحل ومتوسط تركيز الأملاح الذائبة في مياهه يزيد عن متوسط تركيز الأملاح الذائبة في مياه البحار المفتوحة. كما أن فترة بقاء (Residence time) مياه الخليج طويلة ودورة مياهه بطيئة، مما يفاقم من مشكلة التلوث.

التلوث الحراري ينتج عن تصريف مياه التبريد الساخنة من المصانع ومحطات توليد القوى في مياه البحر. وكلما كانت الفرق بين مياه البحر والمياه العادمة كبيراً كلما كان التأثير السلبي على الكائنات البحرية أكبر. ويساعد التلوث الحراري على زيادة التأثير السلبي للملوثات الأخرى. زيادة درجة حرارة المياه والتلوث الكيميائي الناتج عن استخدام مخصبات الفوسفور والنيتروجين يسبب استهلاك الأكسجن الذائب، ويسبب الإثراء الغذائي، وفي النهاية موت وتحلل الكائنات البحرية. وتكمن مشكلة التعامل مع التلوث الحراري أنه مصدر تلوث غير محدد .(Non-point source) ويتمثل التأثير السلبي الرئيسي لهذا النوع من التلوث على صناعة التحلية في سد شبكات آبار أخذ المياه لمحطات التحلية، مما يتطلب تنظيفها بصفة دائمة. التلوث الحراري يسبب أيضاً اتساخ الأغشية في محطات التحلية التي تعمل بتقنية التناضح العكسي، مما يؤدي إلى ضعف التدفق أو حتى التوقف التام للمحطة.

التلوث النفطي في مياه الخليج العربي يأتي أغلبه من تصريف غير قانوني لمياه التوازن في ناقلات النفط، يلية التلوث النفطي الناتج عن الأنشطة البشرية، كما تسهم حوادث الناقلات وتسرب النفط من الآبار البحرية في تلوث مياه الخليج بمشتقات البترول. الآثار السلبية لتسرب النفط تزيد في البحار المغلقة كالخليج العربي .ويتراوح تركيز النفط في مياه الخليج العربي بين ٥٠ و ٤٠٠ جزء في البليون (ppb) بالقرب من حقول النفط، و ٢٢ جزء في البليون بطول مسارات ناقلات النفط، و ١٠ حزء في البليون أو أقل بالقرب من المناطق الساحلية. ويفقد النفط المتسرب مكوناته الخفيفة عبر التبخر والذوبان، بينما ما تبقى منه يصبح أكبر كثافة تجعله يغوص نحو الأسفل عبر عمود المياه، مما يمثل خطراً كبيراً على مناطق أخذ محطات التحلية. وقد كان للتلوث النفطي تأثير سلبي مباشر على صناعة التحلية في منطقة الخليج العربي أثناء حربي الخليج الأولى والثانية. في ذاك الوقت توقف عدد من محطات التحلية عن العمل نتيجة التلوث النفطي. وفي حين يعتبر التحلل البيولوجي أفضل طرق التخلص من النفط المتسرب، فإن الظروف القاسية التي تتميز بها البيئة البحرية من درجة حرارة عالية وتيارات بحرية قوية تحد من تأثير تلك الطريقة. في هذا الشان، يجب على شركات البترول العالمية العاملة في المنطقة من تخصيص جزء يسير من أرباحها لتدريب أبناء المنطقة على كيفية التعامل مع الظروف الطارئة التي قد تنشأ عن التلوث النفطي، وذلك بغرض التقليل من آثاره السلبية على البيئة البحرية بصفة عامة وعلى محطات التحلية بوجه خاص.

المعادن الثقيلة خطيرة لأنها تتراكم عبر السلسلة الغذائية. وتركيزات منخفضة من المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والنحاس والكادميوم والكروميوم، بالإضافة إلى مختلف أنواع المخصبات الزراعية، يمكن أن تسبب أمراض خطيرة للإنسان. في هذا الصدد، وضعت منظمة الصحة العالمية. معايير لمياه الشرب. هذه المعايير تتم مراقبتها بدقة من قبل

مختبرات الرقابة على الأغذية والبيئة في جميع بلديات الإمارات. ورغم ذلك فإن الفحص الروتيني لمياه الشرب لا يغطي بالضرورة جميع المعايير الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والإشعاعية، مما يعني أن مياه ذات نوعية غير جيدة قد تصل إلى المستخدين في بعض المناطق تحت ظروف استثنائية.

إرتفاع تركيز الأملاح الذائبة في مياه البحر المالحة الداخلة إلى محطات التحلية مما يقلل من كفاءتها، ويزيد تكلفة إنتاج المياه التي يتم تحليتها. يبلغ متوسط تركيز الأملاح الذائبة الكلية في البحار المفتوحة ٣٥ ألف ملجم/اللتر، بينما يزداد تركيز الأملاح الذائبة عن ذلك في البحار المغلقة وشبة المغلقة كالخليج العربي. وتبلغ الطاقة الإنتاجية اليومية لمحطات التحلية في منطقة الخليج العربي ١٠م٣. أكبر المحطات من حيث الإنتاج اليومي في الإمارات هي: محطة الطويلة (١.٠٦م٣)، ومحطة أم النار (٠.٨٦م٣) ومحطة الشويحات (٠.٤٥م٣) على ساحل إمارة أبوظبي، ومحطة جبل علي (١.١٧م٣) على ساحل إمارة دبي.

بافتراض أن محطات التحلية تقوم بتحويل ٥٠% من المياه الداخلة إليها إلى مياه صالحة للشرب، فإن جميع محطات التحلية العاملة في منطقة الخليج العربي سوف تصرف مياه عادمة شديدة الملوحة تزيد عن ١٠م٣ يومياً في مياه الخليج. ينتج عن محطات تحلية مياه البحر كمية مياه عادمة تتراوح بين ٥٠ و ٦٥% من المياه الداخلة إليها، ويبلغ تركيز الأملاح الذائبة في المياه العادمة ضعف تركيز الأملاح الذائبة التي دخلت محطات التحلية. أما تحلية المياه الجوفية المختلطة فإنها تنتج بين ١٠ و ٥٠% مياه عادمة، بتركيز أملاح يعتمد على ملوحة المياه الداخلة إلى محطة التحلية ونوع وطبيعية تقنية التحلية المستخدمة. الأملاح الافتراضية الذائبة في مياه البحر هي عبارة عن كلوريدات الصوديوم والبوتاسيوم، بالإضافة إلى بيكربونات وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم، التي تعتبر من أهم أسباب عسر المياه. ولأن عسر مياه البحر أعلى بعشرات المرات عن عسر المياه الجوفية، فإن مياه البحر ترسب كربونات وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم التي تسبب تراكم الترسبات داخل محطات التحلية. ويزداد سمك طبقة الرواسب باستمرار نتيجة ارتفاع درجة الحرارة في محطات التحلية والنسبة العالية من الأملاح الذائبة في المياه التي تدخل تلك المحطات للتحلية. وتسبب زيادة سمك الرواسب داخل أنابيب محطات التحلية إلى إبطاء تدفق المياه، وبطء انتقال الحرارة الذي يصاحبه زيادة استهلاك الطاقة، وربما انسداد كامل لأنابيب المحطة.

نمو الطحالب أو المد الأحمر ينتج من التكاثر السريع لجنسCochlodinium polykrikoides ، الذي يحول لون مياه البحر إلى اللون الأحمر. هذه الظاهرة طبيعية وتحدث في العديد من البلدان حول العالم مثل اليابان وكوريا والنرويج والسويد وهونج كونج. في الخليج العربي كانت هذه الظاهرة تستمر بضعة أيام فقط في الماضي، ولكنها في ٢٠٠٨-٢٠٠٩ كانت فريدة واستثنائية من حيث الفترة والكثافة، فقد استمرت لمدة ستة أشهر كاملة، كما تم حصر تركيز تراوح بين ٩ و ٢٧ مليون طحلب في اللتر الواحد من مياه البحر في المناطق البحرية التي تأثرت بالمد الأحمر. وقد أثر المد الأحمر على المناطق الساحلية للأقطار الخليجية مثل السعودية وعمان والكويت والبحرين وقطر خلال الفترة بين سبتمبر ٢٠٠٨ ومايو ٢٠٠٩، وكانت المشكلة أكبر بكثير مما كان متوقعاً، لأنها أثرت على مسافة بلغت ١,٠٠٠ كم من سواحل المنطقة. وفي الإمارات، أدت ظاهرة المد إلى توقف مؤقت لبعض محطات التحلية، كإجراء احترازي، في مناطق خورفكان ورأس الخيمة والفجيرة، كما سببت موت أكثر من ١,٥٠٠ طن من الأسماك بطول سواحل إمارات رأس الخيمة وأم القيوين وعجمان والشارقة. هذه الظاهرة أثرت أيضاً على المناطق الساحلية في دبي وسببت حالة استنفار في أبوظبي. والمد الأحمر في منطقة الخليج العربي حدث نتيجة نفس جنس الطحلب الذي سبب الظاهرة في المياه الساحلية بين خورفكان ودبا على الساحل الشرقي للإمارات. موت الأسماك وغيرها من أشكال الحياه البحرية في المناطق التي تأثرت بالمد الأحمر يرجع إلى عجز الأكسجين الذائب الذي يصاحب تكاثر ونمو هذا النوع من الطحالب. ويؤدي المد الأحمر إلى تدهور نوعية المياه ويسبب ظهور رائحة غير محببة في مناطق حدوثه. وهذا النبات البحري ينتعش ويتكاثر في الخليج العربي نتيجة ارتفاع درجة الحرارة ووجود الضوء والتيارات البحرية ووفرة المغذيات التي ينمو عليها كالفوسفور والنيتروجين. الأسباب المباشرة التي تسبب نمو الطحالب تشمل التوسع في إنشاء المزارع السمكية في المناطق الساحلية، تصريف مياه الصرف الصحي، تدهور البيئة الطبيعية، وأعمال الشواطئ، والأنشطة البشرية، وزيادة عدد السكان، والتغيرات المناخية، والتلوث البحري ويُعتقد أن التلوث البحري هو المسئول الرئيسي عن المد الأحمر. الحلول المحتملة تشمل إكثار كائنات بحرية تتغذى على تلك الطحالب، ورش الطحالب بمخلوط طيني يدفعها للهبوط نحو قاع الخليج. ويتم النظر في طريقة استخدام مخلوط الطين في الإمارات واستراليا والولايات المتحدة والسويد، ولكن الأثر البيئي لتلك الطريقة على الكائنات البحرية القاعية مازال غير معروف، وقد يؤدي إلى موت الشعاب المرجانية وأشكال الحياة البحرية الأخرى في قاع البحر.

مقترحات للحد من الآثار السلبية لتحلية المياه على البيئة المائية :

١-**استخدام المياه العادمة:** يمكن التخلص من الآثار السلبية لصناعة تحلية المياه على البيئة البحرية عن طريق الوصول بكمية المياه العادمة إلى الصفر. كما يؤدي الربط بين صناعة تحلية المياه وبحيرات الطاقة الشمسية إلى استخدام المياه العادمة الناتجة عن تحلية المياه في توليد الطاقة عبر استخدام تقنية البحيرات الشمسية متدرجة الملوحة.

في تلك البحيرات الملحية الصناعية يتم إنتاج طاقة الحرارية يمكن تحويلها إلى طاقة كهربية أو استخدامها مباشرة في تسخين المياه المالحة المستخدمة في محطة التحلية. ويعمل مُركز المياه العادمة على إنتاج محاليل ملحية شديدة التركيز تستخدم في إنشاء بحيرات ملحية جديدة أو زيادة تركيز الأملاح في إحدى البحيرات الموجودة بالفعل.

أ. توليد الطاقة: لتكون البحيرات الشمسية مولد طاقة كهربية متجددة ومؤثرة، يجب توفر الطاقة الشمسية طوال العام، وجود كميات كبيرة من المياه شديدة الملوحة، مصدر مناسب للمياه العذبة، أرض رخيصة مستوية قليلة النفاذية، واستقرار حراري وتركيبي، وبعد عن خزانات المياه الجوفية الطبيعية العذبة، وسرعة رياح منخفضة، واحتياج فعلي للطاقة الكهربية، كما تتأثر الكفاءة الحرارية للبحيرات الشمسية بصفاء المياه المالحة، وسمك طبقات البحيرة الشمسية، والحفاظ على التدرج الرأسي للأملاح، ومساحة البحيرة، وعمق المياه الجوفية. البحيرات الشمسية متدرجة الملوحة، تتميز عن غيرها من طرق تجميع الطاقة لشمسية أنها تمثل وسيلة تجميع وجهاز تخزين في نفس الوقت، مما يتيح للبحيرة الشمسية أن تستمر في إمداد الطاقة حتي في غياب الشمس. وبالنظر إلى هذه الظروف، يبدو أنه من المجدي اقتصادياً استخدام تقنية البحيرات الشمسية متدرجة الملوحة في المناطق الساحلية من إمارات أبوظبي ودبي والشارقة. مناطق السبخات تشغل حوالي ٢٠كيلومتر مربع (١٣.٥٠٠%) من مساحة الأرض الكلية في إمارة أبوظبي وحدها. أما فيما يتعلق بالطاقة الشمسية، فإن البحيرات الشمسية لها مميزات رئيسية تشمل: مخزون الحرارة الضخم يُمكن من استخلاص الحرارة أثناء الليل أو أثناء النهار، ويمكن أن يكون لها مساحة كبيرة جداً لتجميع الحرارة، كما أن تصميمها بسيط وتكلفتها منخفضة، وتبلغ الذروة في الإنتاج خلال منتصف أشهُر الصيف وهي نفس الأشهُر التي يزداد خلالها الطلب على الكهرباء، والتكنولوجيا والأسس العلمية مفهومة جيداً وموثقة في العديد من الأوراق العلمية. كما أنها مصدر طاقة يمكن الاعتماد عليه لعدد كبير من الاستخدامات الزراعية والصناعية مثل التسخين والتدفئة وتحلية المياه وتوليد الطاقة الكهربية.

ب. إنتاج الأملاح: أوضحت دراسات أجريت في استراليا أن القيمة النظرية للمياه العادمة التي يتم التخلص منها تبلغ ستة أضعاف القيمة المستمدة من إنتاج مياه الشرب .فالمياه العادمة التي يتم إعادتها للبحر بعد انتهاء عملية التحلية تحتوي على أملاح قيمة تشمل كلوريد الصوديوم(NaCl) ، وملح كبريتات المغنسيوم المائية أو ملح إبسُم (MgSO4.7H2O)، وكلوريد البوتاسيوم(KCl) ، وكلوريد المغنسيوم(MgCl2) ، وأملاح البرومين والليثيوم. ويمكن استخلاص الأملاح من المياه العادمة الناتجة عن تحلية المياه. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى اختصار مساحة الأرض المطلوبة للحصول على الملح عن طريق التبخير. المياه شديدة الملوحة يمكن تحويلها إلى منتجات أعلى قيمة مثل الصودا الكاوية المستخدمة في صناعة الألمونيوم، وسيانيد الصوديوم المستخدم في صناعة الذهب، والصوديوم هيبوكلوريت المستخدم كمنظف، وكلوريد البولي فينول المستخدم في صناعة الخلايا الشمسية(PVC) ، ورابع كلوريد التيتانيوم المستخدم في الأصباغ وإنتاج عنصر التيتانيوم، وحمض الهيدروكلوريك المعروف باستخداماته الصناعية المتعددة. المياه المرة (Bitterns) المتخلفة عن استخلاص الأملاح من مياه البحر يمكن أن تتحول إلى منتجات قيمة تستخدم في معالجة مياه الصرف وتنقية ثاني أكسيد الكبريت وتصنيع معوقات الحريق وإنتاج الأملاح، كما يمكن استخدامها في المزارع السمكية، والأفران العاكسة، والأفران الصناعية، وعنصر المغنسيوم. وتحتوي تلك المياه أيضاً على تركيزات قيمة من أملاح البوتاسيوم والبروم والليثيوم. أملاح البروم تستخدم في أعلاف الحيوان، ومنتجات البترول والطب، بينما تستخدم أملاح الليثيوم في صناعة البطاريات في المملكة العربية السعودية، تمت دراسة عملية تقود إلى خفض تركيز الأملاح في المياه العادمة عن طريق إنتاج مركبات كيميائية نافعة مثل بيكربونات الصوديوم (NaHCO3)وكربونات الصوديوم (Na2CO3) وكلوريد الأمنيوم (NH4Cl) وكلوريد المغنسيوم .(MgCl2) وإن كانت تلك العملية مازالت في حاجة إلى دراسة جدوى اقتصادية. الاستخدام المتزامن لتقنية تحلية المياه بطريقة التناضح العكسي مع محطات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية وبتقنية تحلية التأثير المتعددة يمكن أن ترتفع بإنتاج محطة التحلية من ٤٠ إلى ٩٠%. كما يمكن استخدام المياه العادمة في إنتاج معادن قيمة مثل ملح الطعام وكلوريد المغنسيوم وكبريتات المغنسيوم وكلوريد البوتاسيوم والجبس وغيرها من العناصر القيمة مثل الليثيوم.

٢-استخدام مصادر الطاقة المتجددة: الطاقة الشمسية: تحلية مياه البحر المعتمدة على تركيز الطاقة الشمسية توفر إمكانية استخدام مصدر كبير، ومُستدام، وقليل الكلفة من المياه العذبة التي من شأنها أن تسد العجز المتنامي في موارد المياه في دول مجلس التعاون الخليجي. فكل كيلومتر مربع من صحراء الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية يستقبل سنوياً ما يعادل ١.٥ مليون برميل من البترول الخام. أحدث التكنولوجيا تستخدم الآن في تركيز وحصاد الطاقة الشمسية وتخزينها، وتحويلها إلى طاقة نافعة. في الإمارات، أنشِئت أول محطة تحلية تعمل بالطاقة الشمسية بأبوظبي في ١٩٨٤، وقد صُمِمَت المحطة، التي لازالت تعمل حتى الآن، كمشروع تجريبي لتقييم الجدوى الاقتصادية لاستخدام محطات تحلية المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في توفير المياه العذبة للمناطق الساحلية النائية في الإمارات مثل منطقة أم الزمول التي تبعد ٣٠٠ كم عن العاصمة أبوظبي. تقوم تلك المحطات بتحلية مياه البحر والمياه الجوفية المالحة والمختلطة وتبلغ طاقتها الإجمالية ٦٤٨م٣ في اليوم.

طاقة الرياح: أنشئت أول محطة تحلية تعمل بطاقة الرياح في جزيرة صير بني ياس بإمارة أبوظبي عام ٢٠٠٤ كأول نموذج في الإمارات ومنطقة الخليج العربي. وتعتبر محطة تحلية المياه التي تعمل بطاقة الرياح فوق جزيرة صير بني ياس بالإمارات هي الأولى من نوعها في الشرق الأوسط أيضاً، وقد أتاحت المحطة حتى الآن خبرة في التشغيل، وطاقة كهربية بتكلفة تقريبية تبلغ ٠.١٠ يورو (€) للكيلووات ساعة، مما يجعلها منافساً للمحطات التي تعمل بالطاقة الشمسية. محطة تحلية المياه في جزيرة صير بني ياس تعمل بتقنية التناضح العكسي بطاقة تبلغ ١,٠٠٠م٣ يومياً، وتبلغ طاقة

إنتاج الكهرباء وفق هيئة الماء والكهرباء في أبوظبي 750 (ADWEA) إلى ٨٥٠ كيلووات. وفي ألمانيا وأسبانيا ، استخدمت طاقة الرياح في تحلية مياه البحر المالحة والمياه الجوفية المختلطة.

طاقة الأمواج: في الولايات المتحدة تم تصميم مضخة بتحريك كميات كبيرة من المياه نحو الشاطئ حيث يتم تخزينها لحين الحاجة إليها في توليد الطاقة أو تحلية المياه. هذه القدرة على تخزين الطاقة تلغي إية خطوات وسيطة يتطلبها الحصول على الطاقة من المصادر البديلة الأخرى. الكفاءة الكلية للمضخة المشار تبلغ ٢٢%، مع إمكانية زيادة تلك الكفاءة لتبلغ ٤٥-٥٥%. استخدام هذا النوع من المضخات، مع طريقة تحلية مياه جديدة تحت التطوير في الوقت الحالي، يجعل إنتاج المياه العذبة أقل كلفة وفي متناول اليد، دون آثار سلبية ضارة بالبيئة أو استخدام واسع للطاقة الناتجة عن الوقود الحفري.

الطاقة النووية: مازالت التقنية النووية غير مستخدمة حتى الآن في منطقة الخليج العربي. حوالي ٦٥% من محطات تحلية المياه العاملة على مستوى العالم توجد في دول الخليج العربية، أغلبها محطات ثنائية الوظيفة، بمعنى أنها تقوم بتولد الكهرباء وتحلية المياه في نفس الوقت. ويعتبر استخدام الطاقة النووية ضروري لدول مجلس التعاون الخليجي، حيث الحاجة إلى تحلية كميات هائلة من المياه بالإضافة إلى تصاعد الحاجة إلى الطاقة. رغم ذلك، فهناك انتقادات رئيسية ضد استخدام التقنية النووية في توليد الطاقة وتحلية المياه في دول مجلس التعاون الخليجي، من بينها: توفر مصادر طاقة أخرى أكثر أمناً مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة الأمواج وطاقة الأرض الحرارية، والتكاليف الباهظة والوقت الطويل، بين ١٠ و ١٥ سنة، المطلوبين للحصول على التقنية النووية وتشغيلها وإدارتها، والأمان النووي والتخلص من النفايات النووية. وقد قامت الوكالة الدولية للطاقة الذرية بدراسة الجدوى الاقتصادية لتحلية المياه باستخدام الطاقة النووية مقارنة بالمحطات التي تعمل باستخدام الوقود الحفري. وقد أوضحت نتائج تلك الدراسة أنه بالنسبة للمحطات كبيرة الحجم (٩٠٠ ميجاوات أو أكبر) تكون الطاقة النووية أرخص، بينما في المحطات متوسطة الحجم في حدود ٦٠٠ ميجاوات تتساوى تكلفة الطاقة النووية مع مصادر الطاقة الأخرى، أما بالنسبة للمحطات الأصغر حجماً فيمكن أن تكون الطاقة النووية منافساً قوياً، إذا ما كان سعر الوقود الحفري مرتفع أيضاً.

٣-**البحث والتطوير:** أحد أهم أهداف البحث في تتمثل في فهم الآثار البيئية السلبية لصناعة تحلية المياه على البيئة المائية وتطوير وسائل لتقليل تلك الآثار. بناء القدرات الوطنية والتدريب تعد من الركائز الأساسية للتطوير في صناعة تحلية المياه في الإمارات وفي دول مجلس التعاون الخليجي الأخرى .ويمكن أن يتحقق ذلك عبر استثمار الخبرات العملية في إنشاء وتشغيل وصيانة محطات التحلية خلال الـ ٦٠ عام في منطقة الخليج العربي. ويجب الشروع الجدي في تصنيع أجزاء وقطع غيار محطات التحلية مثل المضخات، وأجهزة القياس والتحكم، والفلاتر مما يقلل من التكلفة ويقود إلى نشأة صناعات وطنية تدعم صناعة تحلية المياه. ونظراً لأن تقنيات التحلية المستخدمة ونوعية المياه التي يتم تحليتها، والظروف المناخية السائدة، والآثار البيئية الناتجة عن محطات التحلية هي نفسها في جميع أنحاء المنطقة، يجب تبادل المعلومات والخبرات بين دول الخليج العربية في تلك المجالات. كما أن هناك حاجة ماسة لتأسيس معاهد قومية وإقليمية للبحث عن حلول إبداعية للمشاكل الكثيرة التي تفرضها صناعة التحلية على البيئة المائية. وحسناً فعلت السعودية بإنشاء" مركز أبحاث التحلية"، الذي يُعَدُّ خطوة رائدة في هذا المجال.

الاستنتاجات والتوصيات: الإنتاج السنوي لمحطات تحلية المياه في الإمارات زاد من ٧م٣ عام ١٩٦٩إلى ١.٨ بليون م٣ عام ٢٠٠٥. في ٢٠٠٨، شغلت الإمارات العربية المتحدة المرتبة الثانية على مستوى العالم في تحلية المياه بإنتاج ٨.٤م٣ من المياه العذبة يومياً، أو ما يعادل ١٣% من الإنتاج العالمي. خلال عام ٢٠٠٨، بلغت كميات ونسب إنتاج مياه التحلية في الإمارات ٣.٤٤ م٣ (٠.٣٤%) في أم القيوين، و ١١.٨٦م٣ (١.١٧%) في رأس الخيمة، و ١٥.٠٧ م٣(١.٤٨%) في عجمان، و٣٤.٥٤ م٣ (٣.٤٠%) في الشارقة، و ١٤٢.٢٨م(١٤.٠٠%) في الفجيرة، و ٣٢٠.٢٤م٣(٣١.٥٢%) في دبي، و ٤٨٨.٧٧م٣ (٤٨.١٠%) في أبوظبي. تقنية التبخير الوميضي متعدد المراحل هي طريقة التحلية السائدة في الإمارات، وتمثل ٥٢% في إمارة الشارقة، و ٨٨% في إمارة أبوظبي، و ٩٩.٨% في إمارة دبي. تقنية التبخير متعدد التأثير تأتي في المرتبة الثانية وتمثل ١٠% في إمارة أبو ظبي، و ٣٠% في إمارة الشارقة. أما تقنية تحلية المياه بالتناضح العكسي فتأتي في المرتبة الأخيرة وتمثل ٠.٢ %في إمارة دبي، و ٢% في إمارة أبوظبي، و ١٨% في إمارة الشارقة. ولدي الإمارات ثلاث محطات تجريبية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية في إمارة أبوظبي بطاقة انتاج إجمالية تبلغ ٦٤٨م٣ في اليوم. المحطة الأولى تقوم بتحلية ٥٠٠م٣ في اليوم من المياه الجوفية المختلطة، بينما تقوم المحطة الثانية بتحلية ٨٠م٣ في اليوم من مياه البحر، أما المحطة الثالثة فتبلغ طاقتها ٦٨م٣ يومياً، وتقوم بتحلية مياه جوفية مالحة. بالإضافة إلى المشاكل التي تؤثر على محطات التحلية مثل تجمع الرواسب وانسداد الأغشية، فإن النقد يوجه لتحلية المياه بشكل عام على أسس اقتصادية وبيئية وأمنية. وتعاني محطات التحلية من تلوث المياه الداخلة إليها بالبترول الخام ومكوناته، والتلوث الحراري، والتلوث الطحلبي. كما تعاني محطات التحلية أيضاً من التلوث العضوي الناتج عن مياه الصرف الصحي، والتلوث الكيميائي بالمعادن الثقيلة .وتشمل الحلول المقترحة للتقليل من مشاكل تحلية المياه استخدام المياه العادمة في توليد الطاقة وإنتاج المركبات الكيميائية والأملاح الصناعية عبر توجيه تلك المياه نحو بحيرات شمسية متدرجة الملوحة تنشأ لهذا الغرض، واستخدام مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وتشجيع البحث والتطوير في مجال تحلية المياه، مع التركيز على بناء القدرات والتدريب على تشغيل وصيانة محطات التحلية وتصنيع بعض أجزائها وقطع غيارها محلياً، علاوة على التدريب على

حل المشكلات والتعامل مع الظروف الطارئة لحل مشاكل صناعة تحلية المياه أيضاً، هناك حاجة لتبادل المعلومات والخبرات بين دول مجلس التعاون الخليجي نظراً لتطابق تقنيات التحلية المستخدمة، ونوعية المياه التي يتم تحليتها، والظروف المناخية السائدة، والآثار البيئية الناتجة عن محطات التحلية في جميع أنحاء المنطقة. كما يجب إنشاء قواعد بيانات تشمل الشركات العاملة في صناعة التحلية والخبراء ودراسات الحالة والدرسات والأبحاث وورش العمل وأنشطة التدريب على المستويات القومية والإقليمية والدولية. وتأسيس معاهد قومية وإقليمية للبحث في حلول إبداعية للمشاكل التي تفرضها صناعة التحلية على البيئة بشكل عام والبيئة المائية خاصة. تعزيز التشريعات البيئية القائمة التي تتناول التلوث البحري والمخالفات البيئية والتعاون مع المنظمات الإقليمية والدولية لضمان تطبيق التشريعات البيئية.

(٤) مملكة البحرين :

الموقع: تتكون البحرين من٣٣جزيرة في الخليج العربي، منها خمس جزر رئيسية تمثل ٩٠% من جملة مساحة القطر. أكبر هذه الجزر هي جزيرة البحرين ذات الشكل المستطيل (حوالي ٤٨ كم في الطول ومن ١٣-١٦ كم في العرض).

المساحة: تبلغ مساحة البحرين ٦٢٢كم٢ ويبلغ طول سواحلها علي الخليج العربي ١٢٠ كم بالتقريب، ويغلب علي طبوغرافية مملكة البحرين انها سهل منبسط كبير يرتفع الي ٦٠ متر فوق سطح البحر وذلك في منتصف جنوب الجزيرة التي يتخللها سهول منخفضة ملحية (سبخه) السهل الساحلي ضيق يتسع في الداخل الي ٥ – ٦ كم عندما تبدأ المناطق الصخرية ذات الارتفاعات من ٣٠ الي ٤٥ متر فوق سطح البحر تمتد في الجنوب الي عدة كيلو مترات.

المناخ : معدل درجات الحرارة السنوية في البحرين حول ٢٣°م فيكون معدلها اليومي اثناء الفترة الدافئة (يونيو ــ سبتمبر) ٣٢° تقل الي ١٥.٤°م – ١٧.١°م اثناء الشتاء (ديسمبر – فبراير) واحيانا تصل درجة الحرارة اليومية الي اقصاها ٤٣°م وفي ادناها ٧°م والرطوبة عالية لوجودها محاطة بمياه الخليج حيث يبلغ معدل الرطوبة النسبية السنوية ٦٧% لتكون ٦٠% في فصل الصيف، ٧٤% في فصل الشتاء .

الموارد المائية: أمطار قليلة تهطل علي البحرين في الفصل من ديسمبر الي ابريل حيث تصل معدلاتها الي ٥٩.٣مم/السنة (الفترة من ١٩٦٢ ــ ١٩٧٤) ويختلف عمق الأمطار السنوي من سنة اخري فتصل الي ٢٠٠ مم في سنة والي اقل من ١٠٠ مم في سنة اخري أما الأشهر الأربعة (يونيو سبتمبر) فهي جافة تماما.

جدول (٥٨) موارد دولة البحرين من المياه المتاحة والمستثمرة
والاحتياجات المائية المتوقعة عام ٢٠٢٥ مقارنة بالاحتياجات المائية أعوام ١٩٨٥، ١٩٩٠، ٢٠٠٠

الأعوام	السكان	الموارد المائية التقليدية المتاحة والمستثمرة (مليون م)				مياه مستثمرة غير تقليدية (مليون م)		اجمالى المياه المتاحة (مليون م)	اجمالى المياه المستثمرة (مليون م٣)	الاحتياجات المائية (مليون م)		
		المياه السطحية		المياه الجوفية		مياه محلاه	مياه صرف صحي معالج			الشرب والصناعة	الزراعة	اجمالى الاحتياجات
١٩٨٥	٠.٣٣٩	–	–	١٥٠	٩٠	٨٠	٦٥	٩٠	٢٩٥	٤٥	٨٠	١٢٥
١٩٩٠	٠.٥١٦	–	–	٢١٩.٣٢	٩٠	٨٠	٦٥	٩٠	٣٦٤.٣٢	١١٨	١٠٠	٢١٨
٢٠٠٠	٠.٦٤١	–	–	٢١٩.٣٢	٩٠	٨٠	٦٥	٩٠	٣٦٤.٣٢	١٣٠	١٧٠	٣٠٠
٢٠٢٥	١.١٠٠	–	–		٩٠					٢٥٠	١٢٠	٣٧٠

المصادر :

١- الاوضاع المائية فى الوطن العربى – دكتور محمد أبوزيد، ١٩٩٣.
٢- United nation population duision, world resources 2000-200.
٣- P.H,Gleick, The World Water 2000-2001, P.98.
٤- AQUASTAT-FAOS information system on water and Agriculture.

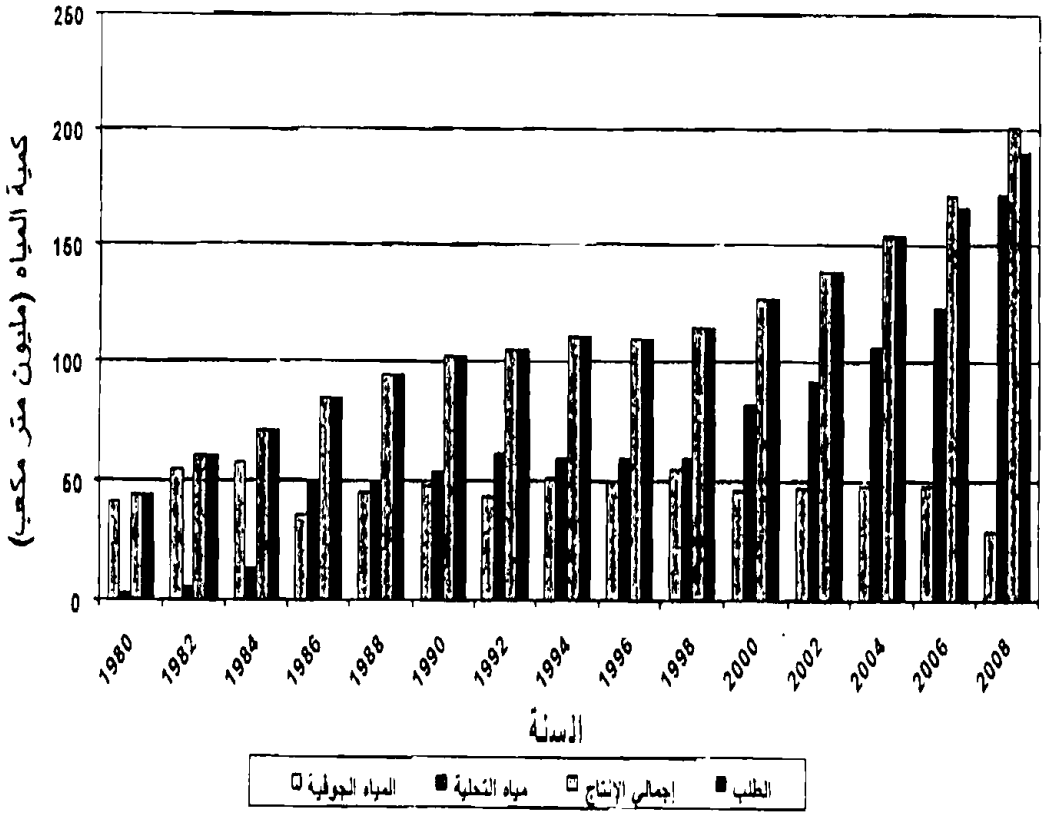
حتى عام ١٩٧٥ كانت المياه الجوفية هى المورد الوحيد المتاح لدولة البحرين ولكن التدهور فى نوعية المياه الجوفية ادى الى التفكير فى اللجوء الى موارد مائية غير تقليدية لمواجهة العجز فى الموازنة المائية وتخفيض العبء على موارد المياه الجوفية. وبالنظر الى الجدول السابق يتضح ان اجمالى الموارد المائية المستثمرة فى ١٩٩٠ – ٢٠٠٠ بلغ نحو ١٣٢، ٣٦٤ مليون م٣، منها ٢١٩.٣٢ مليون م٣ من المياه الجوفية بنسبة ٦٠%، ٨٠ مليون مياه محلاه بنسبة ١٨% والباقى مياه صرف محلاه وبحلول عام ٢٠٢٥ من المتوقع ان تصل الاحتياجات المائية الى ٣٧٠ مليون م٣ فى السنة.

تستمد مملكة البحرين احتياجاتها المائية من موردين هما المياه الجوفية والمياه غير التقليدية ممثلة بالمياه المحلاة ومياه الصرف الصحي المعالجة ولم تتح الظروف المناخية والطبيعية أية فرصة لتوفر مصادر مياه سطحية. وحتى عهد قريب ظلت المياه الجوفية المورد المائي الوحيد الذي يغذي القطاعات المختلفة بمتطلباتها من المياه، حيث أدى النمو الكبير في عدد السكان وتسارع عجلة التطور التنموي في المملكة خلال العقود الماضية، إلى زيادة الطلب على الماء وحدوث عجز في إمدادات المياه الجوفية الأمر الذي تطلب اللجوء إلى المياه غير التقليدية لضمان مقابلة الطلب

والاحتياطات وتخفيف وحدة العجز في الموازنة المائية.ويبين الشكل التالى التطور الكبير في حجم الطلب على المياه مقارنة بالمصادر المتاحة وذلك خلال العقود الثلاثة الماضية.

تتحدد **موارد المياه الجوفية** في مملكة البحرين بثلاثة خزانات حاملة للمياه تتواجد في الصخور الكربوناتية العائدة إلى تكوين العصر الثلاثي وهي خزاني حاملة مياه الخبر ومياه الدمام وخزان حاملة مياه الرس- أم الرضمة، والتي تمثل في امتدادها الجانبي جزء من النظام الهيدروجيولوجي الإقليمي لشبة الجزيرة العربية.

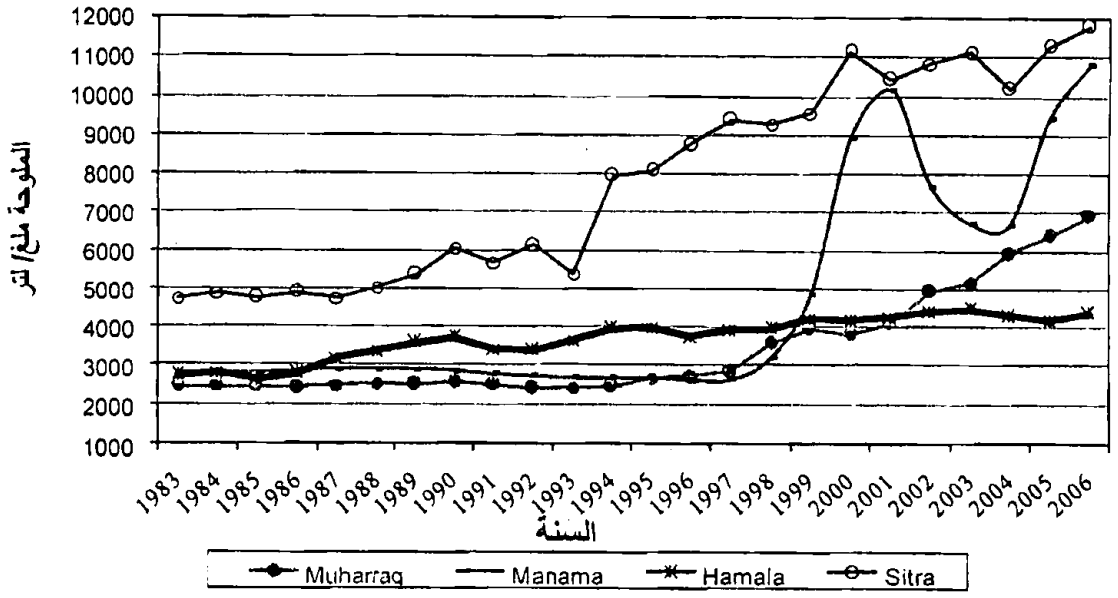
وخلصت الدراسات إلى أن المياه الجوفية في مملكة البحرين تعتبر عالية الملوحة، حيث أدى الاستنزاف المتزايد للخزان الجوفي إلى غزو مياه البحر، خصوصاً في الجزء الشرقي، وبشكل أقل في الجزء الجنوبي الغربي، كما أن ثلث آبار المياه الواقعة في الأجزاء الغربية من جزيرة البحرين زادت ملوحتها عن ٢٥٠٠ ملليجرام للتر حتى بلغت في حدود ٤٥٠٠ ملليجرام للتر خلال الفترة ١٩٨٦-٢٠٠٦ وذلك بسبب غزو المياه المالحة الموجودة أسفل خزان الدمام، وقد نجم عن ذلك تلوث المياه الجوفية في البحرين وارتفاع ملوحتها، وقاد بالنتيجة إلى إغلاق العديد. (*)



شكل (٢٤) معدلات الانتاج والطلب على المياه بمملكة البحرين (١٩٨٠-٢٠٠٩)

من الآبار بسبب عدم صلاحيتها للاستخدام المباشر. وقد بينت النتائج أن متوسط معدلات الملوحة في المياه الجوفية في البحرين سجلت تزايداً ملحوظاً في كافة المناطق دون استثناء كما أظهرت البيانات كالمذكورة أعلاه في منطقة شاطئ المهملة الواقعة في غرب الجزيرة، والتي تحتوى على أفضل نوعية للمياه بحوالي الضعف، بينما أسوأها شهدتها منطقة سترة الواقعة في المنطقة الشرقية من البحرين، والتي أرتفع فيها متوسط معدلات الأملاح لتصل إلى ١١٠٠٠ملليجرام للتر خلال نفس الفترة أي بزيادة تصل إلى ثلاثة أضعاف مما كانت عليه، ويوضح الشكل التالى هذا التباين لمجمعة من الآبار الموزعة في المناطق المختلفة من البلاد.

(*) **المصدر:** سلطنة عمان – وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه – دائرة العلاقات الدولية.



شكل (٢٥) معدلات تملح المياه الجوفية في مملكة البحرين

أما بالنسبة لأوجه استخدام النظام المائي في مملكة البحرين فيشكل القطاع الزراعي أكبر مصادر استنزاف للمياه الجوفية في البحرين حيث يستحوذ في المتوسط على ٧٣% من إجمالي الطلب مقابل ٢٤% و ٣%لكل من القطاع البلدي والصناعي على التوالي.

كما أن المشكلة الرئيسية التي تواجه مصادر المياه الجوفية في المملكة فتتمثل في محدودية التعويض الطبيعي مقارنة بارتفاع وتيرة الاستهلاك التي أدت إلى ارتفاع تركز الأملاح في المياه الجوفية بشكل مقلق وخصوصاً إذا أخذ في الاعتبار الحاجة الماسة لمراعاة مفهوم التنمية المستدامة وبالرغم من كل المحاولات لمعالجة هذا الأمر إلا أنها تصطدم بمعوقات عدة أهمها:

١- تضارب التوجهات الزراعية مع طاقة الموارد المائية الطبيعية.

٢- غياب تعرفه مقابلة للطلب على المياه الجوفية تعكس القيمة الحقيقة للمياه الجوفية باعتبارها أحد أهم المصادر الطبيعية في مملكة البحرين.

٣- غياب الخطط المائية التكاملية الوطنية والإقليمية.

على ضوء ما ذكر أعلاه، فقد أقامت حكومة مملكة البحرين ممثلة في هيئة الكهرباء والماء (وزارة الكهرباء والماء سابقا) بوضع خطة استراتيجية واضحة لسد العجز في كمية المياه المطلوبة لمواجهة هذا الطلب المتسارع على المياه. وذلك عن طريق تحلية مياه البحر واعتبارها المصدر الرئيسي والاستراتيجي مع الإبقاء على سقف محدد من الإنتاج (٣٠%) من مجموعة الآبار الجوفية الموزعة في مختلف مناطق البحرين بغرض خلطها مع المياه المحلاه. وكانت أول محطة أنشأت في البحرين عام ١٩٧٤ هي محطة سترة لإنتاج الكهرباء والماء بواقع ١٠ مليون جالون إمبراطوري وقد تم تطويرها فيما بعد ليبلغ إنتاجها من المياه ٢٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم عام ١٩٨٥.

ومع زيادة الطلب على المياه بسبب النمو الكبير في عدد السكان وتسارع عجلة التطور التنموي في المملكة وتحقيقا لأهداف الإستراتيجية الوطنية ٢٠٣٠ الموازية في مضمونها العام لأهداف الألفية بأن يكون لكل فرد أو مواطن فرصة الحصول على المقومات الأساسية لتحقيق مستوى معيشي لائق ومنها الحصول على نصيبه من المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي،فقد أنتهجت المملكة ممثلة بهيئة الكهرباء والماء ووزارة الأشغال بتحديد المبادرات الأساسية ضمن خططها الإستراتيجية لإدارة الطلب على المياه سعيا منها لتحقيق مبدأ التكامل في إدارتها لمواردها المائية المتاحة والتي نوجزها فيما يلي:

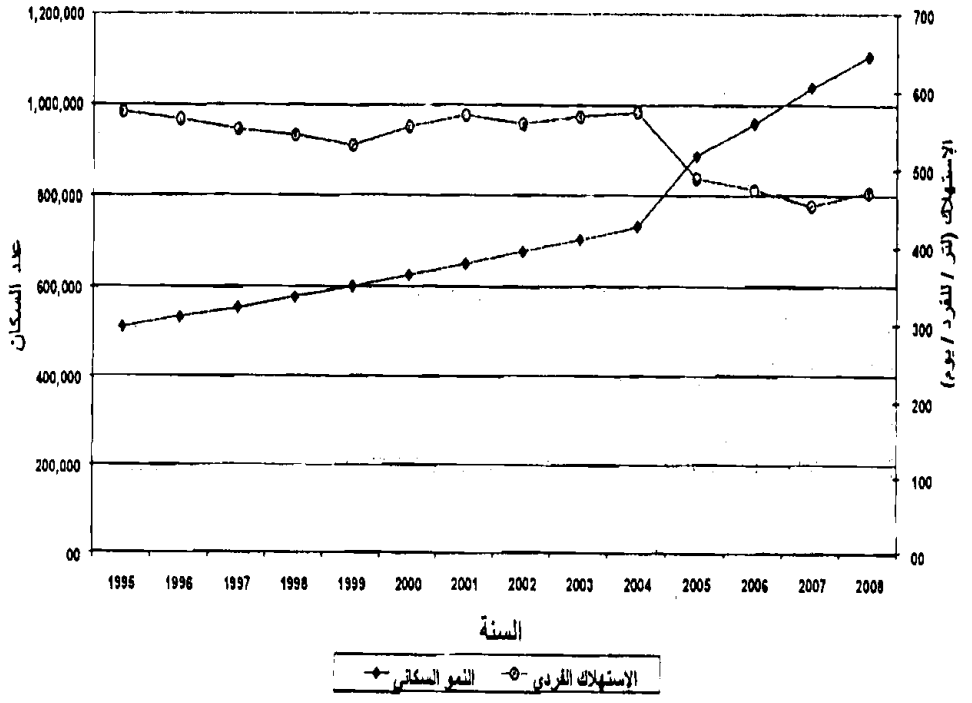
١- **إمدادات المياه:** تتابع إنشاء محطات لتحلية المياه على نحو بلغ الإنتاج الكلي في المملكة ما يعادل ١٤٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم حاليا من مجموعة المحطات التابعة للقطاع العام أو المملوكة للقطاع الخاص والتي تعمل إما بطريقة التبخير المتعدد المراحل أو بطريقة التناضح العكسي بحسب الجدول التالي. ومن المتوقع أن تبلغ القدرة الإنتاجية للمملكة خلال السنوات الخمس القادمة ما يعادل ٢٤٥ مليون جالون إمبراطوري في اليوم ليغطي الطلب على المياه حتى عام ٢٠٢٠م.

جدول (٥٩) القدرة الإنتاجية لمحطات التحلية بمملكة البحرين

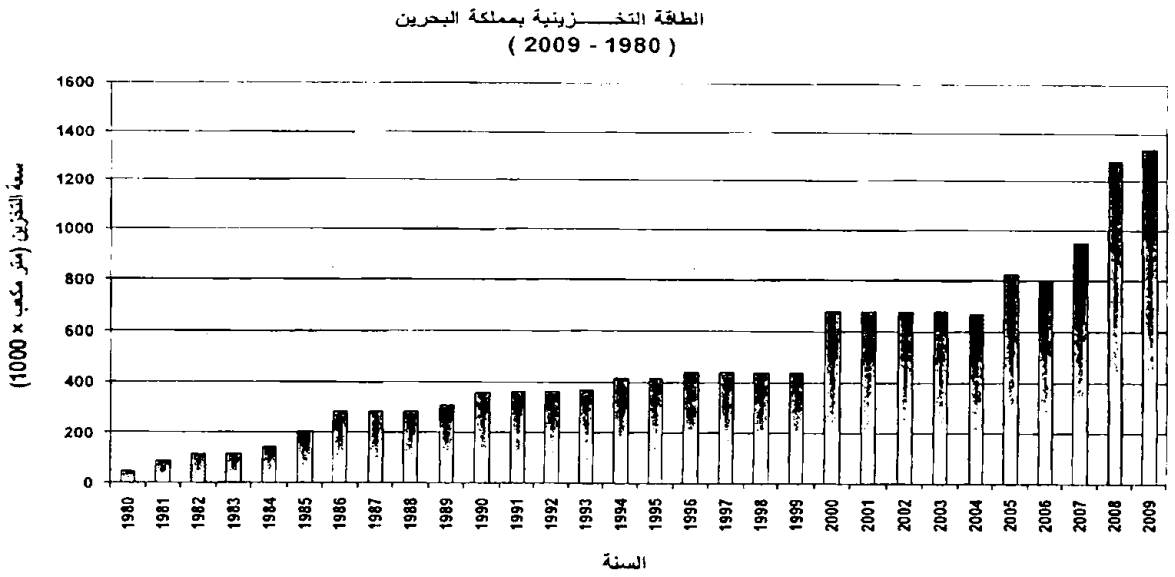
المحطة	الملكية	التقنية	القدرة الإنتاجية مليون جالون/ اليوم	التدشين
محطة سترة لإنتاج الكهرباء والماء.	قطاع عام	التبخير	٢٥	١٩٧٤
محطة رأس أبو جرجور لإنتاج المياه	قطاع عام	تناضح عكسي	١٦.٥	١٩٨٤
محطة الدور لإنتاج المياه	قطاع عام	تناضح عكسي	٥.٥	١٩٩٠
شركة الحد للطاقة المرحلة الأولى	قطاع خاص	التبخير	٣٠	١٩٩٩
شركة ألومنيوم البحرين (ألبا)	قطاع خاص	التبخير	٧	٢٠٠٤
شركة الحد للطاقة المرحلة الثانية	قطاع خاص	التبخير	٦٠	٢٠٠٨
شركة الدور لإنتاج الكهرباء والماء- المرحلة الأولى	قطاع خاص	تناضح عكسي	٤٨	٢٠١١
شركة الدور لإنتاج الكهرباء والماء المرحلة الثانية	قطاع خاص	تناضح عكسي	٥٢	٢٠١٥

مما سبق نجد أنه وحتى منتصف عام ٢٠٠٨ ،ومع زيادة كمية المياه المحلاة من محطات التحلية وخصوصاً بعد تشغيل محطة الحد فإن معدل استهلاك المياه الجوفية لأغراض الخلط قد انخفض ليصل إلى أقل من النصف، ليعادل الحد الأعلى المسموح به من الضخ حسب الدراسات الهيدرولوجية للإستفادة من التعويض الطبيعي لهذه الآبار. ومن المؤمل أن يتناقص هذا المعدل إلى الصفر مع استكمال المرحلة الأولى من مشروع محطة الدور الجديدة المملوكة للقطاع الخاص تحقيقا لإحدى الأهداف الرئيسية لهذه المبادرات التي تسعى إليها المملكة للحفاظ على مصادرها المائية الطبيعية من المياه الجوفية كمخزون استراتيجي.

هذا وقد ترتب على ما سبق من مشاريع إنتاجية شبكة متكاملة لنقل وتوزيع المياه وذلك لنقل المياه من مواقع الإنتاج إلى مراكز الاستهلاك عبر شبكة من محطات الضخ والخلط وصهاريج التخزين لتصل على عموم المستهلكين من كافة القطاعات الفردية والتجارية والصناعية والذي بلغ عددهم ما يقارب ربع مليون نقطة إستهلاك ليغطي إجمالي عدد القاطنين بالمملكة والبالغ عددهم ١.٠٦٥ مليون نسمة (حسب الإحصائيات الرسمية لعام ٢٠٠٨) أي بنسبة يعادل ١٠٠%. والشكل التالي يبين استهلاك الفرد من المياه بمملكة البحرين ٠



شكل (٢٦) استهلاك الفرد من المياه بمملكة البحرين



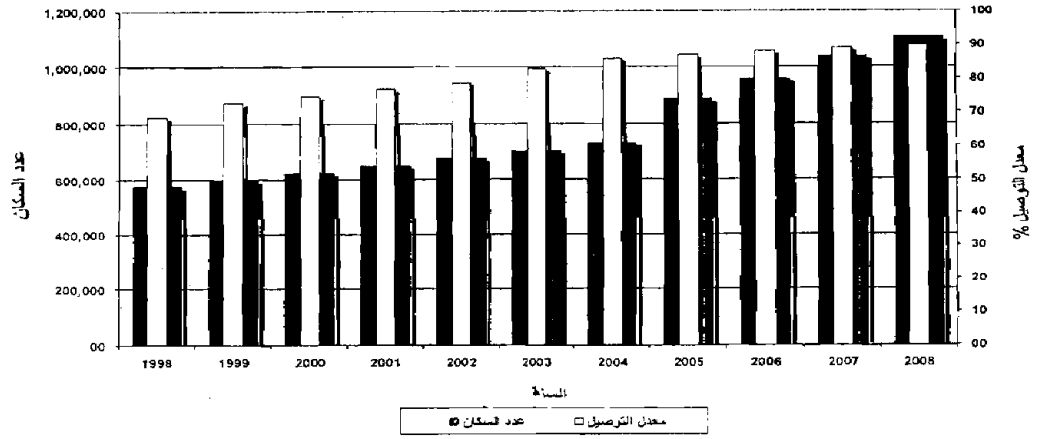
شكل (٢٧) الطاقة التخزينية حتى عام ٢٠٢٠م ليبلغ الحجم المتاح بحيث تكفي لمدة تتجاوز الثلاثة أيام

ومن المبادرات الإستراتيجية التي أولتها الحكومة الأهمية الكبيرة فيما يخص إمدادات المياه هي مبادرة الحد من الفاقد في شبكات التوزيع وتقليل التسربات إضافة إلى القيام بحملات التوعية لترشيد الاستهلاك وزيادة التحصيل عن طريق رفع كفاءة قراءة العدادات واستبدال القديمة منها بتقنيات القياس الحديثة سواء لدى المستهلك أو العدادات المناطقية.
ففيما يخص حملات الترشيد فقد أولت هيئة الكهرباء والماء اهتماما متزايداً بهذا الموضوع كمبادرة وطنية في سبيل المحافظة على الموارد المائية المهدرة نتيجة للإستهلاك العالي.
وفي هذا السياق قامت الهيئة بتنظيم حملات توعية متعددة بهدف تغيير السلوكيات والممارسات غير الصحيحة والتي تتسبب في إستنزاف كميات كبيرة من المياه التي يتم توفيرها لمختلف الأغراض، وفيما يلي إستعراض لأهم هذه الجهود والتجارب والخبرات:

- مراقبة الإستهلاك العالي للمياه لجميع المشتركين من خلال برنامج الترشيد الآلي والذي يراقب ويرصد الاستهلاك الغير طبيعي. ويتم التعامل مع هذه الحالات من خلال الزيارات الميدانية والتحقيق في عوامل ارتفاع معدل الاستهلاك ومعرفتها وتحديدها والتي ترجع بالأساس إلى التسربات المائية المخفيه والمرئية وكذلك إلى سوء استخدام هذا المورد من قبل المشترك أو بسبب ري الزراعة المفرط.
- تنظيم الحملات الوطنية لترشيد استهلاك المياه والتي تقوم الهيئة بتنفيذها بين فترة وأخرى. وعادة ما توجه هذه الحملات لمختلف الفئات العمرية من جمهور المشتركين حيث كانت آخر حملة كبرى لترشيد المياه تم تدشينها عام ٢٠٠٧م واستهدفت عدد كبير من جمهور المشتركين من المواطنين والمقيمين وصل إلى ٣٧ ألف مشترك تم خلالها توزيع ٢١٠.٠٠٠ من مرشدات التدفق التي تركب على فوهات الحنفيات مما أسهم في تحقيق وفورات مائية كبيرة بحيث دعت إلى قيام الهيئة بتكرار هذه التجربة الناجحة على مدى السنوات التالية.
- القيام ببعض التجارب العملية والخبرات الميدانية لتجربة الزراعة بدون تربة، لتكون نواة لمشاريع مستقبلية لحل مشكلة هدر المياه المستخدمة في الري. وقد أظهرت هذه التجارب والتي قامت بها الهيئة بالتعاون مع جامعة الخليج العربي أن إستخدام تقنيات الزراعة المتطورة بدون تربة يمكن أن توفر كميات كبيرة من المياه قد تصل إلى نصف الكميات المستنزفة بالطرق التقليدية.
- الاهتمام بالجوانب التشريعية وتفعيل قانون الكهرباء والماء والذي سيحد من الهدر المائي وحماية الشبكة من التلوث من خلال التشريعات الإلزامية للحد من المخالفات مثل الضخ المباشر من الشبكة أو التوصيلات غير القانونية.
- تطبيق نظام التمديدات المائية والذي تم بشأنه إصدار دليل إرشادي بحيث يناط بالمكاتب الهندسية والإستشارية مسئولية تطبيق هذا النظام في المراحل التصميمية التنفيذية.

٢- **جهود الإصحاح:** حرصت مملكة البحرين على تطوير مشاريع وخدمات الصرف الصحي بهدف تحقيق الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والمحافظة على الصحة العامة وموارد البيئة في المملكة، وقد بدأت الحكومة ممثلة بوزارة الأشغال وبناء على الدراسات التي أجريت في العالم ١٩٧٣ من قبل منظمة الصحة العالمية، بتنفيذ ما جاء في هذه الدراسات من توصيات حيث تم إصدار المخطط العام للخطوط الرئيسية للصرف الصحي وإنشاء مركز توبلي لمعالجة مياه الصرف الصحي في العام ١٩٧٥ والذي تم الانتهاء من تنفيذه عام ١٩٨٢م.

وفي العام ١٩٨٥ تم إصدار المخطط الاستراتيجي الشامل لخدمات الصرف الصحي بصورة متكاملة والذي يتم مراجعته وتحديثه كل عشر سنوات لمواكبة النمو السكاني والعمراني وما تشهده المملكة من نمو اقتصادي واجتماعي وبما يتناسب مع المخطط الاستراتيجي الهيكلي لمملكة البحرين ضمن الرؤية الاقتصادية ٢٠٣٠، هذا وقد بلغت نسبة عدد السكان المستفيدين من هذه الخدمات لغاية العام ٢٠٠٨ حوالي ٩٠% كما هو مبين في الشكل التالى أما النسبة المتبقية وهي ٩% من عدد السكان فتتم خدمتها من خلال أنظمة الصرف الصحي الخاصة وبعضها من خلال أنظمة تقليدية مثل خزانات الامتصاص (Septic Tanks) هذا وتعمل الوزارة على الاستمرار في تطوير وتوسعة خدماتها بهدف تحقيق نسبة ٩٥% من المستفيدين من خدمات الصرف الصحي من عدد سكان المملكة بحلول العام ٢٠٢٠، وتطمح الوزارة بتحقيق هذه النسبة قبل ذلك.

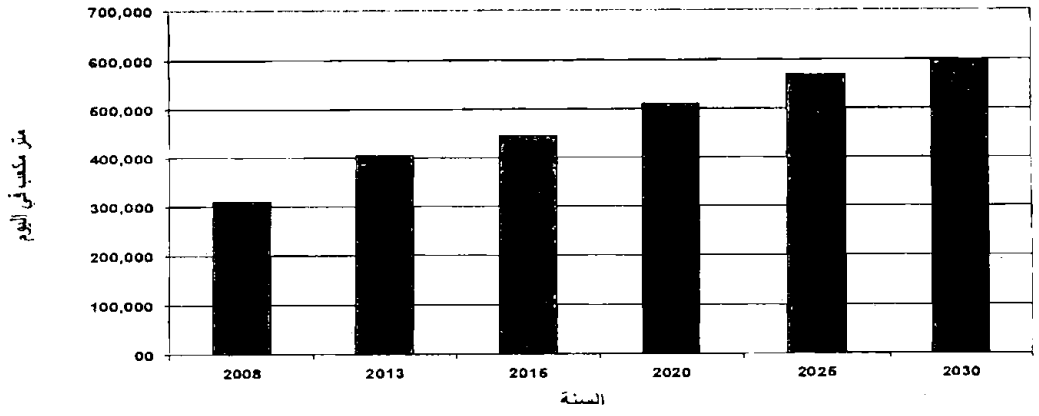


شكل (٢٨) تطور الإصحاح فى مملكة البحرين

إضافة لما سبق فقد انتهت الوزارة في الربع الأول من العام ٢٠١٠ من إعداد المخطط العام الاستراتيجي لخدمات الصرف الصحي حتى العام ٢٠٣٠ والذي اشتمل على محاور جديدة لم تكن مشمولة في الخطة السابقة نسردها كالتالي:

- جمع ونقل مياه الصرف الصحي.
- جمع ونقل المياه السطحية ومياه الأمطار.
- معالجة مياه الصرف الصحي.
- إعادة استخدام المياه المعالجة ومعالجة الحمأة.

والشكل التالى يبين الزيادة المتوقعة لتدفقات مياه الصرف الصحى المعالجة فى المملكة حتى عام ٢٠٣٠م .



شكل (٢٩) تدفقات مياه الصرف الصحي فى مملكة البحرين

وتهدف هذه الخطة الشاملة الى تقييم وضع مرافق الصرف الصحي، ووضع شبكات ومرافق الصرف الصحي الحالية ووضع البرامج والخطط الزمنية والمالية والتنفيذية لتطوير وتأهيل هذه المرافق باستخدام التقنيات الحديثة في جميع المجالات سواء الفنية أو الإدارية لضمان الأستدامة وتقديم أفضل الخدمات بالكمية والنوعية المطلوبة.
كما تقوم وزارة الأشغال حاليا بتطوير السياسة العامة لقطاع الصرف الصحي بعد صدور القانون رقم ٣٣ لسنة ٢٠٠٦ بشأن الصرف الصحي وصرف المياه السطحية إضافة إلى اللوائح التنفيذية المنظمة وذلك بهدف تفعيل مواد القانون لحماية مرافق الصرف الصحي والسيطرة على نوعية التدفقات القادمة إليها.
وفي مجالات المساهمة في إيجاد البدائل لموارد المياه فإن من أهم ما تم إنجازه بهذا الصدد هو توفير المياه المعالجة الصالحة للاستخدامات الزراعية (والتي تقدر كميتها بحوالي ٣٠٠ متر مكعب في اليوم) ، ليرتفع مستقبلا إلى الضعف مع حلول عام ٢٠٣٠م مما سيكون له الأثر الكبير في المحافظة على الميزان المائي مستقبلا.

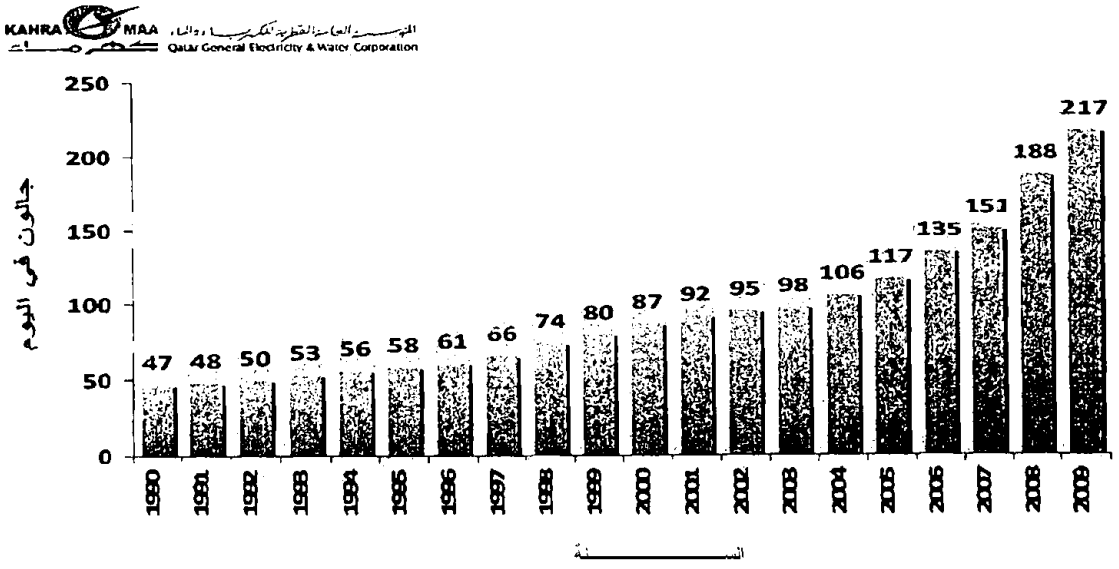
(٥)دولة قطر :

الموقع : تبلغ مساحة شبة جزيرة دولة قطر حوالي ١١٠٠٠كم٢ وهي منشأة داخل الخليج العربى بأقصي طول حوالي ١٨٠كم، وأقصي عرض ٨٥كم. وتقع قطر بين خطي عرض ١٠/٣٠°، ٢٦/٢٤° شمالاً وخطي طول ٥٠/٤٥°، ٥١/٤٠° شرقاً وتقع دولة قطر داخل منطقة الحزام الصحراوي الشمالي محاظة بالخليج العربي.
المناخ : على الرغم من اختلاف درجة الحرارة بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية فعادة ما يكون المناخ فى الاولى اقل قسوة، فمتوسط درجات الحرارة اليومية فى الصيف تزيد على ٣٥°م، وتنخفض الى حوالى ١٥°م فى الشتاء، تختلف الرطوبة النسبية فى خلال اليوم الواحد ومن يوم لآخر واقصاها تزيد على ٩٠% خلال ١٥٠ يوم فى السنة فى عدة مناطق فى قطر، والرياح شمالية الى سمالية غربية تقل سرعتها اثناء الليل ويصل معدل المطر السنوي الى حوالي ٧٥مم معظمة يتساقط فيما بين شهري نوفمبر وابريل، ونصيب شمال قطر من الامطار اكثر من جنوبه.
تعانى دولة قطر من اوضاع مائية صعبة حيث أن مصادر المياه الجوفية محدودة نتيجة لضآلة كميات التغذية السطحية، الموارد المائية : وقد حدث تحول تدريجي من الاعتماد على المياه الجوفية كمصدر اساسى للإستخدام المدني الي الاعتماد على مياة التحلية الباهظة التكاليف، وذلك بسبب ارتفاع نسبة الاملاح فى المياه الجوفية بصفة عامة، وقد قدرت التغذية للطبقات الحاملة للمياه الجوفية فى قطر بحوالي ٦٠ مليون م٣/سنة كما قدر اجمالى المخزون الجوفي بحوالي ٢.٥ مليار م٣.
وقد أوضحت بعض الدراسات التى تمت باستخدام النماذج الرياضية، انه من المتوقع تزايد الطلب على مياة الاستخدام المدني والتى تعتمد اساسا على مياة التحلية، كما انه من المتوقع ان يتزيد الطلب على مياه الزراعة التى تعتمد على المياة الجوفية.
ولمواجهة هذه الزيادة فى الطلب على المياه، هناك عدم احتمالات منها بناء محطات جديدة لتحلية المياه واستيراد المياه من ايران عن طريق مشروع الانبوب الاخضر الذي ينقل مياه نهر قارون شمال الخليج عبر ايران الى منطقة المحجر شمال دولة قطر، وذلك بمعدل ٤م٣/ث، مع ضرورة زيادة الوعى الاجتماعي بعملية الترشيد لتخفيض كميات الطلب على مصادر المياه الحالية.
تقرير دولة قطر لمتابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح : بالإشارة إلى مذكرة الأمانة العامة رقم ٣/٠٨٧٩ بتاريخ ٢٠١٠/٢/٩م، الخاصة بالتأكيد على الفقرة رابعاً من القرار (ق٢- إ ١ م ت م- ٢٠١٠/١/٢٨) بشأن متابعة تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه والإصحاح الواردة بتقرير وقرارات الاجتماع الأول للمكتب التنفيذي للمجلس الوزاري العربي للمياه والتالي نصها:
رابعاً- دعوة الدول العربية التي لم توافِ الأمانة الفنية للمجلس الوزاري العربي للمياه بتقرير حول التقدم المحرز في تنفيذ أهداف الألفية للتنمية فيما يخص إمدادات المياه والصرف الصحي إلى موافاة الأمانة الفنية لها:
وفي هذا الشأن فقد أولت دولة قطر الاهتمام الكبير لتطوير مواردها المائية لضمان تأمين المياه الصالحة للشرب للمواطنين والمقيمين حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية وكذلك مياه الصرف الصحي المعالجة لاستخدامها في الأغراض الأخرى.
أولا- إمدادات المياه: يعد الماء عنصراً أساسياً لتعزيز صحة الإنسان ويشكل العصب الرئيسي في جميع مشاريع التنمية الاقتصادية والصناعية والاجتماعية للدولة، ولتحقيق هذا الهدف لتلبية احتياجات الدولة المتزايد من المياه.
فإن دولة قطر ممثلة في المؤسسة العامة القطرية للكهرباء والماء (كهرماء) ركزت على الاهتمام الكبير في تطوير مواردها المائية عن طريق إنشاء عدد من محطات إنتاج مياه التحلية لتفي بمتطلبات واحتياجات الدولة من المياه، حيث وصل إجمالي إنتاج محطات المياه إلى عدد (٦) محطات بالإضافة إلى عدد (١) محطة لإنتاج المياه سوف تدخل الخدمة في الربع الثالث من عام ٢٠١٠م، حيث تطور الإنتاج اليومي للمياه من ٤٧م.ج.ي عام ١٩٩٠ إلى ٢١٧ م.ج.ي عام ٢٠٠٩م ليصل إلى ٣٢٥ م.ج.ي نهاية عام ٢٠١٠م أي قرابة (٧) أضعاف الطاقة الإنتاجية مقارنة لسنة ١٩٩٠.
وقد تبنت دولة قطر مع نهاية عقد التسعينات من القرن الماضي مبدأ إشراك القطاع الخاص بالتعاون مع الشركاء والمؤسسات العالمية المتخصصة في مشاريع إنتاج مياه الشرب والطاقة الكهربائية وهو ما يعرف بالمنتجين المستقلين للكهرباء والماء، ويتميز هذا الأسلوب بكفاءة الإنتاج العالية ورفع العبء التشغيلي عن كاهل الدولة.

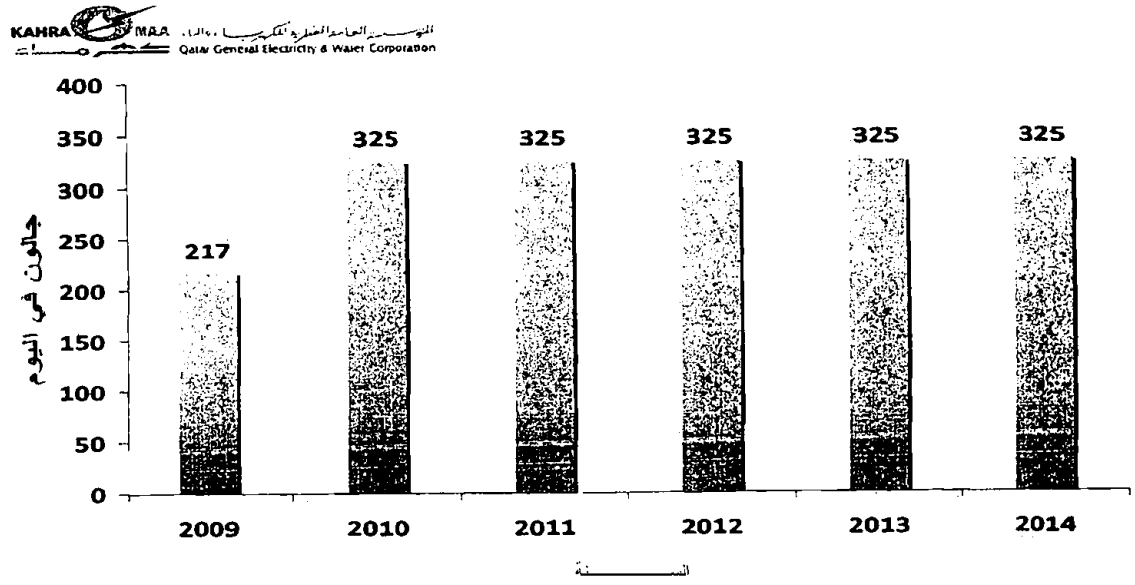
جدول (٦٠) تطور انشاء محطات انتاج المياة فى دولة قطر

علماً بأن كافة المحطات المذكورة اما تم بناؤها وتشغيلها بواسطة المنتجين او كانت محطات قائمة تم بيعها لهم

Desalination plant	Installed capacity (MIGD)	Contract capacity (MIGD)	Year commissioning	Remarks
RAF (A)	70	55	1977	
RAF (B)	33	33	1997	
RAF (B2)	29	29	2008	
RL (A)	40	40	2004	
RL (B)	60	60	2006	
RAF (A1)	45	45	2010	
Rl (c)	63	63	2010	Expeted in the Month of Agu. 2010
Total	340	325		



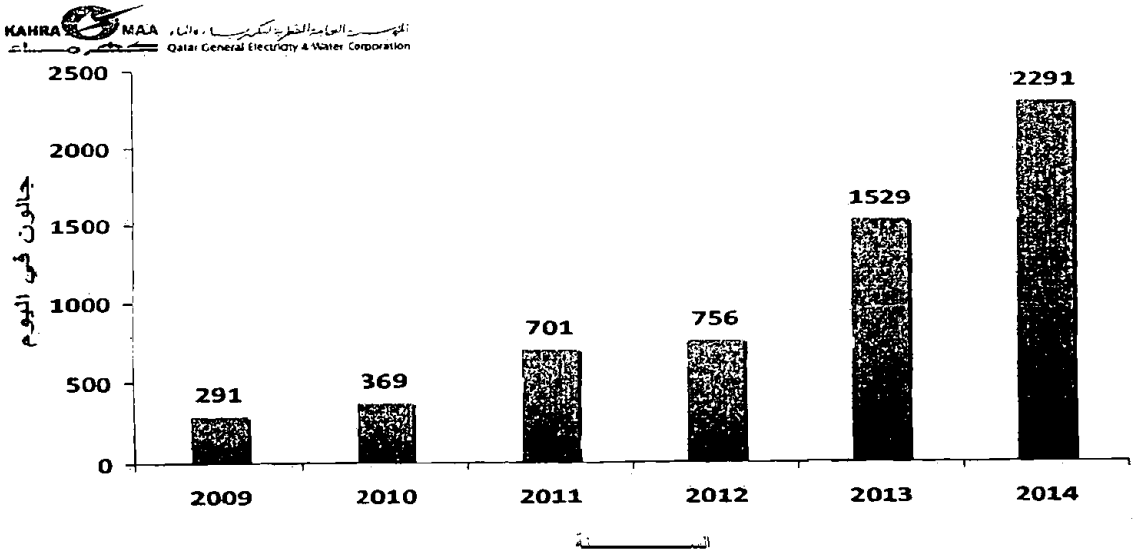
شكل (٣٠) تطور انتاج المياه فى قطر منذ عام ١٩٩٠ حتى ٢٠٠٩



شكل (٣١) سعة الانتاج فى محطات التحلية من سنة ٢٠٠٩ الى ٢٠١٤

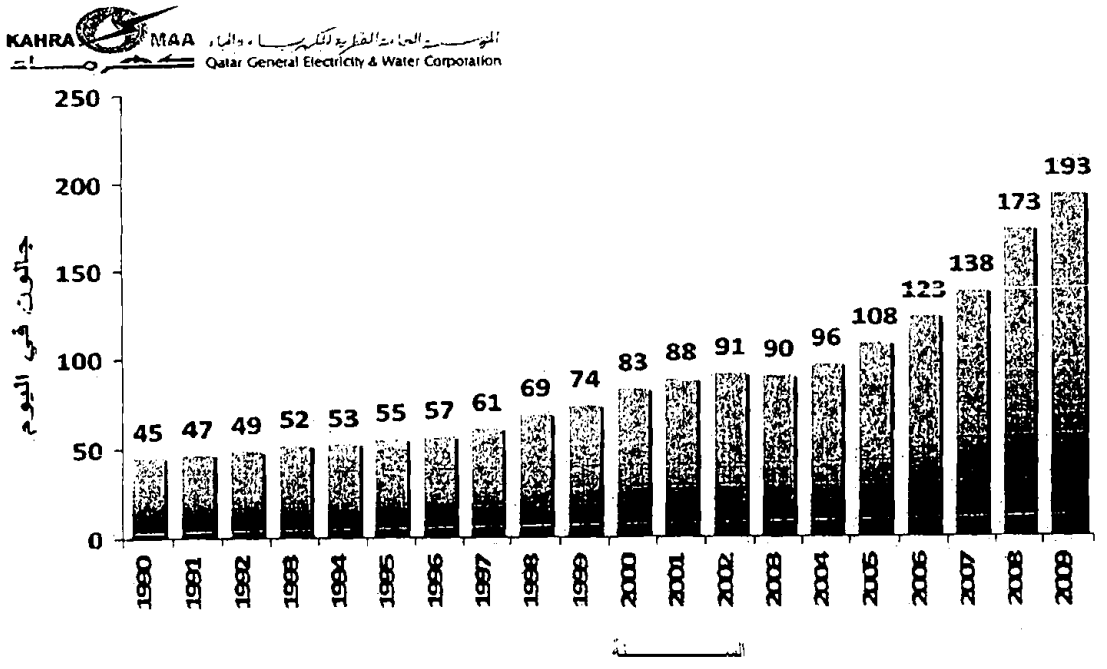
تطورت السعة التخزينية الإستراتيجية اليومية للمياه الصالحة للشرب من ١٥٥م.ج عام ١٩٩٠م ليصل إلـــى ٢٩١م.ج عام ٢٠٠٩م بنسبة زيادة ٨٨% بما يكفي تخزين ٢ يوم حسب ساعات الضخ العادية، كما تعمل دولـــة قطـــر بتطبيـــق

برنامج لتنفيذ أحد الخطط الاستراتيجية لتصل زيادة السعة التخزينية إلى ٢٢٩١م.ج في عام ٢٠١٤ أي قرابة ٨ أضعاف السعة الحالية بما يعادل ٧ أيام تخزين تحسباً لأي أعمال طارئة في محطات إنتاج المياه.



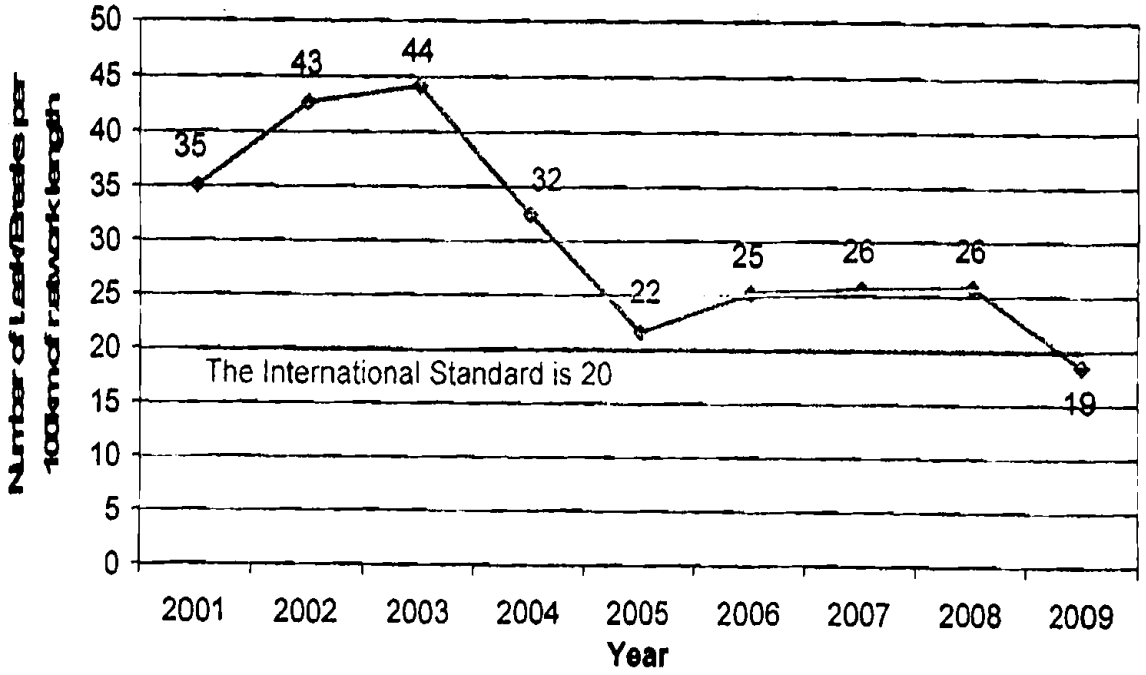
شكل (٣٢) السعة التخزينية لكهروماء خلال السنوات القادمة من عام ٢٠٠٩ حتى ٢٠١٤

الطلب على المياه: وقد نجحت دولة قطر في تلبية احتياج الطلب على المياه المواكب للتوسع العمراني والصناعي والزيادة السكانية حيث تطور الطلب تدريجياً من معدل ٤٥م.ج.ي عام ١٩٩٠م إلى معدل ١٩٣م.ج.ي عام ٢٠٠٩م أي بزيادة ٤ أضعاف عن سنة ١٩٩٠م.
كما تجدر الإشارة بأن مؤسسة كهرماء حققت تقدماً في ساعات الضخ بمعدل ٢٤ ساعة في عام ٢٠٠٩ بعد أن كان معدل الضخ ١٦ ساعة في عام ١٩٩٠م.



شكل (٣٣) مراحل تطور استهلاك المياه فى قطر منذ عام ١٩٩٠حتى عام ٢٠٠٩

الفاقد في شبكة التوزيع: ولأجل الحد من فاقد المياه فقد شرعت مؤسسة كهرماء في تنفيذ مشروع رفع كفاءة شبكات المياه والكشف عن التسربات، وذلك بالتعاقد مع إحدى الشركات الاستشارية العالمية المتخصصة وذات الخبرة العريقة في هذا المجال.
يهدف المشروع إلى وضع نظام للكشف عن أي تسربات في شبكات المياه ووضع خطة استراتيجية طويلة المدى للسيطرة على فاقد المياه والذي يستغرق العمل بهذا المشروع فترة أربع سنوات حيث سينتهي العمل به في عام ٢٠١١.
استبدال الشبكات القديمة: كما قامت دولة قطر من خلال تطبيق أحد البرامج الاستراتيجية المتمثلة في استبدال شبكات المياه القديمة ما قبل ١٩٩٠م حيث تم الانتهاء خلال السنوات الأربع الماضية من استبدال ٧٧% من إجمالي الاستبدال للشبكات القديمة بواقع ١٠٠٠كم من أصل ١٣٠٠كم ومن خلال حسن الإدارة التشغيلية والصيانة إضافة إلى النجاح في استبدال الشبكات القديمة في المناطق المكتظة بالسكان طرأ تحسن كبير على مؤشر أداء عدد الكسور في الشبكة/١٠٠كم حيث نزل المؤشر من ٣٥ في سنة ٢٠٠١ إلى ١٩ كسر/١٠٠كم وهو مؤشر عالمي كما في الشكل أدناه.



شكل (٣٤) KPi for Water Network Leaks/Breaks
Pipes + Valves + Air Valves + Fire Hydrants
(Number of Leaks/Break per 100 km length of the network)

كما تعمل مؤسسة كهرماء على التوسع في شبكات المياه الحالية لتتواكب مع وتيرة التوسع العمراني وتزويد المناطق الجديدة بالمياه الصالحة والآمنة للشرب بواسطة شبكة المياه بحيث تطورت أطوال الشبكة من ١٤٠٠كم عام ١٩٩٤ إلى أن وصل حالياً ٤٣٠٠كم أي بزيادة ٣ أضعاف تقريباً حيث وصلت في ٢٠٠٩ إلى ٩٨% من المشتركين في حين وصل التزويد عن طريق صهاريج المياه للمناطق التي لم تصلها شبكات المياه إلى نسبة ٢% في ٢٠٠٩، الجدير بالذكر أن عدد المشتركين تطور من ١٠٣.٣٢٨ في عام ٢٠٠١ إلى ١٨٢.٥٥٥ مشترك في عام ٢٠٠٩ بزيادة بنسبة ٧٨%.
المركز الوطني للتحكم بالمياه: وتعمل مؤسسة كهرماء على إدخال أحدث أنظمة تكنولوجيا التحكم ومراقبة المياه حيث تم مؤخراً افتتاح المركز الوطني للتحكم بالمياه والذي يحتوي على أحدث أجهزة تكنولوجيا التحكم والمراقبة بحيث يقوم المركز من خلاله بمراقبة عدد ٦ محطات إنتاج المياه والتحكم في ٢٣ محطة ضخ مياه بما فيها خزانات المياه مع المراقبة الفورية للاستهلاك وضغط المياه في الشبكة لجميع مناطق الدولة والبالغ عددها ٩٢ منطقة.
البرامج الرقابية على المياه: تشارك عدة جهات في إجراءات الرقابة على المياه في دولة قطر ومن أهم هذه الجهات بالتعاون مع كهرماء وزارة البيئة والسلطات الصحية وشركات إنتاج المياه المحلاة.

وتعتمد كهرماء على خطة سنوية لجمع العينات والتحاليل تنبثق من أفضل الإرشادات منظمة الصحة العالمية بهذا الخصوص، ويتم دورياً تحديث الخطط الرقابية بما يتماشى مع توسع الشبكات المائية والزيادة السكانية وتطور القدرات التحليلية لنوعية المياه، حيث يتم تنفيذ برامج رقابية على المياه الخارجة من محطات التحلية وفي شبكة التوزيع أو المياه المزودة من خلال السيارات الصهريجية.

كما أقامت كهرماء لهذا الغرض مختبراً لمراقبة جودة المياه مجهزاً بأحدث الأجهزة المخبرية وكادر مؤهل يقوم بتحليل حوالي ٨٠٠ عينة شهرياً تخضع لحوالي ٢٥٠٠ تحليل تتوزع على ٤١ فحص بيولوجي وفزيائي وكيميائي متخصص، ويستخدم المختبر أحدث الطرق المرجعية للتحليل المخبري كما يقوم المختبر حالياً بتأسيس نظام إدارة النوعية تبعاً لمتطلبات ISO- 17025/2005.

وحسب الاتفاقيات المتوقعة بين كهرماء ومحطات التحلية فتتولى هذه المحطات الرقابة الدورية على المياه المنتجة لتأكيد مطابقتها لمتطلبات كهرماء، وتتم الرقابة الآلية للمعايير على مدار الساعة في حين تخضع بعض المعايير لفحص المختبرات المتخصصة.

كما تقوم كهرماء والهيئات والمؤسسات المعنية في الدولة بالتدقيق على آليات ضبط الجودة ومدى التزامها بالمعايير والمتطلبات المنصوص عليه بموجب القانون.

ثانياً- إصحاح المياه: أما فيما يتعلق بإصحاح المياه فإن دولة قطر ممثلة بالهيئة العامة للأشغال وإيماناً منها بالدور المناط بها كجهة مسئولة عن عمليات معالجة مياه الصرف الصحي والمياه السطحية حيث أنه يجب أن لا يتم التعامل مع تلك المياه على أنها عبء يجب التخلص منه ولكن يجب أن يتم التعامل معها على أنها مصدر من مصادر المياه المتاحة للاستخدامات المتنوعة سواء في مجال الزراعة أو الصناعة أو أعمال الإنشاءات.

ولكي يتم الوصول إلى هذا الهدف فإن الهيئة نفذت وتنفذ وتخطط **لتنفيذ عدة مشروعات لضمان جودة المياه المنتجة من محطات المعالجة** منها على سبيل المثال:

١-اعتماد تقنية التناضح العكسي في نهاية عمليات المعالجة لضمان عدم وجود أي ملوثات قد تعوق عمليات إعادة الاستخدام وقد تم استخدامها على نطاق تجريبي بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة الذخيرة.

٢-اعتماد تقنية الترشيح الفائق Uitra Filtration في محطة معالجة مياه الصرف بغرب الدوحة (Doha West Water treatment Plant)، وهي أيضاً من التقنيات التي تعتمد على الفصل الغشائي للملوثات من معادن ثقيلة وبكتيريا وفيروسات.

٣-اعتماد تقنيات متقدمة للتعقيم النهائي للمياه المعالجة وهي التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية UV بالإضافة إلى التعقيم بالكلور كما بمحطة معالجة الخور والتي تم تطويرها كلية لتعمل بنظام SBR وهو نظام عالي الكفاءة.

٤-اعتماد نظام صارم لمراقبة جودة المياه المنتجة عن طريق استخدام Auto-samplers لتجميع عينات ممثلة بأوقات زمنية محددة كما يتم تجميع عينات خطافية لأغراض التحليل البكتريولوجي هذا بالإضافة إلى تركيب أنظمة مراقبة بيئية بتقنية الاتصال عن بعد GSM عند نهاية عمليات المعالجة Final Effluents.

٥-إنشاء محطات مراقبة بيئية بمحطات الضخ (Pumping Stations) الخاصة بالمياه السطحية والتي تمثل نسبة كبيرة منها المياه الناتجة من عمليات النزح Dewatering من مواقع عمليات البناء بالإضافة إلى مياه الأمطار، تعمل أيضاً بنظام المراقبة عن بعد GSM والتي يمكن أن توضح لنا بشكل فوري (كل ١٥ دقيقة) بعض المؤشرات البيئية للمياه السطحية والتي يتم التخلص منها حتى الآن بصرفها في مياه الخليج.

هذا وقد تم عرض ورقة بحثية بمؤتمر Proceedings of the 2nd Annual Gas processing symposium والذي نظمته جامعة قطر عن استخدام تقنية التناضح العكسي في معالجة مياه الصرف.

توفير خدمات الصرف الصحي بدولة قطر : تختص هيئة الأشغال العامة بمسئولية التخطيط والتنفيذ والتشغيل والصيانة لجميع مرافق الصرف الصحي بدولة قطر ماعدا المناطق التابعة لقطر للبترول، وتهدف الهيئة إلى المساهمة في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال قيامها بتنفيذ المشروعات العامة بالدولة.

وتبذل دولة قطر ممثلة بهيئة الأشغال العامة جل اهتمامها لتغطية احتياجات السكان من خدمات الصرف الصحي حيث تعمل على تنفيذ الخطة الخمسية لتنمية مشاريع الصرف الصحي بالدولة مثل مشاريع شبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة وشبكات توزيع المياه المعالجة بغرض إعادة الاستخدام.

ويوجد في دولة قطر عدد عشرة (١٠) بلديات وهي بلدية الدوحة والريان والوكرة وأم صلال والخور والشمال والغويرية والجميلية وجريان الباطنة ومسيعيد.

ويتضح من البيانات الأحصائية تركز سكان دولة قطر في كل من بلدية الدوحة وبلدية الريان حيث تبلغ نسبة تركيز قطر في كلا منهما ٤٥% و ٣٨% من سكان قطر على التوالي كما هو موضح بالشكل التالي :

ونظراً إلى زيادة معدلات مشروعات الإسكان بالدولة منذ عام ٢٠٠٧، فقد تم ادخال مهام تصميم وإنشاء شبكات ومحطات معالجة الصرف من ضمن مهام شركات العقارات الخاصة مثل شركة بروة العقارية وشركة ديار القطرية والشركة العقارية والشركة المتحدة للتنمية.

ومن الإحصاءات الأولية لتوفر خدمات الصرف الصحي للسكان دولة قطر عام ٢٠٠٩ يتضح توفر الخدمة عن طريق هيئة الأشغال العامة بنسبة ٦١% وقطر للبترول بنسبة ١٢% والقطاع الخاص بنسبة ١% بينما تتوفر خدمة نقل مياه المجاري عن طريق الصهاريج التابعة للبلدية والقطاع الخاص بنسبة ٢٦% من سكان قطر .
ومن المتوقع أن تزيد السعة الأستيعابية لمحطات معالجة الصرف الصحي بدولة قطر عام ٢٠٢٠ لتصل إلى إجمالي ٦٨٣٥٠٠ م٣/ يوم أي ٢٦٠% مقارنة بالقدرة الاستيعابية الحالية (٢٠٠٩م).
كما ستزيد الطاقة الأستيعابية لمحطات المعالجة التابعة للقطاع الخاص إلى ١٤٧٠٠٠م٣/يوم ومن المتوقع أن تتوافر خدمة الصرف الصحي على مستوى سكان دولة قطر في عام ٢٠٢٠ م حيث ستزيد نسبة خدمة هيئة الأشغال العامة والقطاع الخاص إلى ٨٠% و ١٨% على الترتيب من سكان قطر. بينما ستنخفض نسبة تغطية خدمات الصرف الصحي عن طريق قطر للبترول إلى ٢%.
ويتوفر حاليا عدد (٢) محطتين بطاقة إنتاجية عالية لمعالجة الصرف الآدمي بمدينة الدوحة وهما محطة معالجة جنوب الدوحة والتي أنشأت في عام ١٩٧٧ وتم توسعتها وتطويرها في عام ٢٠٠٦م، ومحطة معالجة غرب الدوحة والتي أنشأت في عام ١٩٩١ وتم توسعتها وتطويرها عام ٢٠٠٩م. كما يوجد عدد ١٣ محطة معالجة صغيرة انشأت خلال الفترة من ١٩٨٥ وحتى ٢٠٠٨م وذلك لمعالجة الصرف الآدمي في كل من مدن الخور الذخيرة، الشحانية، الجميلية، الخريب، وأم صلال وعدد من المعسكرات.
مشروع محطة الشمال لمعالجة مياه الصرف الصحي: وقعت هيئة الأشغال عقد مشروع محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة في عام ٢٠٠٧، مع شركة "كيبل" السنغافورية، بعد أن قامت الهيئة بترسية مشروع تصميم وإنشاء وتشغيل وصيانة محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة، وتبلغ قيمة المشروع ما يعادل ٣.٦ مليار ريال، وستتولى الشركة بعد إنشاء المحطة التي ستكون الأكبر في الشرق الأوسط إدارتها وصيانتها لمدة ١٠ سنوات ومن المتوقع أن تدخل هذه المحطة الخدمة في عام ٢٠١٣.
وستخدم المحطة المنطقة الشمالية لمدينة الدوحة بالإضافة إلى الغرافة وأم صلال وسميسمه ولوسيل بطاقة استيعابية قدرها ٢٥٠ ألف متر مكعب من المياه المعالجة يومياً. وعند الانتهاء من هذا المشروع الذي سيوفر خدماته لأكثر من ٦٠٠٠ ألف نسمة، سوف يتم تزويد المناطق المذكورة بالإضافة إلى طريق الشمال، والطريق البحري، بالمياه المعالجة للري والزراعة.
وسيتم في هذه المحطة معالجة مياه الصرف الصحي الواردة إليها باستخدام أفضل التقنيات العالمية لإنتاج مياه معالجة غير مشروطة ليس فقط لاستخدامها في ري المسطحات الخضراء والحدائق بل أيضا بالإمكان استخدامها في الصناعات المختلفة كالتبريد ومصانع الرمل المغسول وغيره من الصناعات الأخرى.
وتتكون تلك المحطة من: إزالة الشوائب باستخدام مصفاة دقيقة، وخزانات تهوية للمعالجة البيولوجية، وخزانات ثانوية للترسب حتى تتم المعالجة الثانوية، ومرشحات رملية لفلترة المياه المعالجة (المعالجة الثلاثية)، وإضافة كلور للقضاء على البكتيريا، وتمرير المياه على أجهزة أشعة تحت الحمرا للقضاء على البكتيريا المتبقية في المياه، وأخيرا تمرير المياه من خلال فلاتر دقيقة للتصفية النهائية Ultra Filtration.
ويتضمن المشروع أيضا مركزا لمعالجة الرواسب الطينية أو ما يسمى الحمأة المنتجة من جميع محطات المعالجة في الدولة ولتحويل الحمأة إلى حبيبات مجففة يمكن استخدامها لتخصيب التربة حيث إن الحمأة تحتوى على نيتروجين وفوسفور وهذه العناصر مفيدة للزراعة، لذا تتم معالجة الحمأة حتى يكون بالإمكان استخدامها لجميع الأغراض الزراعية. وبعد ذلك ستتم تعبئة الحمأة المجففة في أكياس حجم ١٠ كغ وأيضا في أسطوانات كبيرة لنقلها إلى المزارع كما يحتوي المشروع أيضا على وحدة معالجة الروائح حتى لا تتأثر المناطق المجاورة بذلك، ويتكون مشروع محطة الدوحة الشمالية للمياه المعالجة من عدد ٤ مراحل كالتالي:
المرحلة الأولى: مشروع متكامل يخدم تلك المناطق.
المرحلة الثانية: تشمل مد الخطوط الرئيسية للصرف الصحي في المناطق التي تخدمها المحطة.
المرحلة الثالثة: تتمثل في إنشاء محطة ضخ هي الأكبر في الدولة لاستقبال مياه الصرف الصحي وضخها إلى محطة الدوحة الشمالية لمعالجتها.
المرحلة الرابعة: تشمل تنفيذ خطوط المياه المعالجة للري، كما سيتم لاحقا توصيل المنازل في تلك المناطق بشبكة الصرف الصحي.
وبدأت "أشغال" وكنتيجة طبيعة لما تشهد دولة قطر من تغيرات ديموغرافية ونموا سكانياً وحركة عمرانية متزايدة إنشاء وتوسعه محطات المياه المعالجة ضمن خطتها الخمسية.
تنفذ اشغال حاليا مشروع تصميم وإنشاء توسعه محطة السيلية للمياه المعالجة. وسيتم رفع الطاقة الاستيعابية للمحطة من ٥٤ ألف متر مكعب الى ١٣٥ ألف متر مكعب يومياً ليقوم بخدمة حوالي ٥٠٠ ألف نسمة.
كما نفذت اشغال مشروع محطة للمياه المعالجة بقيمة ٨٢ مليون ريال قطري. وسوف يخدم المشروع ما يقارب ٣٦ ألف نسمة في مدينة الخور وضواحيها.
كما تم تطوير محطة المعالجة بمدينة الذخيرة وربطها مع شبكة الصرف الصحي الرئيسية وشبكة المياه المعالجة الرئيسية وذلك لتخدم عدد السكان المقدر بـــ ٧٠ ألف نسمة.

وكذلك مشاريع توسعة وإعادة إنشاء محطات المعالجة الأخرى، في كافة إنحاء الدولة هي جزء من نهج "أشغال" في مواكبة النهضة العمرانية الكبيرة التي تشهدها الدولة، وزيادة عدد السكان، ولتأمين مياه معالجة عالية الجودة تستخدم لأغراض الري والزراعة والتجميل في الدولة، بالإضافة إلى أغراض أخرى، كالصناعة وبالشكل الذي يحافظ على البيئة.

وهناك مشروعات لتطوير وتوسعة محطات المعالجة الكبرى في جنوب الدوحة وغرب الدوحة والمدينة الصناعية كما تعمل أشغال على تنفيذ مشروعات لتطوير وتوسعة محطات المعالجة الصغرى بالجميلية ومعسكر الشمال، ومنها يتضح أنه في خلال الـ ٥ سنوات القادمة سوف تزيد السعة التصميمية لمحطات معالجة الصرف الصحي بالدوحة بحوالي ٢٦٢% من السعات التصميمية الحالية لها في الوقت الراهن.

جدول (٦١) التوسعات المستقبلية لمحطات معالجة الصرف الصحي التابعة لهيئة الأشغال العامة

اسم المحطة	الطاقة التصميمية الحالية م٣/يوم	الطاقة التصميمية المستقبلية م٣/ يوم	سنة التشغيل المتوقعة
جنوب الدوحة	١١٢٠٠٠	١٨٠٠٠٠	٢٠١٥
غرب الدوحة	١٣٥٠٠٠	١٧٥٠٠٠	٢٠١٥
شمال الدوحة	٠٠	٢٤٣٠٠٠	٢٠١٣
المنطقة الصناعية بالدوحة	١٢٠٠٠	٤٥٠٠٠	٢٠١٥
الذخيرة	١٦٢٠	١٤٠٥٠٠	٢٠١٥
الإجمالي	٢٦٠٦٢٠	٦٨٣٥٠٠	

مشاركة القطاع الخاص: قطاع الشركات العقارية: ونظرا لزيادة المعدلات لمشروعات الإسكان بالدولة منذ عـــام ٢٠٠٧ فقد تم إدخال مهام تصميم وإنشاء شبكات ومحطات المعالجة من ضمن مهام الشركات العقارية الخاصة مثل شركة بروة العقارية وشركة الديار وغيرها من الشركات العاملة بالدولة.

قطاع قطر للبترول:

- تشرف قطر للبترول على كل من مدينة رأس لفان الصناعية ومدينة مسيعيد الصناعية، حيـــث تشـــرف علـــى ١٢ محطة معالجة للمياه الصرف الصحي وهي مخصصة لمعالجة مياه الصرف الناتجة عن موقع المشروعات المختلفة والمناطق السكنية للعاملين بتلك المشروعات.

جدول (٦٢) بيان بمحطات معالجة الصرف الصحي التابعة للقطاع الخاص

اسم المحطة	الطاقة التصميمية الحالية م٣/يوم	الطاقة الفعلية الحالية م٣/ يوم	سنة الإنشاء
بروة الخور	٥٠٠٠	٠٠	تحت الدراسة
بروة البراحة	١٢٠٠٠	٠٠٠	٢٠١٠
مدينة بروة	١٣٥٠٠	٠٠	تحت الإنشاء
مدنية بروة بمسيمير	١٥٠٠	٧٥٠	٢٠٠٩
مدينة بروة بالسيلية	١٥٠٠	٠٠	٢٠١٠
قرية بروة	١٠٠٠	٠٠	٢٠١٠
مجمع الخور	٢٥٠٠	١٢٥٠	٢٠٠٩
مدينة اللوسيل	٦٠٠٠٠	٠٠	تحت الإنشاء
اللؤلؤة	٥٠٠٠	١٢٥٠	٢٠٠٩
الإجمالي	١٤٧٠٠٠	٣٢٥٠	

جدول (٦٣) أهم المؤشرات البيئية لمياه الصرف الصحي وكميات المياه المعالجة المنتجة

اسم المحطة	تاريخ الإنشاء	السعة		نظام المعالجة	TSS mg/l	BOD5 mg/l
		مليون جالون/ يوم	بالمتر ٣/ اليوم			
نعيجة	١٩٨٤ ١٩٦٢ ٢٠٠٦	٢٣.٣١٦٨٢	١٠٦.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
السيلية	١٩٩١	١١.٨٧٨٣٨	٥٤.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
الصناعية	٢٠٠٦	٢.٦٣٩٦٤	١٢.٠٠٠	ثلاثي	١٠	١٠
الخور	١٩٧٨	٠.٤٤٢١٤	٢.٠١٠	ثلاثي	١٠	١٠
الذخيرة	١٩٩٩	٠.٣٥٦٣٥١	١.٦٢٠	ثلاثي	١٥	١٠
الشحانية	١٩٨٥	٠.١٧٨١٧٦	٨١٠	ثنائي	٣٠	٢٠
الجميلية	١٩٩١	٠.١١٨٧٨٤	٥٤٠	ثنائي	٣٠	٢٠
رأس بوفنطاس	١٩٩٧	٠.١١٨٧٨٤	٥٤٠	ثنائي	٣٠	٢٠
معسكر الشمال	١٩٩١	٠.٠٦٥٩٩١	٣٠٠	ثنائي		١٠
معسكر الدخيل	١٩٩٠	٠.١٧٨١٧٦	٨١٠	ثنائي	٣٠	٢٠
معسكر برزان	١٩٩٥	٠.٠٣٥١٩٥	١٦٠	ثنائي	٣٠	٢٠
الغزال	١٩٩٤	٠.٠١٠٩٩٩	٥٠	ثنائي	٣٠	٢٠
الجوعان	1995/out of service	٠.٠١٠٩٩٩	٥٠	ثنائي	٣٠	٢٠
الخريب	٢٠٠٥	٠.٠١٣١٩٨	٦٠	ثنائي	١٠	١٠
الرويس		٠.٠٣٢٩٩٦	١٥٠	ثلاثي	١٠	١٠
الإجمالي		٣٩.٣٩٦٦٣	١٧٩.١٠٠			

المملكة العربية السعودية

جدول (٦٤) مبادئ التنمية المستدامة

رقم المؤشر	مؤشر الهدف المحدد رقم (١٢)		٢٠٠٦م	٢٠٠٧م	٢٠٠٨م	٢٠٠٩م	ملاحظات
٥/١٢/٧	نسبة الموارد المائية الكلية المستخدمة	نسبة الطلب على المياه لأغراض بلدية (%)	%١١.٤	%٩.٥	%١٠.٣	%١١.١	
		نسبة الطب على المياه لأغراض صناعية (%)	%٣.٦	%٣.٥	%٣.٣	%٣.٦	
		نسبة الطلب على المياه لأغراض زراعية (%)	%٨٥	%٨٧.٥	%٨٦.٤	%٨٥.٤	
		الإجمالي (%)	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠	

جدول (٦٥) خفض عدد الأشخاص الذين لا تتوفر لهم سبل الاستفادة من مياه الشرب الآمنة والذين لا تتوفر لهم خدمات الصرف الصحي المستدام إلى النصف بحلول عام ١٤٣٦هـ/ ٢٠١٥م

رقم المؤشر	مؤشر الهدف المحدد رقم (١٢)	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م	٢٠٠٨م	٢٠٠٩م	ملاحظات
١/١٤/٧	نسبة السكان الذين يحصلون على مياه آمنة من خلال شبكات توزيع المياه والسقيا بالناقلات بصورة مستدامة في المناطق الحضرية والقروية (%)	%٨٩	%٩٣	%٩٥	%٩٥	
٢/١٤/٧	نسبة السكان الذين تتوفر لهم شبكات الصرف الصحي (%)	%٤١	%٤٤	%٤٦	%٤٦	تم احتساب النسبة على أساس عدد السكان الحضريين
	نسبة السكان الذين تتوفر لهم خزانات التحليل المنزلية (البيارات)(%)	%٥٧	%٥٤	%٥٢	%٥٢	

المصدر: الوفد الدائم للمملكة العربية السعودية لدى جامعة الدول العربية – القاهرة المملكة العربية السعودية –وزارة المياه والكهرباء

(٦) سلطنة عمان:

الموقع: تقع سلطة عمان في الركن الجنوبي الشرقي من الجزيرة العربية بين خطي عرض ١٦/٤٠°، ٢٦/٢٠° شمالا وبين خطي طول ٥١/٥٠°، ٥٩/٤٠° شرقا ويحدها شرقا خليج عمان ويحدها من جهة الغرب دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وصحراء الربع الخالي، ومن جهة الشمال فيحدها مضيق هرمز والخليج العربي ومن الجنوب الجمهورية العربية اليمنية.

المساحة: وتبلغ مساحة سلطنة عمان حوالي ٣١٢ ألف كيلو متراً مربعاً ومعظم أراضي عمان عبارة عن أدوية وسهول خصبة ومناطق صحراوية منخفضة وتبلغ أطوال السواحل العمانية ١٧٠٠ كيلو متراً من مضيق هرمز شمالا إلي بحر العرب جنوبا ، وفيها مجموعة جزر ، منها جزيرة مصيرة وجزر كوريا موريا ، هناك سلسلة جبلية من رأس الحد في الشرق وتلتقي مع سلسلة اخري تمتد نحو الجنوب من رأس مسندم ، والي الشرق من السلاسل الجبليه يقع سهل الباطنه الساحلي الخصب والذي يمتد لمسافة ٣٠٠ كيلو متراً بين البحر والجبال من مسقط الي الحدود مع دولة الإمارات العربية المتحدة ويتراوح ارتفاع الجبال في عمان بين ١٠٠٠ متراً ، ٣٠٧٥ متراً حيث قمة الجبل الاخضر اكثر الجبال ارتفاعا.

الموارد المائية: يتراوح معدل هطول الأمطار السنوي من ٨٠ مم الي ٤٠٠ مم تسقط علي المرتفعات ، وتبلغ كمية الأمطار الهاطلة سنويا حوالي ١٥ مليار م٣. ويقدر تصريف الأنهار الدائمة الجريان بحوالي ١.٣٧ مليار م٣. وحيث ان عمان تتكون من سلاسل جبلية مرتفعة وسهول ، فإن معظم مياه الأمطار التي تسقط علي هذه المرتفعات تشكل سيولا جامحة عالية التصاريف ويغذي جزء منها الأحواض الجوفية. وتدل الدراسات علي أن المياه الجوفية بعمان ذات قيمة كبيرة من ناحيتي الكمية والنوعية . وتقدر التغذية السنوية للأحواض الجوفية بحوالي ٥٦٤ مليون م٣/سنة وتقدر المياه السطحية بحوالي ٩١٨ مليون م٣/سنه، أي بإجمالي حوالي ١.٤٨ مليار م٣/سنه وهذه لا تمثل تقديرات المياه في جميع أراضي سلطنه عمان. ويوجد في عمان محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي تستخدم في الزراعة وري الحدائق، ونتيجة للتنمية المطردة والزيادة السكانية حيث وصل عدد السكان عام ٢٠٠٠ حوالي ٢.٤٥٢ مليون نسمة ومن المتوقع وصول عدد السكان الي ٥.٣٢ مليون نسمه بحلول عام ٢٠٢٥ فقد زادت الاستخدامات المائية بشكل عام وزادت استخدامات المياه في الشرب والصناعة في العاصمة مسقط ، مما أدي الي إصابة الأحواض المائية الجوفية بالاستنزاف والدليل علي ذلك انخفاض المستخدم منها كلما مرت السنوات.

تقرير سلطنة عمان حول تنفيذ أهداف الألفية فيما يخص إمدادات المياه : وتقع سلطنة عمان على الجزء الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية، ويحدها من الجزء الشمالي الغربي دولة الإمارات العربية المتحدة بينما تحدها من الغرب المملكة العربية السعودية ويحدها من الجزء الشمالي الشرقي بحر عمان وبحر العرب. تعتبر السلطنة دولة ريادية في المنطقة في مجال تقييم وإدارة موارد المياه ولها سمعة عريقة في مجال بناء القدرات المؤسسية. وقد مثلت الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠ والاستراتيجية الوطنية لقطاع المياه بُعداً رئيسياً من استراتيجية تنويع الاقتصاد العُماني في الرؤية "٢٠٢٠" وذلك خلال المؤتمر الذي عقد في عام ١٩٩٥م. ويعتبر قطاع الزراعة هو أكثر القطاعات استخداماً للمياه بنسبة ٨٧% من إجمالي الاستهلاك. ومن المتوقع زيادة الطلب على المياه البلدية والصناعية والتجارية وللأغراض الأخرى في السنوات العشرين القادمة بأكثر من ٥٠% وذلك نتيجة للنمو السكاني من ٢.٥ مليون نسمة إلى ٣.٥ مليون نسمة. كما أدى زيادة الطلب على الغذاء والمياه البلدية إلى زيادة التمدن والتحضر وبالتالي زيادة الطلب. ولاستيفاء استراتيجية ٢٠٢٠ والحفاظ على الأمن للبلاد، تم إعداد الخطة الوطنية الرئيسة لموارد المياه والتي تبنت مبادئ دبلن (١٩٩٢) المقبولة بشكل واسع وتتوافق مع متطلبات بيان هيج (هولندا) (٢٠٠٠). حيث هدفت الخطة الرئيسة لتوفير قاعدة سليمة لتنفيذ الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠ مع الأخذ بعين الاعتبار الحاجة لتوفير متطلبات التنمية المستدامة وتأمين إمدادات المياه لما بعد الرؤية المستقبلية.

في عام ٢٠٠٥م، تم البدء بالعمل بالخطة الخمسية السابعة، وهي السنة التي تم فيها الإعلان عن العقد الدولي للعمل "المياه من أجل الحياة" (٢٠٠٥- ٢٠١٠)، والذي أعطى السلطنة الفرصة لمراجعة خططها وتضمين المشاريع التي تسمح بتنفيذ أهداف العقد وأهداف الألفية بالإضافة إلى استيفاء الاحتياجات الأساسية للسكان حيث تم إعطاء الأولوية القصوى لتوفير المياه النظيفة عبر شبكة متكاملة وخدمات الإصحاح، باعتباره موارد، هامة جداً للتنمية المستدامة. ومن المتوقع ازدياد التحديات المائية في المستقبل بشكل كبير في السنوات القادمة، فالنمو السكاني المستمر وزيادة الدخل سيؤديان إلى زيادة الاستهلاك المائي بشكل كبير إضافة إلى التنمية المدنية المتزايدة، فأعداد السكان في المناطق الريفية يزداد بشكل مضطرد، الأمر الذي يترتب عليه زيادة الطلب على المياه والطاقة بالإضافة إلى التأثيرات المفاجئة لتغير المناخ (الفيضانات والجفاف).

يقدر إجمالي كميات هطول الأمطار بحوالي ١.٣٠٠ مليون م٣م/سنة. ومتوسط استهلاك الفرد إلى ٥٠٠ ٣م/ السنة، وهو ضمن معدلات الفقر المائي وفقاً للمؤشرات العالمية كما يتم حالياً تقييم المخزون الاحتياطي "للموارد غير المتجددة" بالسلطنة بشكل وافي، والتي يمكن أن تكون كاحتياط استراتيجي أو يمكن تنميتها لأغراض استراتيجية. ويزيد معدلات استهلاك المياه حالياً بنسبة ٢٥% عن الموارد المتجددة ويتم توفيرها من المياه المحلاة والمياه المعالجة لأغراض الري. وقد أدى النمو الاقتصادي إلى زيادة التمدن مع الطلب لخدمات عالية المستوى وجودة في توفير المياه. وقد تم تطوير

عملية التحلية لزيادة الموارد الطبيعية بهدف إمداد المياه المدنية كما أن عمليات تجميع ومعالجة مياه الصرف الصحي مستمرة لتنميتها ومعالجتها وفق أحدث الأساليب العالمية.

لقد نفذت سلطنة عمان استثماراً كبيراً في الموارد المائية، إلى جانب تنميتها وإدارتها عبر السنوات التسعة والثلاثين الماضية. وتضمن ذلك إنشاء شبكة مراقبة الموارد المائية، وتنفيذ برنامج لحصر الآبار المحلية وحصر الأفلاج ودراسة مستجمعات الأمطار ودراسة والخزانات الجوفية وتزامن ذلك مع الاهتمام بتنمية الموارد البشرية وبناء القدرات المؤسسية. فالمياه مازالت واحدة من الموارد الوطنية الأكثر قيمة.

التنمية الاستراتيجية لموارد المياه بالسلطنة: لقد أدرك منذ وقت طويل بأن التنمية المستقبلية المستدامة لموارد المياه بسلطنة عمان تعتمد على المفهوم التكاملي لإدارة الموارد المتوفرة بهدف تلبية الاحتياجات المختلفة وتنميتها، بالإضافة إلى التخطيط والإدارة لمواجهة التحديات المتعلقة بها كما أن المرتكزات الأساسية للرؤية المستقبلية لقطاع موارد المياه تتمثل في مواجهة المشاكل والتحديات القائمة منها والمستحدثة من شح في المياه وتداخل الملوحة ونقص في إمدادات المياه وتدني معدلات تدفق الأفلاج وانخفاض منسوب مياه الآبار، وتدني كفاءة نظم الأفلاج وذلك في المناطق والمحافظات المختلفة لسلطنة عمان حتى يمكن الوصول إلى التوازن بين الموارد المتاحة والاحتياجات، مع الأخذ في الاعتبار معدل زيادة النمو السكاني خلال السنوات القادمة.

موارد المياه غير التقليدية: التحلية: تسهم محطات التحلية بشكل كبير في إمداد المياه للمناطق التي تعاني من شح موارد المياه وعدم صلاحيتها، حيث تقوم التحلية حالياً بتوفير ما يزيد عن ٩٠% من مياه الشرب محلياً، وقد بدأ استخدام التحلية في سلطنة عمان منذ مطلع السبعينات بصورة رئيسية بهدف توفير مياه الشرب للتجمعات السكانية وغيرها من استخدامات المياه، وتتواجد محطات التحلية على الساحل أما في المناطق الداخلية فتتم التحلية عن طريق المياه المالحة المتواجدة في المنطقة، فقد امتدت التحلية لتصل إلى مناطق نائية بعيدة عن البحر لتشمل أغلب المدن والمناطق الريفية التي تم تزويدها بمياه الشرب. وبحلول عام ٢٠١٥م ستقوم سلطنة عمان بتغطية النسبة الباقية من السكان والتي تقدر بحوالي ١٠%، بشبكة إمداد للاستغناء عن المياه الجوفية في المناطق الريفية.

الصرف الصحي والإصحاح: لقد تم إحراز تقدم بارز في سلطنة عمان حتى منتصف الفترة الزمنية المحددة لتحقيق أهداف الألفية للتنمية، حيث لم تؤثر الأزمة الاقتصادية العالمية على خطط وبرامج السلطنة في تطوير شبكة صرف صحي على درجة عالية من التطور، فسلطنة عمان تعتبر أن الاستثمار في التنمية أكثر أهمية من ذي قبل وذلك لضمان الاستقرار الاجتماعي والوصول إلى تحقيق التزاماتها للوصول لأهداف الألفية للتنمية.

وتعد معالجة مياه الصرف الصحي في الوقت الراهن أمراً استراتيجيا على قدر كبير من الأهمية حيث تساهم المياه المعالجة ثلاثياً في الوقت الحالي في ري المسطحات الخضراء بمعظم مناطق السلطنة وتعد بلدية مسقط مخططاً لمد نظام تجميع ومعالجة مياه المجاري، حيث تقتضي المرحلة الأولى (٢٠٠٦م) بتوفير ٧٠.٠٠٠ م٣/ يوم من التدفق والذي سوف يرتفع ليصل إلى ٢٧٠.٠٠٠ م٣/ يوم (١٠٠م م٣/سنة)، وسوف يساهم هذا المخطط في توفير كمية كبيرة من المياه المعالجة التي يمكن اعتبارها مورداً مائياً حيوياً يتم استخدامه بشكل مفيد. وفي صلالة تم تشييد محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي تقوم في مرحلتها الأولى بمعالجة ٢٠.٠٠٠ م٣/ يوم (٧.٣مم/سنة) مع وجود مرحلتين آخريين لمضاعفة الطاقة الإنتاجية ومن المخطط أن تتم معالجة المياه المتدفقة لغاية الدرجة الثالثة وتعقيمها بالكلور ومن ثم استخدامها في التغذية الجوفية عبر سلسلة آبار بخط مواز للساحل للحد من تداخل مياه البحر ويوجد في الوقت الحالي ٥٣ مشروعاً لإنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي بشبكات تجميع متكاملة بينما من المخطط إنشاء أكثر من ٤٣ مشروع في السنوات الخمس القادمة ابتداء من عام ٢٠١١م، وبالانتهاء من هذه المشاريع ستلبي سلطنة عمان كافة التزاماتها نحو أهداف الألفية للتنمية. كما يوجد بالسلطنة حوالي ٣٦٠ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بمختلف مناطق السلطنة تتراوح إنتاجيتها ما بين ٢٥-٢٠.٠٠٠ متر مكعب في اليوم، في حين يبلغ إجمالي الإنتاج اليومي من هذه المحطات أكثر من ١٠٠.٠٠٠ متر مكعب من المياه حيث يتم استغلال الجزء الأكبر منها بصورة فعالة لأغراض التشجير وري الحدائق في العديد من المدن، ولذا فهي تعتبر مصدراً قيماً وتقدر الإمدادات الحالية من مياه الصرف الصحي المعالجة بحوالي ٤٢ مليون متر مكعب في السنة.

التشريعات واللوائح: تحقيقاً للأهداف المنشودة للإدارة السليمة لمياه الصرف ولحماية البيئة والصحة العامة من مخاطر مياه الصرف ولمواجهة تلوث المياه والبيئة، فقد صدرت القوانين والأنظمة منذ بداية الثمانينات. وفيما يلي أهم القوانين والأنظمة المعمول بها حالياً في هذا الخصوص:

- المرسوم السلطاني ٨٨/٨٢ والذي يشير إلى "تعتبر المياه في سلطنة عمان ثروة وطنية يخضع استخدامها للضوابط التي تضعها الحكومة لتنظيمها واستغلالها الاستغلال الأمثل بما يخدم خطط التنمية الشاملة للدولة".
- المرسوم السلطاني ٢٠٠٠/٢٩ يشير إلى قانون جديد للمياه "قانون حماية الثروة المائية" يؤكد على قوانين الآبار والأفلاج وقوانين وحدات التحلية للآبار.
- المرسوم السلطاني ٢٠٠١/١١٤ يعمل على تنظيم التخلص من المخلفات الصلبة والخطرة والملوثات البيئية ومياه الصرف الغير المعالجة بدون ترخيص.
- المرسوم السلطاني ٢٠٠١/١١٥ يشير إلى تنظيم التخلص من منتجات المخلفات الصلبة والسائلة.

وفي عام ٢٠٠١م صدرت سلسلة من القرارات الوزارية تشير إلى تنفيذ مناطق حماية حقول آبار إمداد المياه في عدة مناطق بالسلطنة، التدابير التنظيمية الرئيسية تشتمل على: حماية الأفلاج وتراخيص الآبار وقوانين تسجيل المقاولين والمخالفات والتنفيذ وذلك من أجل المحافظة على المياه وحمايتها من التلوث بمخلفات مياه الصرف إلى جانب عدد من المبادرات الحكومية التي تهدف إلى تشجيع الحفاظ على المياه متضمنة تحسين الري والتحكم في التسرب بالإضافة إلى غيرها من الأنشطة التجارية.

شبكة مراقبة الموارد المائية: يوجد حالياً أكثر من ٤٦٠٠ محطة لرقابة تغير المناخ وسقوط الأمطار وتدفق الوديان والأفلاج ومستويات وجودة المياه الجوفية. وتتوافق شبكة الرقابة الوطنية مع معايير المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بشكل تام، على الرغم من أن تجميع البيانات تتم بشكل أقل في المناطق الصحراوية.

المشروع الوطني لحصر الآبار: تم تنفيذ مشروعين كبيرين لإنشاء قاعدة بيانات متكاملة للآبار والأفلاج الموجودة. حيث بدء العمل فيها عام ١٩٩٢م بعملية إعداد سجل لها (١٦٧.٠٠٠ بئراً) وتبع ذلك بالتفتيش الميداني الذي وفر مجموعة شاملة من البيانات حول مستويات المياه وجودتها وأنواع الضخ واستخدامات المياه ومناطق الري. ويبلغ مجموع عدد الآبار الحية التي تم حصرها ١٢٧.٠٠٠ بئراً.

المشروع الوطني لحصر الأفلاج: تم البدء في المشروع الوطني لحصر الأفلاج في عام ١٩٩٧م حيث بلغ إجمالي الأفلاج التي تم تسجيلها حوالي ٤.١١٢ فلجا منها ٣.١٠٨ فلجا حيا، تعد مساحة الخدمة للأفلاج المفردة أمرا في غاية الأهمية إلا أن معظمها يشغل مساحة أقل من ٢ هكتار، ويمتد أكبر النظم المفردة على مساحة تتجاوز ١.٢٢٧ هكتار. وتقدر إجمالي المساحة التي تخدمها الأفلاج في عمان بحوالي ٢٦.٥٠٠ هكتار ٦٦% منها كانت قيد الزراعة في الوقت الذي أجري فيه المسح الميداني.

تنمية وتقييم المياه السطحية: تم إجراء تقييم للمياه السطحية في جميع المستجمعات الرئيسية من خلال الدراسات الهيدرولوجية وتحليل البيانات ودراسات الجدوى لسدود التغذية ودراسات الفيضانات المحلية، حيث ساهمت هذه الدراسات في تنمية الموارد المائية عبر سدود التخزين وسدود التغذية الجوفية. وتوجد سدود تخزين في المناطق الجبلية للتخفيف من مشكلة إمداد المياه للأغراض المنزلية المحلية، كما تم الانتهاء من إنشاء أكبر سد تخزيني في وادي ضيقة وذلك لمنع جريان المياه العذبة إلى البحر وإمداد محافظة مسقط وقريات بالمياه حيث بلغت الطاقة التخزينية للسد حوالي ١٠٠م ٣م.

تنمية وتقييم المياه الجوفية: تم إجراء مشاريع استكشاف المياه الجوفية في سلطنة عمان متمثلة في حفر الآبار الاستكشافية واختبار الخزانات الجوفية ومسوحات جيوفيزيائية وطبوغرافية.

الخطة الوطنية للموارد المائية: الخطة الوطنية العمانية لمصادر المياه: شهدت سلطنة عمان منذ عام ١٩٧٠م نمواً متسارعاً حققت خلاله إنجازات كبيرة مما أدى إلى ارتفاع مستوى المعيشة وتحسن نوعية الحياة بصورة ملحوظة. وبرزت سلطنة عمان كدولة حديثة ذات اقتصاد فعال وخطط وسياسات طموحة تهدف إلى تلبية احتياجات التنمية المستقبلية. ومن أهم ملامح السياسة الحالية التنويع الاقتصادي لمصادر الدخل بهدف تقليل الاعتماد على النفط وزيادة مساهمة القطاع الخاص وانتهاج أسلوب التنمية القابلة للاستمرار على المدى الطويل وتطبيق سياسة التعمين. وفي هذا الصدد فإن النمو المتوقع سيصاحبه ارتفاعاً كبيراً في استهلاك المياه مما يدفع الحكومة نحو السعي لإيجاد الحلول لتلبية الاحتياجات المستقبلية لمستهلكي المياه في القطاعات السكانية والزراعية والصناعية وكذلك الاستخدامات المنزلية والاستخدامات الأخرى.

ونظراً لإدراك سلطنة عمان ومنذ وقت بعيد أهمية المياه بالنسبة للتنمية فقد اهتمت بوضع وتنفيذ الخطط المتعلقة بتقييم وإدراك وتنمية الموارد المائية، ساعدها في ذلك ما تملكه من سجل ممتاز في هذا المجال لتكون بذلك من الدول الرائدة في هذا المضمار. ولقد اعتبرت الإدارة المتكاملة للمياه والاستغلال الأمثل لها عنصراً أساسياً لاستراتيجية تنويع الاقتصاد العماني التي نادى بها مؤتمر الرؤية المستقبلية عمان ٢٠٢٠ الذي عقد عام ١٩٩٥م. ولكي تحقق تلك الاستراتيجية أهدافها المنشودة كاملة، ولتلبية احتياجات جوانب التنمية الحالية والمستقبلية تم تنفيذ الخطة الوطنية للموارد المائية والتي هدفت إلى توفير أسس سليمة لتنمية وإدارة موارد المياه في البلاد وتحقق أفق الرؤية المستقبلية ٢٠٢٠م. وكذلك تأخذ الخطة في الاعتبار الحاجة لتوفير التنمية المستدامة وأمن الإمدادات إلى ما بعد هذا التاريخ، ووضعت الخطة، كما هو موضح بإيجاز أدناه، على عدد من المبادئ، من بينها:

- الموازنة بين الاستخدامات المائية والموارد المتجددة والمحافظة على موارد المياه من الاستنزاف والتلوث (توفير الحد الأقصى من الحماية لمقومات البيئة المعتمدة على المياه).
- توفير المياه الصالحة للشرب للسكان وتوفير سبل تجميع وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة (توفير متطلبات الأمن المائي خاصة في أوقات الجفاف ورفع مستوى المعيشة وتحسين نوعية الحياة والأحوال الصحية).
- توفير المياه للاستخدامات الصناعية والتجارية والزراعية في حدود الموارد المائية لبناء اقتصاد حديث من أجل الأجيال القادمة.
- تأمين وإيجاد مصادر مائية جديدة غير تقليدية للوفاء بالاحتياجات المتزايدة لمياه الشرب والاستخدامات المنزلية، واعتبارها أولوية أولى وتعزيز المخزون المائي. ومن أهم المصادر المائية الغير تقليدية محطات التحلية والتي تعتبر خياراً استراتيجياً في المدى البعيد لحل أزمة مياه الشرب في المناطق الجافة كسلطنة عمان.

•توفير مياه الشرب للمدن وللأغراض الأخرى ذات الأولوية حيث تقوم السلطنة بإجراء الدراسات وأعمال التقييم اللازمة للمياه بما في ذلك تحديد ودراسة حقوق الآبار ومراقبة وحماية الموارد المائية بالإضافة إلى البدائل التي تم تطويرها لكل نوع من التجمعات السكانية والمشاريع المحلية المقترحة لتوفير المياه وتكلفتها التقديرية.
•تنمية الموارد المائية الطبيعية وزيادة معدلات استرداد الفاقد منها.
•تنفيذ مشاريع لتوفير مزيد من الموارد المائية الطبيعية متى ما كان ذلك ملائماً من الناحية الفنية ومجدياً من الناحية الاقتصادية حيث أن هذه المشاريع ستؤدي في النهاية إلى التقليل من الاعتماد على الخيارات ذات التكلفة العالية لإمدادات المياه واستيراد المياه الافتراضية.
•توفير المخصصات المالية لقطاع البلدية والصناعية والتجارية والبيئية والزراعية (المرويه من الآبار).
•إدارة الطلب على المياه: تم تنفيذ العديد من المشايع لتقييم خطط إدارة المياه المتكاملة في قطاعات الزراعة والتجارة والصناعة والبلدية، وتكييف أنماط زراعة المحاصيل، وإدخال نظم الري الحديثة، وتحديد حصص مائية للقطاع الزراعي وإدخال أنظمة الري الحديثة وربطها بتصاريح الآبار للمزارعين الذين يستخدمون المياه من الآبار لأغراض الري.

الخلاصة: الماء ضروري للحياة، ولا يمكن لأي كائن حي على كوكب الأرض العيش بدون الماء، بل هو شرط أساسي لصحة الإنسان ورفاهيته، وكذلك للحفاظ على البيئة، وتطرح قضية ندرة المياه تحديات كبيرة في سلطنة عمان نظراً لموقعها الجغرافي بالإضافة إلى ما هو متوقع من تأثير تغير المناخ فيما يتعلق بالكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف، ولتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وتوفير إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي، فضلاً عن كون المياه مورد مهم في التنمية المستدامة، قامت سلطنة عمان باتخاذ خطط هامة لتلبية هذه الأهداف.

ومع تزايد التحديات المائية في السنوات المقبلة واستمرار النمو السكاني وارتفاع مستويات الدخل التي من شأنها أن تؤدي إلى زيادة استهلاك المياه وكذلك المزيد من النفايات، مع ندرة الموارد المائية المتجددة في سلطنة عمان فإن ذلك يتطلب اهتماماً خاصاً مع استثمار كبير في مجال تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي وإدارة موارد المياه المتكاملة.

كما قامت سلطنة عمان بإدخال تدابير مناسبة لإدارة الطلب في المناطق المرويه بواسطة الآبار للتغلب على العجز المائي لضمان الاستخدام المستدام للموارد المائية في المستقبل وتلبية الطلبات للإمدادات المنزلية والصناعية، وكما تم وضع خطة لزيادة حملات التوعية والإعلام لتحقيق الحفاظ الحيوي على استخدامات المياه للأغراض المنزلية والصناعية والزراعية، وتعطي سلطنة عمان الصرف الصحي أولوية عالية مع توفر إمكانية الوصول إلى مرافق الصرف الصحي في أنحاء البلاد لأكثر من ٩٠% من السكان.

ونستطيع القول أن سلطنة عمان سوف تحقق الهدف الإنمائي للألفية المستهدف ومرافق الصرف الصحي الأساسية وتوفير مياه الشرب النقية لجميع الناس بحلول عام ٢٠١٥م بما يتجاوز أهداف الألفية.

إحصاءات الموارد المائية في سلطنة عمان :

•تعتبر سلطنة عُمان من البلدان التي تعاني من ندرة الموارد المائية نسبة لوقوعها في نطاق المناطق الجافة التي تتصف بعدم استقرار الوضع المائي وندرة هطول الأمطار، حيث يبلغ المتوسط السنوي لهطول الأمطار حوالي ١٠٠ ملم يتراوح من ١٠ مليمتر في بعض المناطق الصحراوية إلى ٣٥٠ مليمتر في المناطق الجبلية

• وعلى الرغم من المناخ الجاف إلا أن هطول الأمطار الغزيرة على المنحدرات الصخرية تسبب فيضانات كبيرة في بعض الأحيان وينتج عن ذلك فقدان كمية كبيرة من هذه المياه في البحر أو الصحراء .

•ونظراً لقلة الأمطار التي تعتبر المورد الرئيسي للدورة المائية بالسلطنة مقارنة بازدياد الطلب على المياه وارتفاع معدل استهلاك المياه الجوفية أصبح العجز المائي أمراً واقعاً في كثير من المناطق متمثلاً في هبوط منسوب المياه الجوفية وتدهور نوعيتها وجفاف كثير من الأفلاج والآبار ودخول مياه البحر في الخزانات الجوفية المتاخمة للسواحل . ويقدر العجز المائي في السلطنة حالياً بـ (٣٦٩) مليون متر مكعب ويعتبر قطاع الزراعة أكبر القطاعات استخداماً للمياه حيث يستهلك (٩٠%) من الموارد المائية المتاحة.

•إدارة الموارد المائية في السلطنة :

•تبذل الحكومة جهودا حثيثة لإدارة وتنمية وتقييم الموارد المائية من خلال :

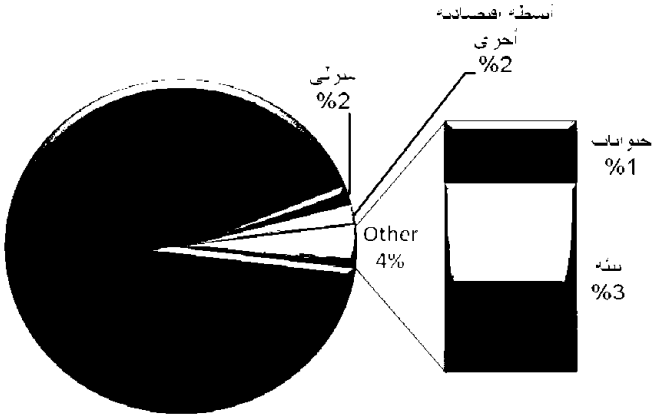
- ✓ وضع وتنفيذ الخطط الخاصة بتنمية موارد المياه في السلطنة والعمل على تحديثها وتطويرها وفقاً للسياسة العامة للدولة.
- ✓ القيام بالبحوث والدراسات والمسوحات التي تهدف إلى استكشاف المزيد من موارد المياه وتحديد الأساليب الكفيلة بحسن إدارتها واستغلالها والمحافظة عليها.
- ✓ تشغيل وتطوير وصيانة شبكات المراقبة الهيدرولوجية بالسلطنة وتسجيل معلوماتها وتدقيقها وتحليلها للاستفادة منها في تقييم الموارد المتاحة للاستخدامات المختلفة .
- ✓ تقدير الميزان المائي لتحديد كميات المياه المتوفرة في مختلف مناطق السلطنة.
- ✓ إصدار تصاريح حفر الآبار وفقاً للقوانين واللوائح والقرارات المعمول بها وطبقاً للضوابط والإجراءات .
- ✓ وضع قوانين واللوائح لحماية الموارد المائية للسلطنة من الاستنزاف والتلوث

•قانون حماية الثروة المائية بالإضافة إلى لائحة تنظيم الآبار والأفلاج ولائحة تنظيم استخدام وحدات تحلية المياه على الآبار.
• قانون حماية البيئة ومكافحة التلوث، والذي ينظم التخلص من المخلفات الصلبة والمخلفات الخطرة والملوثات البيئية ومياه الصرف غير المعالجة.
•قرارات وزارية بخصوص مناطق حماية حقول آبار إمدادات المياه في بعض مناطق السلطنة.
•الأمطار :

جدول (٦٦) كمية الأمطار (ملم)

المنطقة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
مسقط	18	17	33	85	52	44	100
صلاله	41	33	135	47	200	63	60
صحار	15	23	53	38	29	89	42
مصيرة	6	1	6	127	10	24	55
صور	3	10	5.8	47	46	82	57
ثمريت	—	—	24	21	10	4	0.2
خصب	110	118	52	72	157	105	273
سيق	414	262	138	168	183	214	133
البريمي	14	—	72	83	36	48	96

•محطات تحلية المياه: أصبحت تحلية مياه البحر والمياه الجوفية الضاربة للملوحة مصدرا هاما لإمدادات المياه في المناطق التي لا تتوفر فيها مصادر طبيعية أو المناطق التي تكون مصادرها الطبيعية غير كافية. يوجد بالسلطنة حوالي ٣٢ محطة حيث بلغت كمية المياه المنتجة في عام ٢٠٠٦ ب (١٩٢٧٢) مليون جالون.
•الآبار: تساهم المياه الجوفية والمتمثلة في الآبار إلى جانب المياه المحلاة والمتمثلة في محطات التحلية في توفير المياه الصالحة للشرب ، حيث بلغت مساهمة ما مجموعه (٧٦٧) بئر-آبار حكومية- بما نسبته (٢٧%) من إجمالي المياه المنتجة خلال عام ٢٠٠٦.
•محطات الصرف الصحي:
•يوجد بالسلطنة حوالي ٣٥٠ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي بمختلف المناطق تتراوح إنتاجيتها ما بين ٢٥ - ٢٥٠٠ متر مكعب في اليوم
• ويجري إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بصورة فعالة لأغراض التشجير وري الحدائق في العديد من المدن ، وتقدر الإمدادات الحالية من مياه الصرف الصحي المعالجة بحوالي ١٢ مليون متر مكتب في السنة .
• ما تم مؤخراً تشغيل مشروع محطة الصرف الصحي بمدينة صلالة ، حيث تبلغ إجمالي السعة الحالية للمشروع حوالي ٢٠٠٠٠ متر مكعب في اليوم ،حيث تعالج مياه الصرف الصحي إلى المستوى الثالث ثم يتم تعقيمها بالكلوروحقنها في آبار أنبوبية في خط مواز للشريط الساحلي بهدف إقاف تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية العذبة .
السدود: تعتبر السدود من المنشآت المائية الحيوية في السلطنة والتي لعبت دوراً هاماً في تنمية الموارد المائية. وهي عبارة عن منشآت هندسية تشيد على مجاري الأودية والأنهار والمنخفضات بهدف حجز أكبر قدر ممكن من المياه .
•سدود التغذية الجوفية: تبرز أهمية هذه السدود كونها تحجز جزء من مياه الفيضانات للاستفادة منها في تغذية الخزان الجوفي والحد من تداخل مياه البحر إلى خزانات التغذية الجوفية.
•سدود التخزين السطحي: تشكل سدود التخزين السطحي مصادر مائية مهمة فهي تخزن مياه فيضانات الأودية على سطح الأرض وبين الجبال لتشكل مورد مائي مهم يتم استغلاله مباشرة من بحيرة السد لجميع أغراض الحياة المختلفة
• سدود الحماية في السلطنة ويهدف هذا النوع من السدود إلى توفير الحماية من مخاطر الفيضانات ومنع مياه البحر التي تحدث عادة أثناء فترات المد من التوغل إلى الأراضي الزراعية، وقد قامت الحكومة بإنشاء عدد (٣١) سداً للتغذية الجوفية موزعة بمختلف مناطق السلطنة احتجزت حوالي (٧٨٦) مليون متر مكعب من مياه الفيضانات حتى منتصف عام ٢٠٠٦م ، وقامت بإنشاء عدد (٥٨) سدا للتخزين السطحي.
استخدامات المياه في السلطنة : استخدامات المياه إلى قطاعات رئيسية كما هو واضح أدناه :



شكل (٣٥) استخدامات المياه

- **المياه المستخدمة لأغراض الزراعة :** يقدر إجمالي المستخدمة لأغراض الزراعة حوالي ١١٣١ مليون متر مكعب سنويا وبما يعادل ٩٢% من إجمالي الاستهلاك السنوي للمياه الجوفية في عام ٢٠٠٠م.
- استخدامات المياه المنزلية: تقدر إمدادات المياه للاستخدامات المنزلية بنسبة ٢% من إجمالي الاستهلاك السنوي للمياه الجوفية وحوالي (٧١٨١.٧) مليون جالون في عام ٢٠٠٦ من الشبكة الحكومية.
- **القطاع الصناعي :** تستخدم المياه في الكثير من العمليات الإنتاجية في قطاع الصناعة ونظراً لاختلاف إستخدامات المياه في الصناعة فإن نوعية المياه المستخدمة فيها تختلف طبقاً لنوع الإستخدام فعلى سبيل المثال تحتاج الصناعات الغذائية إلى كميات كبيرة من المياه النظيفة التي تستوفي المعايير المحددة لمياه الشرب.

الميزان المائي: يعتبر الميزان المائي للسلطنة بمثابة نسخة محلية للدورة الهيدرولوجية حيث يبلغ متوسط هطول الأمطار حوالي ١٠٠ ملم سنوياً يذهب منها ٨٠% (٧٥٨٥ مليون م٣) بالتبخر مليون م٣) تقريباً إلى البحر وحوالي ١٥% (١٤٢٢ مليون م٣) للتغذية الجوفية و ٥% للبحر (١٤٧٤). ويقدر العجز المائي في معظم مناطق السلطنة بحوالي ٣٧٨ مليون متر مكعب في السنة .



شكل (٣٦) الميزان المائي

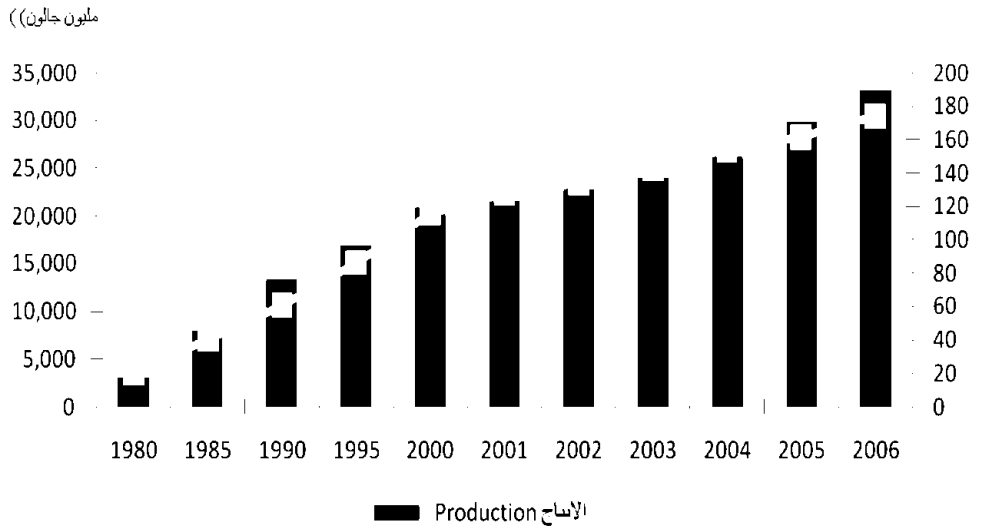
إحصاءات المياه ومصادر البيانات :

- يمتاز العمل الإحصائي في السلطنة بلا مركزية حسب أحكام القانون الإحصائي، يعطى القانون الإحصائي الوزارات والدوائر الحكومية الحق في القيام بالأعمال والمسوحات الإحصائية المتصلة بعملها . من أهم مصادر البيانات لاحصاءات المياه:
  - ✓ وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه.
  - ✓ وزارة الإسكان والكهرباء والمياه.
  - ✓ مسح نفقات ودخل للأسر.
  - ✓ الحسابات الختامية للشركات التي تعمل في مجال تحليه المياه.
  - ✓ وزارة المالية.
  - ✓ المسوحات الاقتصادية لمختلف الأنشطة.
  - ✓ المسوحات الصناعية.

كمية الأمطار حسب المناطق :

جدول (٦٧) كمية الأمطار(ملم) فى المناطق المختلفة

المنطقة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
مسقط	18	17	33	85	52	44	100
صلاله	41	33	135	47	200	63	60
صحار	15	23	53	38	29	89	42
مصيرة	6	1	6	127	10	24	55
صور	3	10	5.8	47	46	82	57
ثمريت	—	—	24	21	10	4	0.2
خصب	110	118	52	72	157	105	273
سيق	414	262	138	168	183	214	133
البريمي	14	—	72	83	36	48	96



شكل (٣٧) انتاج المياه وعدد التوصيلات

جدول (٦٨) الوضع المائي في السلطنة

	اسم المؤشر	الوحدة	2000	2003	2005
1	المعدلات القومية السنوية لهطول الأمطار	مليمتر	59	60	69
2	كثافة الشبكات الهيدرولوجية	نقطة مراقبة	5044	4640	4640
3	المخزون الجوفي للمياه	مليون م٣/سنة	910	970	-
4	كمية المياه المسحوبة سنويا	مليون م٣/سنة	1246	1217	-
5	حجم الموارد المائية المستخدمة في الزراعة	مليون م٣/سنة	1124	1124	-
6	حجم الموارد المائية المستخدمة في الصناعة	مليون م٣/سنة	20	19	-
7	نصيب الفرد من إستهلاك المياه المتجددة	م٣/سنة	500	470	-

جدول (٦٩) وضع الصرف الصحي في السلطنة

			2002	2003	2004	2005
	مسقط					
1	الطاقة الاستيعابية لمحطات الصرف الصحي	م٣	25,008	31,100	31,100	31,100
2	متوسط إنتاج المياه المعالجة اليومـــــي	م٣	26,385	26,385	26,385	26,385
3	الإنفاق في معالجة مياه الصـــرف الصحي	ر. ع.	286,000	286,000	286,000	286,000
	ظفار					
1	التغذية السنوية بالمياه المعالجة	مليون م٣	1.1	4.4	5.3	6.2
2	الطاقة الإستيعابية لمحطات الصرف الصحي	مليون م٣	6.2	6.8	7	7.7
3	الإنفاق في معالجة مياه الصـــرف الصحي	ر. ع.	518,300	836,600	836,600	860,600
	باقي المناطق					
1	معالجة وإعادة إستخدام المياه الغير صالحة للشرب	م٣/اليوم (١)	12,460	12,990	808,560	6,955
2	تركيز الكوليفورم برازي في المياه العذبـــة	ملجم/لتر	200	1,309.50	1,350 (2)	-
3	الإنفاق في معالجة مياه الصـــــرف الصحي	مليون ر. ع.	1.505	5.337	2.783	-
4	كمية الزيوت والشحوم بالمياه العذبـــــــة	ملجم/لتر	(0.5 - 1.02)	-	-	-

(٧) دولة الكويت:

الموقع: تقع دولة الكويت في الركن الشمالي الغربي للخليج العربي بين خطي عرض ٢٨/٣٠° ، ٣٠/٠٥° شمالا وخطي طول ٤٦/٣٠° ، ٤٦/٣٠° شرقا وتبلغ مساحة الكويت ١٧٨١٨ كم٢ كما يبلغ طول سواحلها علي الخليج العربي ٢٠٠كم.

المناخ : معدل درجة الحرارة اليومية يتباين من ٣٦°م في الصيف(يونيو ــ سبتمبر) الي ١٤°م في الشتاء (ديسمبر ــ فبراير) أقصي وأقل درجة حرارة مطلقة في هذين الفصلين ٦٠°م – ٦°م علي الترتيب ومدي الاختلاف اليومي بين درجة حرارة النهار والليل هي ١٢°م في الشتاء وتزيد الي ١٨°م في الصيف وفي ديسمبر ويناير تصل درجة حرارة الرطوبة النسبية اقصاها ٦٥% في الداخل ، ٨٥% علي الساحل ، وتنخفض هذه القيم في الصيف بحوالي ٢٠% الي ٣٠ % علي الترتيب، ومعدل الأمطار السنوية حوالي ١١٠ مم مؤقته وفي أماكن متغيرة وتهب الرياح متكررة الحدوث من الشمال الغربي باردة في الشتاء وأوائل الربيع وحارة في الصيف اما الرياح الجنوبية الشرقيه فهي عادة حارة ورطبة تهب فيما بين يوليو واكتوبر

الموارد المائية: تختلف كمية هطول المطر من سنة الي اخري فقد لا يتجاوز المعدل ٢٣.٨مم/سنة وقد يصل إلي ٢٦١ مم/سنة ويتراوح المتوسط السنوي لهطول الأمطار من٣٠مم/سنة الي٢٤٠مم/سنة، ونتيجة لذلك فإن تغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية محدودة. تعتبر المياه الجوفية بالكويت المصدر الطبيعي الوحيد للمياه وبالتالي فقد احتل الاهتمام بدراسة الأحواض الجوفية الأولوية الكبري خاصة انها لا تفي بأي حال بالاحتياجات الأساسية للدولة . وبالتالي كان الاتجاه الي مصادر اخري غير تقليدية وأهمها تحلية مياه البحر. قسمت المياه الجوفية حسب نوعية المياه إلي مياه جوفيه عذبه، ومياه جوفية قليله الملوحة ، فالمياه الجوفية العذبة (ملوحتها أقل من ١٠٠٠ جزء في المليون) يجري استغلالها في حقلي الروضتين وأم العيش. المياه الجوفية قليلة الملوحة (ملوحتها ما بين ١٠٠٠ الي ١٠٠٠٠ جزء في المليون) فيجري استغلالها في حقول الصليبية والشقاية والوفرة ، كما تختلط كميات قليلة منها بالمياه الناتجه من محطات التقطير وتستخدم المياه العذبة من حقلي الروضتين وام العيش لأغراض الشرب اساسا ، وذلك بالإضافة الي انتاج محطات التحلية كما تستخدم المياه قليلة الملوحة بعد خلطها بمياه التقطير في الزراعة المنزلية وبعض الإغراض الصناعية وتوجد في حقول الشقايا والصليبية.

كانت الكويت تستورد المياه العذبة من شط العرب حتي بدأت في بناء محطات التحلية عام ١٩٥٣ وكان من نتيجة ضآلة التغذية الطبيعية للمياه الجوفية بسبب قلة الأمطار ومع استمرار السحب تداخل مياه البحر المالحة وزيادة الملوحة ، ولذلك فإن الاتجاه السائد لمعالجة هذه الحالة هو تخفيض معدلات الضخ من حقول المياه العذبة بدليل ان الانتاج الأصلي من حقول الروضتين عام ١٩٦٢ بدأ بمعدل ١٦ مليون م٣/سنه ثم انخفض في عام ١٩٨٦ الي حوالي ١.٦٥ مليون م٣/سنة. المياه الجوفية قليلة الملوحة، تعاني من الهبوط المستمر في مستوياتها خاصة تلك التي لا تمثل تغذيتها الطبيعية

حجما يذكر بالنسبة لمعدلات الضخ ، هذا بالإضافة الي تولد غاز كبريتيد الهيدروجين نتيجة تفاعل انابيب المياه مما يحد من استغلالها الآمن.

موارد المياه فى الكويت : تكون المياه عنصرا أساسيا للحياة لا في الكويت وحدها بل في جميع أنحاء هذا الكوكب ، وهو يكون مشكلة خطيرة في المناطق الجافة التي تقل فيها موارد المياه بمختلف أشكالها سواء من الأمطار او المجاري المائية أم العيون أم الثلوج المتساقطة . ومن المعلوم أن المياه تقرر نوع النبات الذي ينمو والحيوان الذي يعيش أو يربى كما يقدر مستقبل البلد الزراعي وحتى السكاني ، ومن المعلوم أن الكائنات الحية المتواجدة على سطح هذه الكواكب تحصل على ما تحتاجه من المياه الطبيعية من مصدرين رئيسيين هما :

١-المياه السطحية المتمثلة بمياه الأنهار والنهيرات والبحيرات والمحيطات وغيرها من هذا العالم .

٢-المياه الباطنية المتمثلة بالينابيع والعيون والآبار على اختلاف انواعها وبما تقتضيه وتحتفظ به الأتربة الزراعية او من المياه المتسربة الى باطن الأرض من مصدر المياه السطحية .

(١)اعتبر فلاسفة اليونان أن الكون مكون من عناصر الماء والهواء والنار ويعبرون الماء أساس الحية ، ولقد أطلق العرب القدامى على المياه الباطنية أسم (المياه الجوفية). والمياه الباطنية ليست ثابتة بل تتحرك الى بصورة مستمرة وان كانت هذه الحركة في كثير من الاحيان بطيئة جدا الى الحد الذي لا يمكن تحسسها وقد تعود بعض هذه المياه الباطنية الى سطح الارض وغلافها الجوي عن طريق الجاذبية الشعرية والتبخر المباشر او عن طريق النتح البناتي، الا ان الجزع الأكبر منها يتحرك في باطن الارض ليجل الجاذبية لتغذي الينابيع والعيون والآبار والبحيرات بل وحتى البحار والمحيطات في مناطق كثيرة من الكرة الارضية .

ويكون الماء في الكويت مشكلة قديمة طالما قاسي السكان الامرين من قلته أو من ملوحته ومرارته ، وكانوا يحصلون عليه اما من الابار او من شط العرب ومع دخول النصف الثاني من القرن العشرين تتحرك المياة الباطنية وفق أنظمة فيزيائية معروفة ومجربة . وتتحكم في تحرك هذه المياه عوامل كثيرة من أهمها الخصائص الهيدوليكية المتمثلة في معاملات الايصال والنقل والخزن والتسرب للطبقات الحاملة لتلك المياه ، وخاصة الجيولوجية المتمثلة بالبراكين المختلفة كالثنيات والكسور والفواصل والفوالق إضافة إلى سمك ومدى حدود تلك الطبقات . ويقول الدكتور مهدى حنتوش : أنه على الرغم من أن العديد من مشكلات المياه الجوفية أصبحت معروفة ومطبقة إلا أن هناك أعداد كبيرة أذرى من هذه المشاكل لم تزل معلقة تنتظر من يقوم بفك غموضها بصيغة دساتير وأنظمة ، ساعد على تفهم أكبر لاستنباط هذه المياه والاستفادة منها فى تطوير المجتمعات البشرية.

(٢)من المناظر التى كانت مألوفة فى الكويت منظر باعة الماء والذين كان اكثرهم من أهل الاحساء وهم ينقلونه في عربات صغيرة ركبت عليها صهاريج مربعة من الزنك سعة الواحدة منها ١٥ جالون (٤٠ صفيحة) ويبيعون للبيوت بأربع أنات (ربع روبية) للصفيحة. وكان الماء المستعمل للشراب يجلب من الشامية والنضرة والدسمة ويوجد ماء للطبخ والحيوان ويسمى مروق وفيه ملوحة ويباع بارخص من بدأت الكويت بتقطير المياه البحر وتحليته أو استخراج المياه الجوفية المخزونة من الاف السنين في باطن الأرض .

ولقد ابتع السكان في حصولهم على الماء أساليب كثيرة متعددة تظهر كفاح الانسان ومحاولته التغلب على الطبيعة فحفروا الآبار وجلبوا المياه من شط العرب وبنوا البرك التى يتجمع فيها مياة الأمطار إلى غير ذلك من الوسائل فيا ترى ما هى مياه الكويت الطبيعية وما هي أحسن الوسائل لاستغلالها ؟

مياه الكويت الطبيعية : تنحصر مصادر المياه الصالحة للاستهلاك البشري والحيواني والنباتي في دولة الكويت في الوقت الحاضر في مصدرين هما:

١-ما ينتج بواسطة محطات تقطير مياه البحر.

٢- ما ينتج من المياه الجوفية وذلك :

أ- بواسطة حقول الآبار الواقعة في منطقة الروضتين وأم العيش والصليبية والعبدالية

ب- عدد كبير من الآبار الضحلة المحفورة في أنحاء متفرقة في الجزء الشمالي من أراضي الكويت .

ومن غير شك أن ما تنتجه محطات التقطير من مياه عذبة في الوقت الحاضر يشكل حجر الزاوية في تغطية ما تحتاجه الكويت من مياه الشرب. وسيبقي كذلك حتى ولو كان بالامكان مستقبلاً الحصول على مصادر أخرى من المياه العذبة في داخل الكويت او خارجها . ولا يغيب هذا المصدر من المياه إلا كونه فريسة سهلة لأعمال التخريب فضلاً عن كلفتة انتاجة الباهظة في الوقت الحاضر وعدم صلاحيته في المستقبل المنظور على الأقل لسد وعلى احتياجات التوسع الزراعي مستقبلاً .

وعلى ذلك تصبح مياه الكويت الطبيعية في منطقتين أو مصدرين هما :

١-**المياه السطحية :** وهي مياه الخليج العربي التى تعتمد عليها محطات التقطير في تجهيز مياه الشرب . أما المياه السطحية الأخرى الصالحة للاستهلاك تكاد تكون معدومة إلا في فترات قصيرة جداً تعقب موسم سقوط الأمطار التي يتجاور مياها في معظم الأحيان أكثر من بضعة أيام سوف تتكون السيول والتي تنصرف بسرعة إلى الخليج العربي أو إلى المناطق المنخفضة في أراضى الكويت مكونة الغدران حيث يتبخر معظمها عائد إلى الجو كما يتسرب جزء منها إلى باطن الأرض .

٢-**المياه الجوفية:** توجد المياه الجوفية بأنواعها المختلة من عذبة إلى مالحة وشديدة الملوحة في خزان جوفي يتعدى مياه أرضي دولة الكويت. وتوجد في هذا الخزان معظم أنوع الطبقات الأرضية الحاملة للمياه وتصنف الطبقات الحاملة للمياه الجوفية حسب قابلياتها على تنفيذ المياه إلى:

أ- **الطبقات الناقلة:** وهي التي تنتج كميات كبيرة من المياه يمكن أن تكون ذات أهمية اقتصادية هي إما طبقات حرة أو مقيدة.

ب- **الطبقات الحرة :** وهي التي تكون سطوح مياهها على الاتصال بالغلاف الجوى عن طريق فراغات الطبقات الأرضية الواقعة فوقها. وتسمى المياه الجوفية في هذه الحالات بالمياه الجوفية الحرة ولا ترتفع مستويات المياه في آبار هذه الطبقات فوق سطح مياه هذه الطبقات.

ج- **الطبقات المقيدة :** وهي الطبقات التي تكون مياهها محصورة .

د- **الطبقات المعوقة :** وهي ذات قابلية انفاذ المياه ضئيلة بحيث لا يمكن انتاج المياه منها مباشرة إلا بكميات قليلة ليست ذات أهمية اقتصادية تسرب جزء كبير من مخزون مائها إلى الطبقات الناقلة والمجاورة لها و أنها تسمح بتسرب المياه خلالها من وإلى هذه الطبقات .

هـ - **الطبقات المانعة :** وهي التى تكون حركة المياه فيها أو خلالها محدودة بحيث يمكن اعتبارها طبقات غير منفذة في جميع الحالات العلمية .

وتنقسم **المياة الجوفية** من حيث الأعماق التي تتواجد فيها إلى قسمين :

١-المياه الجوفية القريبة من السطح.

٢-المياه الجوفية في الأعماق البعيدة.

***الياه القريبة من السطح :** وهي المياه المتواجدة في المناطق القريبة من سطح الأرض . إذ من الالمعلوم ان الأمطار عندما تسقط يتبخر جزء من الأمطار الساقطة وجزء خر يجري مع المنحدرات إلى المجاري المائية أو البحيرات والمحيطات وجزء آخر يتسرب في تكوينات الرمال والحصى والحصباء التي تغطى الأرض أو تغيير بطون الأودية وتستقر فى مساماتها أو فيما بين حباتها من فراغات وتبقى كامنة أما على أعماق قريبة من سطح الأرض متحاصنة بذلك من عملية التبخر التي تتأثر بها المياه السطحية كمياه الأنهار والبحيرات أو أنها تتسرب إلي الأحواض العميقة .

ومن الملاحظ أن هذه المياه تبقي في مواضعها أن يمنعها من التغلغل إلي الطبقات البعيدة وجود تكوينات صماء عنديق ذن للماء Impermeable كالطبقات الطينية أو طبقات الجبس **وتوجد هذه المياه الجوفية السطحية في المناطق التالية:**

أ - الكثبان الرملية ذات القابلية على اختراق الماء.

ب- قاع المناطق الحوضية التي تنحدر إليها مياه الأمطار (الخيرات)

ج- في بطون الأودية حيث تكوينات الحصى والحصباء والرمال التي تكون عظاء من الموارد المفككة وتغمد الآجناء المنخفضة من تلك الأودية .

أما مصادر هذه المياه فهي الأمطار القليلة الساقطة على المنطقة في فصل الشتاء ولذلك فهي محدود وكثيرة ما ينقذ ماؤها عندما يكثر مع كثرة الاستغلال إلى مياه الجوفية السطحية فيها بعض الأملاح .

-قد تكون التكوينات التي تخزن المياه الجوفية السطحية فيها بعض الأملاح.

-وقد تتسرب مياه البحر إلي هذه التكوينات إذا قلت كمية المياه العذبة الطافية فوق المياه المالحة . ويروي السيد هارفورد جونز بريد يجبيزد سنة ١٧٩٠ أن آبار الكويت كانت حلوة ومرة ومالحة في آن واحد وكانت مياه هذه الآبار تحلو عقب سقوط المطر مباشراً ثو سرعان ما تعود إلى ماء صالح بعد انقطاعها.

-ويمكن القول بأن المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض الساحلية. يتغير ماؤها بسرعة وخاصة بعد فترة من سقوط المطر وأنها في العادة يميل إلى الملوحة أما تلك التي تكمن في بطون الأودية وتكون عادة مياة عذبة . وسيستفاد من هذه المياه بحفر آبار غير عميقة ثم ترفع تدوياً بواسطة دلاء أو الممنخات وتستخدم لأغراض الشرب أو لري مساحات ومحدودة من الأراضي لاستغلالها في الزراعة التي كان بعض السكان يمارسونها في مناطق ومساحات محدودة نستعرض لها عند الكلام عن الزراعة.

٢- المياه الجوفية في الأعماق البعيدة : لجأ الكويتيون إلى البحث عن موارد المياه إلى أن توصلوا إلى الكشف عنها في جوف الأرض وبمقادير يسد بعض المتطلبات المائية مثال ذلك منطقة الروضتين والقشعانية وهي تتباين من حيث عذوبتها ودرجة ملوحتها . ولقد سحبت منها المياه في أنابيب إلى المدينة لسد بعض حاجة السكان .

والمياه الجوفية في الكويت تنقسم إلى قسمين هما : المياه الجوفية المتواجدة تحت اخفض مستوى للمياة المتجددة أو المخزون الثابت وهي كبيرة جدافي الحجم إلا أن المياه المستخلصة منها قليلة جداً ، ويعتمد ذلك على الخواص الهيدورلوجية والجيولوجية للطبقات الأرضية . أو التطور الاقتصادي الذي وصله القطر .

وتوجد هذه المياه في خزان كبير المياه الجوفية مكون (٣) طبقات ناقلة رئيسية تفصل بينها طبقات معوقة أو مانعة مثقبة تحت معظم النصف الجنوبي الغربي من أراضي الكويت . وتتكون الطبقة الناقلة السفلي من طبقات الحجر الجيري المعروف بالدمام ، بينما تتكون الطبقات الأخريات من طبقات الحجر الرملي طبقات الدمام بين الطبقتين في الجزء الشمالي الشرقي من أراضي الكويت طبقات رملية معوقة ومتعاقبة . وفي الوقت الذى تنتهى فيه الطبقات الرملية الناقلة

فرب الجنوب الغربي من حدود الكويت تمتد طبقات الدمام الناقلة باتجاه الجنوب الغربي داخل الأراضي السعودية مسافة تقرب من ٢٥٠ ميل تظهر هذه الطبقات فوق سطح الأرض .

وحيث تكون هذه المظاهر الحدود الجنوبية الغربية لخزان الكويت للمياه الجوفية . وتقع الحدود الشمالية الغربية لهذا الخزان علمياً على امتداد الفالق الموجود في طبقات الدمام القريبة من والموارى لوادي الباطن الواقع في غرب الكويت . أما حدوده الشرقية والشمالية وأن كانت غير معروفة على وجه الدقة يمكن اعتبارها من الناحية العلمية واقعة تحت الخليج العربي . وتعتبر طبقات الدمام الناقلة المصدر الرئيس لما يدخل خزان الكويت من المياه الجوفية ، يتراوح سمك طبقات الدمام الناقلة تحت الأراضي الكويتية من ٦٠٠ ــ ٧٠٠ قدم وتتكون من طبقات جيرية طباشيرية رخوة وطبقات دولوميتية صلبة والجزء العلوي (يتراوح بين ٢٠ــ٣٠ قدم) من طبقات الدمام يكون عادة من الصوان الصلب عديم النفاذية وتحتوي هذه الطبقات على كثير من السخروج والفواصل والفوالق المحلية .وتميل هذه الطبقات إلى أسفل نحو الشمال الشرقي (ما عدا مناطق التراكيب الجيولوجية التي قد تؤدي إلي ظهور هذه الطبقات على سطح الأرض كما هو الحال في منطقة الأحمدي) . وتسرى مياه الدمام بصفة عامة من الجنوب الغربي إلى الشمال السرقي وتغذي هذه المياه من خلال الطبقات المعوقة والمانعة المثقبة ، الطبقات الرملية التي تعلوها تحت الأراضي الكويتية .

أما ملوحة مياه الدمام ومياه ما يعلوها من الطبقات الرملية فتبدو حوالي ٢٠٠٠ جزء في المليون في الجزء الجنوبي الغربي من الكويت تزداد ويبطء في الإتجاه الشرقي والشمالي الشرقي حتى تصل إلى ٥٠٠٠ جزء في المليون عند الخط الذي يقسم أراض الكويت إلى نصفيها الشمالي الشرقي والجنوبي الغربي ، ويصل إلى ١٠.٠٠٠ جزء في المليون، عند المطلاع والبرقان ثم تزداد درجة الملوحة بعد ذلك سرعة لتبلغ ١٠٠.٠٠٠ جزء من مليون (ملوحة ماء البحر حوالي ٤٣.٠٠٠ جزء في المليون ، أما مناطق الروضتين وأم العيش . **وتتواجد المياه حسب درجة ملوحتها كما يلى :**

أ- **المياه العذبة في خزان الكويت للمياه الجوفية :** يغيب وجود المياه التي تقل درجة ملوحتها عن ١٠٠٠ جزء في المليون في الطبقات الناقلة القريبة من السطح في النصف الشمالي من أرض الكويت ويرجع وجود هذه المياه إلى عامل المطار ، فيتسرب من مياه الأمطار التي تتجمع في المواطئ ، ولذلك توجد في أحواض متفرقة تحيط بها المياه المالحة وأهم هذه المناطق حقل الروضتين وأم العيش . إلا أن كميات المياه هنا محدود لا يمكن الاعتماد عليها كمصادر مستديمة لاجال طويلة الأمد

ب- **المياه المالحة والشديدة الملوحة :** توجد في طبقات الدمام وما يعلوها من طبقات رملية تحت معظم النصف الشمالي والشرقي من الأراضي الكويتية وتبلغ درجة ملوحتها أكثر من ٢٠.٠٠٠ جزء

ج - **المياه الصليبية :** تتواجد المياه المجة والتي تتراوح درجة ملوحتها بين ٢٠٠٠ــــــ ٥٠٠٠ جزء في المليون في خزان الكويت للمياه الجوفية في قسمة الواقع تحت معظم النصف الجنوبي الغربي من أراضي الكويت وهذه المياه صالحة للاستهلاك الحيواني والزراعي ويمكن شربها عند الضرورة القصوى .

والياه الجوفية المخزونة في هذه الأحواض ترجع إلى ٥.٠٠٠ سنة على الأقل أي في البليستوسين الذي امتاز سقوط الأمطار الغزيرة على المناطق الصحراوية في إفريقيا وآسيا في الوقت الذي انتشر فيه الجليد في أوروبا وأمريكا الشمالية وبعض جهات انتريا.

عصر البليستوسين انخفضت درحة الحرارة كما يعتقد حوالي ١٠ من ونراكم الجليد على القارات الشمالية (على أوربا وأميريكا الشمالية وبعض جهات اسيا) ولم يستمر الجليد على وتيرة واحدة بل كان ينسحب ويتقدم حيث تظهر فترات جليدية تليها فترات دافئة ونحن نعيش في الوقت الحاضر في فترة فترة دفيئة لابد أن تعقبها فترة مطيرة.

ولقد شربت بعض مياه تلك الأمطار الغزيرة في التكوينات الجيرية الأيوسينية وكان تشربها من المنطقة التي تظهرفيها تلك التكوينات الجيرية الايوسينية على سطح الأرض فى هضبة نجد فى قلب الجزيرة العربية٠ وتحتاج القطرة الواحدة من الماء الى ٠٠٠ و٤٠ سنة لكى تنتقل الى الكويت من السعودية من مواقع الماثر التى تقع على بعد ٢٥٠ ميلا تقريباعن الحد ود الجنوبية الغربية للكويت ٠

الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في الكويت[*]**:** دفع الإحساس بخطورة الموقف العالمي بالنسبة للموارد المائية الحكومات والمنظمات العالمية للعمل على عقد المؤتمرات ووضع البرامج والخطط وسن القوانين المتعلقة بالمياه. ولعل من ابرز سمات هذا الإحساس بقصور موارد المياه التقليدية عن الوفاء بالمتطلبات في الكثير من بقاع العالم الى جانب جهود الحفاظ على الموارد المائية وترشيد استخداماتها في مختلف

قطاعات التنمية، السعي لاختصار الدورة الطبيعية المتكررة لتوفير الماء العذب من الرصيد الضخم من المياه المالحة في البحار والمحيطات، عن طريق التبخير بالتسخين الشمسي ثم الترسيب على هيئة أمطار تجري في الأنهار والسيول، وكذلك عن طريق استخدام التكنولوجيا لتصنيع المياه العذبة، ومن هنا جاء التوسع الملفت للنظر في بناء محطات تحلية المياه المالحة او المياه الجوفية الضاربة للملوحة. ولقد شهدت السنوات الأخيرة معدلات أسرع في إنشاء هذه المحطات وفي تطوير تقنيات حديثة للتحلية، مثل التطاير الفجائي والتقطير متعدد المؤثرات والديلزة الكهربائية والتجميد والتناضح العكسي، وأخيرا استخدام الطاقات المتجددة لهذا الغرض.

---

[*] **المصدر :** صادق ابراهيم ود. محمود عبدالجواد - http://www.khayma.com/madina/m2-files/waterkwit.htm

ومع الأخذ بعين الاعتبار التكلفة التشغيلية المرتفعة لتحلية المياه، يصبح من البديهي ضرورة التركيز على كافة مجالات المحافظة على هذه المياه التي يتم استخلاص قطراتها من المياه المالحة، وتشمل المحافظة على المياه جميع خطوات الإنتاج والنقل والتخزين والتوزيع. كما يصبح من البديهي ايضاً وبخط مواز ضرورة جمع ومعالجة موارد مياه الصرف العادمة لإعادة استخدامها في مجالات تؤدي بالضرورة الى تخفيـــف الطلب على المياه العذبة وبالتالي الى تخفيف عبء التكاليف الباهظة عن كاهل الدولة لتوفير موارد مياه إضافية.

وللمياه أهمية خاصة بالنسبة لدولة الكويت. وتبرز هذه الأهمية من أن الكويت واقعة في منطقة بحرية صحراوية لا تتوفر فيها مياه عذبة طبيعية، مما أعاق تطورها قبل ظهور النفط، ولكن عندما توفرت الإمكانات المادية اتجهت الكويت نحو مياه البحر لتوفير احتياجاتها من المياه العذبة. وكان التطور الاجتماعي والاقتصادي الذي شهدته على مدى الخمسين عاماً الماضية مدعوماً بالدرجة الأولى بمصدر المياه العذبة الوحيد باستخدام تقنيات تقطير مياه البحر.

وتطورت القدرة الإنتاجية لمحطات التقطير من مليون غالون إمبراطوري في اليوم عام ١٩٥٣ الى ٢٨٢ مليون غالون إمبراطوري في اليوم عام ١٩٩٨. وتزامن هذا التطور مع تزايد معدل استهلاك المياه العذبة من ٠.٧ مليون غالون إمبراطوري يومياً في عام ١٩٥٤ الى ٢١٥ مليون غالون يومياً عام ١٩٩٨، كما وصل أقصى إجمالي الاستهلاك اليومي في نفس هذا العام الى اكثر من ٢٥٦ مليون غالون يومياً، فإذا اخذ بالاعتبار ان أعلى نسبة لاستغلال القدرات الإنتاجية لمحطات التقطير لا تتجاوز ٩٠% من القدرة الاسمية لهذه الوحدات، فان ما هو متوفر حالياً من قدرات إنتاجية لا يكاد يفي باحتياجات الدولة من المياه العذبة.

وقد بذلت وزارة الكهرباء والماء مجهودات كبيرة وصرفت مبالغ طائلة لبناء خزانات للمياه العذبة على شكل خزانات خرسانية أرضية ومخروطية مرتفعة بلغت سعتها الإجمالية حوالي ٢٠٠٠ مليون غالون يومياً لا تكاد تفي باحتياجات متوسط الاستهلاك لأكثر من ٩ أيام فقط. جدير بالذكر ان لدى الوزارة خطة طوارئ لتقنين استهلاك المياه العذبة وتوزيعها على المواطنين عند الحاجة، الا ان ما حدث في أعقاب تحرير دولة الكويت من تدمير لمنشآت إنتاج المياه ونفاد او عدم امكانية

السيطرة على تقنين تـــــوزيع المياه، اثبت بما لا يدع مجالاً للشك. ان خطط الطوارئ لتقنين وتوزيع واستهلاك المياه العذبة لا يمكن ان تكون بديلاً عن التخزين الاستراتيجي للمياه ولا يمكن الاعتماد عليها لتوفير الأمن المائي لتأمين الاستمرارية الطبيعية لدولة الكويت تحت كافة الظروف.

ومن هذا المنطلق قام معهد الكويت للأبحاث العلمية ،خلال العقدين الماضيين، بإجراء الدراسات والأبحاث المتعلقة بسبل تنمية موارد المياه وطرق المحافظة عليها وبالأخص الدراسات المتعقلة بتطوير وتوطين الطرق الحديثة لتحلية المياه والدراسات المتعلقة بالشحن الاصطناعي للمياه في المكامن الجوفية الطبيعية وكذلك الدراسات المتعلقة بمعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي.

الأمن المائي والتخزين الاستراتيجي للمياه في دولة الكويت : ان التطور الاجتماعي والاقتصادي الذي شهدته الكويت خلال الخمسين سنة الماضية كان مدعوماً بمصدر المياه العذبة الوحيد باستخدام تقطير مياه البحر. كما ان مجموع الطاقة الحالية المتوفرة في دولة الكويت يزيد عن مائتين وخمسة وثمانين مليون غالون إمبراطوري يومياً باستخدام تقنية التبخير الوميضي متعدد المراحل ومعدل الاستهلاك الحالي للمياه العذبة يقارب ٢١٥ مليون غالون، فإذا اخذ في الاعتبار ان إمكانات استغلال هذه الوحدات لا تتجاوز ٧٠ الى ٨٠% من الطاقة الاسمية فان ما هو متوفر من هذه الوحدات يكاد يفي باحتياجات الدولة من المياه العذبة.

وهناك مصادر مياه أخرى متوفرة في دولة الكويت تشمل المياه قليلة الملوحة التي تتراوح ملوحتها من ٣٥٠٠ الى ١٠٠٠٠ ملجم/لتر وتنتج من مكامن المياه الجوفية. كما ان هناك مصدراً آخر لا يقل أهمية ألا وهو مياه الصرف الصحي الذي يمثل ٧٠% الى ٨٠% من استهلاك المياه العذبة، ومياهه ذات ملوحة منخفضة نسبياً مقارنة بالمياه قليلة الملوحة ومياه البحر (من ٥٠٠ الى ١٥٠٠ ملجم/لتر). ويمكـــن ان تستغل هذه المياه في أغراض مقبولة تؤدي بالضرورة الى تخفيف العبء عن ازدياد الطلب على الميـــاه العذبة، وتقدر كميات مياه الصرف الصحي في الوقت الحاضر بحوالي ١٣٤ مليون غالون يومياً لا يستغل منها بعد معالجته إلا جزء يسير لا يتجاوز ١٥%. وحيث ان هذا المورد المائي الذي تفوق نوعية مياهه من حيث الملوحة نوعية المياه الجوفية قليلة الملوحة وهو المورد الوحيد الذي تزداد كمياته باطراد ويستنزف من الدولة مبالغ طائلة لجمعه ومعالجته، لذا فانه من الضروري البحث عن وسائل لاستغلاله وتخفيض العبء المادي عن كاهل الدولة على المدى البعيد. فالموارد المائية لدولة الكويت محددة بمياه جوفية وبمياه تحلية ومياه صرف صحي معالجة، ويجب البحث عن وسائل وطرق لاستغلالها بشكل فعال وإدارتها بشكل أمثل، كما يجب تحديد وتقييم ونقل وتطويع تقنيات مناسبة وتطوير قاعدة فنية من العمالة الوطنية المتخصصة في علوم وتقنيات وإدارة هذه الموارد الحيوية.

والكويت كدولة مستقلة عليها ان تطور مصادر مياهها لتكوين كميات كافية تفي بكافة احتياجاتها. والهدف الرئيسي للوضع الجديد الذي وضح بعد تحرير دولة الكويت يرتكز على الحقائق التالية:

* ان وضع الكويت كدولة يحتم اعتبار مصادر المياه المتوفرة ضمن حدودها الإقليمية هي المصادر الوحيدة التي يمكن الاعتماد عليها، وهذه المصادر هي تحلية المياه، قلية الملوحة ومياه الصرف الصحي.

* ان منشات تخزين المياه المتوفرة حالياً (خزانات أرضية ومرتفعة) تعتبر غير آمنة وباهظة التكاليف بكل معنى الكلمة، كما انها لا يمكن ان تفي باحتياجات تكوين مخزون استراتيجي من المياه العذبة.
* العمل على إنتاج اكبر كمية من المياه العذبة بأقل التكاليف لتغطية كافة الاحتياجات وتخزين الكميات الزائدة لبناء مخزون استراتيجي يوفر الأمن المائي لدولة الكويت.

ان التخزين الاستراتيجي لضمان الأمن المائي لدولة الكويت يعني توفير كميات من المياه العذبة تفي بكافة احتياجات الاستهلاك الاعتيادية أو الاحتياجات المقننة تحت الظروف الطارئـــة ولمدة طويلة تكفي لإعادة بناء أو تشغيل منشات تحلية مياه البحر في حالة تعرضها لأية كوارث طبيعية أو عبث من صنع الإنسان.

وقد بذلت الكويت مجهودات كبيرة وصرفت مبالغ باهظة لبناء سعات التخزين المتوفرة حالياً بشكل أبراج خرسانية وخزانات أرضية تقدر سعتها بحوالي ٢٠٠٠ مليون غالون تفي بالاحتياجات الاعتيادية لفترات قصيرة لا يمكن اعتبارها مدة آمنة، وتقـــدر الاستثمارات التي بذلت لبناء الخزانات الخرسانية بأكثر من مائة مليون دينـــار حتى الآن. فإذا أرادت الكويت ان تبني خزانات مياه خرسانية تكفي لمخزون استراتيجي لمـــدة عام مثلا، فإنها تحتاج الى سعة تقدر بحوالي ٤٥ ألف مليون غالون، وبتكلفة تقدر بحوالي ٢.٥ بليون دينار كويتي. أضف الى ذلك ان مساحة بناء هذه السعات تقدر بحوالي ٤٠ كم٢ على اعتبار ان ارتفاع هذه الخزانات هو ٥ أمتار. كما ان تخزين مثل هذه الكميات يصعب التحكم فيه مع الاستمرار في معالجتها والمحافظة عليها صالحة للشرب طوال الوقت. وحتى تحت ظروف الاستهلاك المقننة (على اعتبـــار ان حاجة الشخص اليومية تحت ظروف الطوارئ ولغرض الشرب والطبخ فقط هو ٣٠ لترا وان عدد سكان الكويت هو ٢ مليون نسمة) فان الاحتياجات اليومية لدولة الكويت تقدر بحوالي ١٣ مليون غالون في ظل هذه الظروف. ولتغطية احتياجات عام كامل في ظل ظروف الطوارئ المذكورة فانه يجب توفير خزانات لا تقل عن ٤٧٥٠ مليون غالون بتكلفة تقدر بحوالي ٢٦٠ مليون دينار كويتي.

ان تخزين المياه العذبة في مكامن المياه الجوفية باستخدام الحقن (الشحن) الاصطناعي يعتبر ذا أهمية قصوى ويجب إعطاؤه أعلى أولويات الاهتمام **وذلك للاعتبارات التالية:**

اولاً: ان للمكامن الجوفية حماية طبيعية بدرجة كبيرة من كافة احتمالات التخريب.

ثانياً: ان هناك حجماً معقولاً من الفراغ التخزيني المتاح في هذه المكامن بسبب استغلال المياه الجوفية واستخراجها باستمرار منذ الخمسينيات.

ثالثاً: ان استغـــلال مياه المكامن الجوفية دون تعويض يمكن ان يؤدي الى ازدياد ملوحة وتردي نوعية مياه هذه المكامن.

رابعاً: ان المياه التي يمكن خزنها في مكامن المياه الجوفية العميقة كما هي الحال في مكامن الكويت لا تحتاج الى أية معالجة للمحافظة على نوعية المياه المخزونة واستمرار صلاحيتها للاستخدام في أي وقت.

خامساً: إن تقنية الشحن الاصطناعي لمكامن المياه الجوفية مطبقة حالياً وبنجاح في عدة دول.

سادساً: ان تكلفة تكوين المخزون المطلوب باستخدام الحقن الاصطناعي تعتبر اقل بكثير من بناء خزانات خرسانية وقد قدرت تكلفة منشات الحقن الاصطناعي بحوالي ٥% من التكلفة اللازمة لبناء خزانات خرسانية.

ولتطبيق هذا المشروع الوطني ذي الأولوية المرتفعة يتطلب تقييم دراسة جدوى حقن المياه الاصطناعي في باطن الأرض ومدى ملاءمة المياه المراد حقنها مع المياه الجوفية المتوفرة داخل المكمن، ولهذا الغرض قامت وزارة الكهرباء والماء بتكليف معهد الكويت للأبحاث العلمية بإجراء دراسة مبدئية لتقييم جدوى الحقن الاصطناعي في مكامن الدمام والصليبية والشقايا للمياه الجوفية وكـــذلك مكامن طبقة الكويت الجوفية في حقل الصليبية. واعتماداً على تحليل نتائج التجارب التي تمت لهذا الغرض حتى الآن تبين ان الحقن الاصطناعي في مكامن الدمام ذو جدوى فنية، ناهيك عن ذكر جدواها الاقتصادية الواضحة.

غير ان هناك نقاطا بحثية أخرى ما زالت بحاجـــة ماسة لتوضيحها مثل ملاءمة المياه المزمع حقنها مع نوعية المياه الجوفية المتوفرة في المكمن. وفي ظل أهمية موضوع الأمن المائي بالنسبة لدولة الكويت والدور الحيوي لحقن مكامن المياه اصطناعياً بهدف تأمين الأمن المائي، فان تطبيق مشروع الحقن الاصطناعي باستخدام مياه مقطرة مثلاً يعتبر أمراً ذا أهمية بالغة.

مفهوم التخزين الاستراتيجي: التخزين الاستراتيجي يعني ببساطة توفير كميات من المياه العذبة تفي باحتياجات الاستهلاك الاعتمادية او الاحتياجات المقننة إذا أمكن السيطرة على توزيعها تحت الظروف الطارئة لمدة تكفي لاستعادة الأوضاع الطبيعية، وفي حالة دولة الكويت بالذات تعني مدة تكفي إعادة بناء أو تشغيل منشآت إنتاج المياه في حالة تعرضها الى كوارث طبيعية أو حصول عبث من صنع الإنسان.

ان تعبير المخزون الاستراتيجي واضح في البلاد التي لديها مياه عذبة طبيعية سواء سطحية أو جوفية، وتتساقط عليها كميات أمطار كافية لشحن مخزونها الكافي للاستهلاك السنوي سواء كانت مكامن جوفية أو سدودا أو بحيرات من المياه العذبة. والمخزون الاستراتيجي في هذا السياق يعني كميات تكفي الاستهلاك مدة طويلة تتراوح ما بين أربعة اشهر الى عام.

في الكويت حيث لا يمكن الأخذ بالمفاهيم المتعلقة بمصادر المياه الطبيعية، فان وضع وتعريض المخزون الاستراتيجي مختلف، فالموارد المائية بمجملها تعتمد على تحلية المياه ولا يمكن إنتاج وتخزين كميات كبيرة جداً منها في خزانات

سطحية، حيث انها تحتاج الى معالجة مستمرة كما أنها قد تتعرض لمصادر التلوث والعبث، والمخزون الاستراتيجي في مثل هذه الحالات يكون باستخدام مكامن مياه جوفية عميقة حيث لا تحتاج الى معالجة مستمرة مثل التخزين في خزانات سطحية.

ومن هذا المنطلق تجرى دراسات في معهد الكويت للأبحاث العلمية لتقييم افضل الوسائل لشحن مكامن المياه الجوفية وتخزين كميات كبيرة من المياه المحلاة أو مياه الصرف الصحي المعالجة بطرق متقدمة جداً. ان مياه الآبار الجوفية المتوفرة في دولة الكويت بمجملها قليلة الملوحة ولا تصلح للشرب فيما عدا بعض المكامن محدودة الإنتاجية في الروضتين وأم العيش والتي لا تكفي بمستوى الاستهلاك الحالي لسد ١% من هذا الاستهلاك، ورغم ذلك فقد استغلت المياه الجوفية ولسنوات عديدة لري مزروعات تستطيع النمو في ظل ملوحة عالية نسبياً، وحيث ان المياه الجوفية في الكويت تعتبر ناضبة ونسبة تعويضها لا تذكر، فان من الأفضل عدم استنزافها وتفريغها بالكامل، وإلا تسربت مياه البحر الى مكامنها وأدت لضياعها الى الأبد.

ولذلك يجب الحفاظ على هذه المكامن والعمل على شحنها صناعياً لزيادة مخزونها من جهة وتخفيف ملوحة مياهها الأصلية من جهة أخرى. وفي الكويت لا توجد موارد مائية لهذا الشحن الاصطناعي سوى مياه التحلية باهظة التكاليف أو مياه أخرى بمستواها يمكن الحصول عليها من معالجة مياه الصرف الصحي. ومياه الصرف الصحي في الكويت تعتبر المورد الوحيد المتزايد نتيجة زيادة عدد السكان وزيادة استهلاك الفرد من المياه وارتفاع مستوى المعيشة، وفي الكويت اليوم اكثر من مائة مليون غالون من مياه الصرف الصحي التي تعالج ويستغل منها نسبة بسيطة لا تتجاوز ١٥% ويطرح الباقي في البحر.

طرحت الحكومة مؤخراً مشروعاً لإنشاء وتشغيل وإعادة تسليم محطة الصليبية لمعالجة مياه الصرف الصحي بطرق متقدمة جداً لإنتاج مياه تضاهي المياه المقطرة بنوعيتها وتكون خالية من كافة الملوثات ومسببات الأمراض وذلك بهدف استغلالها بالكامل ومنع طرحها في البحر، ويهدف المشروع الى استخدام المياه المنتجة سواء بشحنها صناعياً في مكامن مياه جوفية أو توزيعها للزراعة لتخفيف العبء عن ازدياد الطلب على المياه العذبة، وبالتالي تقليل الاستثمارات الهائلة اللازمة لبناء محطات تحلية جديدة، وللمشروع أبعاد استراتيجية طويلة الأمد على البلاد، حيث ستؤمن لها مورداً مائياً اماناً ومستمراً ومتزايداً للحفاظ على الخضرة والزراعة. حيث ان المياه الجوفية ناضبة ويمكن ان تنتهي خلال فترات محددة ولا تعوض.

وهناك افتراضات بان تكون الكمية اللازمة لتغطية هذه الاحتياجات لمدة تتراوح من شهر الى عام، ولا توجد في المراجع العلمية بيانات للتخزين الاستراتيجي في كافة دول العالم ما عدا الولايات المتحدة الأميركية. حيث تتراوح نسبة كميات التخزين الاستراتيجي من ٢٤% الى ٥٥% من الاستهلاك السنوي. وتعتمد على معدل الاستهلاك اليومي للمياه فكلما ازدادت كميات الاستهلاك اليومي تزايدت معها نسبة التخزين المطلوب، وبالرجوع الى معدل الاستهلاك اليومي لدولة الكويت في عام ١٩٩٨، وهو ٢١٥ مليون غالون إمبراطوري (٢٥٨ مليون غالون أميركي)، فان كميات المياه اللازمة كمخزون استراتيجي لدولة الكويت هي في حدود ٢٤% من معدل الاستهلاك السنوي. وعلى هذا الأساس فان ما يجب توفيره كمخزون استراتيجي في دولة الكويت هو في حدود ١٨.٨٣٤ مليون غالون إمبراطوري وهذه الكمية تكفي لتغطية معدل الاستهلاك اليومي لمدة ٣ اشهر. أضف الى ذلك احتياجات زيادة الطلب على معدل استهلاك المياه خلال اشهر الصيف والتي تبلغ حوالي ٤.١٠٠ مليون غالون إمبراطوري وتعادل ٥.٢% من الاستهلاك السنوي لعام ١٩٩٨ (٦.١% من الاستهلاك السنوي لعام ١٩٩٦). وعليه فان ما يجب توفيره من مخزون آمن من المياه لدولة الكويت في الوقت الراهن يجب ان يساوي ٢٤% + ٥.٢% = ٢٩.٢% من معدل الاستهلاك السنوي أي ٢١٥ مليون غالون * ٣٦٥ يوما * ٢٩٢،٠ = ٠٠٠،٢٣ مليون غالون إمبراطوري (ثلاثة وعشرون ألف مليون غالون إمبراطوري).

وإذا قورنت هذه الكميات بالطاقة التخزينية المتوفرة حالياً في دولة الكويت والبالغة ٢.١٦٨ مليون غالون إمبراطوري، فان نسبة ما هو متوفر يعادل ٢.٨% من معدل الاستهلاك السنوي. بعبارة أخرى فان هناك حاجة ماسة لإيجاد تخزين يعادل ضعف التخزين الحالي لتغطية زيادة الطلب على المعدل اليومي للاستهلاك خلال اشهر الصيف فقط، والى بناء خزانات إضافية تكفي لاستيعاب ١٩ مليون غالون إمبراطوري كتخزين استراتيجي. وتقدر تكلفة بناء خزانات خرسانية لاستيعاب هذه الكميات الإضافية بأكثر من ١.٠٠٠ مليون دينار كويتي، بناء على تكلفة الخزانات الحالية التي بلغت تكلفتها حوالي ١٠٠ مليون دينار كويتي (خلال الثمانينات).

ان تخزين هذه الكميات الهائلة في خزانات سطحية له محاذير أمنية وصحية واقتصادية مقارنة بتخزينها في مكامن مياه جوفية.

الأبحاث: معدل استهلاك المياه في الكويت يفوق المعدلات العالمية بالضعف : حذر مدير دائرة علوم المياه في معهد الكويت للأبحاث العلمية الدكتور خالد البراك من مغبة الاستهلاك المفرط والمتزايد للمياه في البلاد الذي يقدر ب ٥٠٠ ليتر للفرد يوميا ما يفوق معدل الاستهلاك العالمي بأكثر من الضعف والمقدر بين ١٠٠ و٢٠٠ ليتر للفرد يوميا.

وقال الدكتور البراك لوكالة الانباء الكويتية (كونا) اليوم ان معدل استهلاك المياه غير المبرر في الكويت لا يتناسب ابدا مع الجهود الكبيرة المبذولة من قبل الحكومة لترشيد استهلاك المياه بل يؤدي الى أزمات في المياه بين فترة وأخرى ما يتطلب تغليظ العقوبات على كل من يقوم بهدر المياه دونما وجه حق.

واضاف ان توفير ٥ في المئة من استهلاك المياه من شأنه توفير كميات هائلة من المياه تماثل انتاج محطة كمحطة الشويخ (١٨ مليون جالون امبراطوري سنويا) وتوفير ما لا يقل عن ٢٨ مليون دينار كويتي سنويا.
واوضح ان الكويت من أولى الدول التي بدأت بتطبيق النظام الحديث لشبكات المياه ما ساهم بتقليل الفاقد منها الى أقل من ٥ في المئة بينما المعدل العالمي الطبيعي يقدر ب ١٥ في المئة وذلك بسبب جهود وزارة الكهرباء والماء في عملية تبديل شبكات المياه الى شبكات مقاومة للتسرب.
وردا على سؤال عمن يتحمل المسؤولية الكبرى في أزمة المياه ذكر ان الاستهلاك الكبير للفرد للمياه في البلاد" يدل على ان المواطن يتحمل الجزء الأكبر من هذه المشكلة نظرا الى ان قطاع الاستهلاك المنزلي للمياه يشكل النسبة الأعلى للاستهلاك في البلاد". ان المشكلة في هذا الاستهلاك تكمن بمظاهر الهدر الواضحة وغير المبررة للموارد المائية مبينا انه في حال ترشيد كل مواطن نسبة استهلاكه بمعدل الربع فسوف ينخفض معدل الاستهلاك الى 300 ليتر يوميا و توفير ٢٠٠ ليتر أي ما يعادل انتاج محطتين اضافيتين.
واشار الدكتور البراك الى ان انتاج المياه في الكويت يوازي الاستهلاك وانه في حال كانت هناك زيادة سنوية تقدر ب ٦ في المئة فينبغي التوافق بينهما وتلبية هذه الزيادة "وهو ماتقوم به الوزارة عبر توفير المشاريع السنوية وزيادة انتاج المحطات بما يلبي الزيادة علما انه يمكن لدى تطبيق وسائل الترشيد والعمل الجدي للحد من استهلاك المياه توفير هذه النسبة."
ان القدرة الانتاجية لمحطات التقطير زادت من مليون غالون امبراطوري يوميا مطلع ستينيات القرن الماضي الى ٤٢٣ مليون غالون إمبراطوري يوميا عام ٢٠٠٩ وذلك بموازاة تزايد معدل استهلاك المياه العذبة من ٥ر٠ مليون غالون امبراطوري يوميا عام ١٩٦٠ الى 360 مليون غالون يوميا عام ٢٠٠٩.
ان وزارة الكهرباء والماء بذلت جهودا كبيرة وصرفت مبالغ طائلة لبناء خزانات للمياه العذبة على شكل خزانات خرسانية أرضية ومخروطية مرتفعة لتأمين الطلب على المياه للوفاء باحتياجات الاستهلاك.
واضاف الدكتور البراك ان خطط الطوارىء لتقنين وتوزيع واستهلاك المياه العذبة لا يمكن أن تكون بديلا عن التخزين الاستراتيجي للمياه ولا يمكن الاعتماد عليها لتوفير الأمن المائي لتأمين الاستمرارية الطبيعية لدولة الكويت تحت كافة الظروف.
ان معهد الكويت للابحاث العلمية اجرى في العقدين الماضيين دراسات وأبحاثا تتعلق بسبل تنمية موارد المياه وطرق المحافظة عليها وانتهت بانشاء محطة الصليبية لمعالجة مياه الصرف الصحي بطرق متقدمة جدا وتنتج مياها خالية من الشوائب ومسببات الأمراض.
ان مصادر المياه الأخرى المتوفرة في الكويت تشمل المياه قليلة الملوحة والمعروفة ب(الصليبية) تتراوح ملوحتها بين ٣٥٠٠ الى ١٠٠٠٠ ملليجرام/ليتر وتنتج من مكامن المياه الجوفية.
واضاف ان هناك مصدرا آخر لايقل أهمية وهو مياه الصرف الصحي التي تمثل ٧٠ الى ٨٠ في المئة من استهلاك المياه العذبة وهي ذات ملوحة منخفضة نسبيا مقارنة بالمياه قليلة الملوحة ومياه البحر (من ٥٠٠ الى ١٥٠٠ ملليجرام/ليتر) حيث يمكن استغلال هذه المياه بأغراض مقبولة مايؤدي بالضرورة الى تخفيف العبء عن زيادة الطلب على المياه العذبة.
وأشار الدكتور البراك الى أن كميات مياه الصرف الصحي تقدر حاليا بحوالي ٢٧٠ مليون غالون يوميا لا يستغل منها بعد معالجتها الا ما يتجاوز ٥٢ في المئة مبينا ان هذا المورد المائي الذي تفوق نوعية مياهه من حيث الملوحة نوعية المياه الجوفية قليلة الملوحة هو الوحيد الذي تزداد كمياته باطراد ويستنزف من الدولة مبالغ طائلة لجمعه ومعالجته.
وقال ان هناك ضرورة للبحث عن وسائل لاستغلال هذا المورد وتخفيف العبء المادي عن كاهل الدولة على المدى البعيد حيث ان موارد الكويت المائية محددة بمياه جوفية وبمياه تحلية ومياه صرف صحي معالجة.
ان منشآت تخزين المياه المتوفرة حاليا (خزانات أرضية ومرتفعة) تعد غير آمنة وباهظة التكاليف بكل معنى الكلمة كما أنها لا يمكن أن تفي باحتياجات تكوين مخزون استراتيجي مستدام من المياه العذبة. ان من شأن انتاج اكبر كمية من المياه العذبة بأقل التكاليف لتغطية كافة الاحتياجات وتخزين الكميات الزائدة لبناء مخزون استراتيجي توفير الأمن المائي للكويت. ان التخزين الاستراتيجي لضمان الأمن المائي يعني توفير كميات من المياه العذبة تفي باحتياجات الاستهلاك الضرورية كافة مع تقنين الاحتياجات الأخرى في حالات الطوارىء ولمدة طويلة تكفي لاعادة بناء او تشغيل منشآت تحلية مياه البحر في حال تعرضها لأية كوارث طبيعية أوغير طبيعية.
وقال الدكتور البراك ان الدولة ان ارادت بناء خزانات مياه خرسانية تكفي لمخزون استراتيجي تكفي لعام فإنها تحتاج الى سعة تقدر بحوالي ١٣٠ ألف مليون غالون بتكلفة نحو ٣٢٥ مليون دينار مع مساحة لهذه السعات تقدر بحوالي ١١٨ كيلومترا مربعا باعتبار ارتفاع الخزانات خمسة أمتار. ان تخزين مثل هذه الكميات من المياه أمر من الصعب التحكم به فضلا عن ان هناك ضرورة للاستمرار في معالجتها والمحافظة عليها صالحة للشرب طوال الوقت. تحت ظروف الاستهلاك المقننة) باعتبار حاجة الشخص اليومية في ظروف الطوارىء ولغرض الشرب والطبخ فقط ٣٠ ليترا مع ٥ر٣ مليون نسمة عدد سكان الكويت) فإن الاحتياجات اليومية لدولة الكويت تقدر بحوالي ٢٣ مليون غالون في ظل هذه الظروف.

تغطية احتياجات عام كامل في ظل ظروف الطوارىء المذكورة ينبغي توفير خزانات لا تقل عن ٨٤٠٠ مليون غالون بتكلفة تقدر بحوالي ٤٢٠ مليون دينار. ان تخزين المياه العذبة في مكامن المياه الجوفية باستخدام الحقن (الشحن) الاصطناعي امر يتمتع بأهمية قصوى ويتطلب وضعه على رأس اولويات الاهتمام وذلك لاعتبارات أهمها ان لمكامن المياه الجوفية حماية طبيعية بدرجة كبيرة من شتى احتمالات التلوث والتخريب. واشار الدكتور البراك الى السعة الكبيرة للحجم التخزيني المتاح في هذه المكامن مع استغلال المياه الجوفية وانخفاض منسوبها واستخراجها باستمرار منذ خمسينيات القرن الماضي الا ان استنزاف مياه المكامن الجوفية دون تعويض يمكن أن يؤدي الى ازدياد ملوحتها وتردي نوعية مياهها. ان المياه التي يمكن تخزينها في مكامن المياه الجوفية العميقة كما هو الحال في مكامن الكويت لا تحتاج أي معالجة مستمرة للمحافظة على نوعية المياه المخزونة فيها واستمرار صلاحيتها للاستخدام في أي وقت.
ونوه بأن تقنية الشحن الاصطناعي لمكامن المياه الجوفية مطبقة حاليا وبنجاح في دول عديدة فيما تعتبر تكلفة تكوين المخزون المطلوب باستخدام الحقن الاصطناعي اقل بكثير من بناء خزانات خرسانية حيث ان تكلفة مشاريع الحقن الاصطناعي تقدر بحوالي ٥ في المئة من التكلفة اللازمة لبناء خزانات خرسانية.
لتطبيق هذا المشروع الوطني قام معهد الكويت للابحاث العلمية بالعديد من دراسات الجدوى لحقن المياه الاصطناعي في باطن الأرض ومدى ملاءمة المياه المراد حقنها مع المياه الجوفية المتوفرة داخل المكمن ومع ضمور المكمن ذاته وذلك بدعم من وزارة الكهرباء والماء. واشار الى ان هذه الدراسات تمت في مكمن الدمام بحقلي الصليبية والشقايا للمياه الجوفية وكذلك في مكمن مجموعة الكويت للمياه الجوفية بحقل الصليبية وتبين اعتمادا على تحليل نتائج التجارب التي تمت لهذا الغرض حتى الآن ان الحقن الاصطناعي في مكمن الدمام ذو جدوى فنية واقتصادية.
وذكر ان التخزين الاستراتيجي يعني توفير كميات من المياه العذبة تفي باحتياجات الاستهلاك الاعتيادية أو المقننة اذا امكن السيطرة على توزيعها تحت الظروف الطارئة لمدة تكفي لاستعادة الأوضاع الطبيعية مبينا انه يعني في حالة دولة الكويت مدة تكفي لاعادة بناء أو تشغيل منشآت إنتاج المياه في حالة تعرضها الى كوارث طبيعية أو غير طبيعية.
وقال الدكتور البراك ان مواردنا المائية في مجملها تعتمد على تحلية المياه ولا يمكن انتاج وتخزين كميات كبيرة جدا منها في خزانات سطحية لانها تحتاج معالجة مستمرة وقد تتعرض "للتلوث أوالعبث" والمخزون الاستراتيجي في مثل هذه الحالات يكون باستخدام مكامن المياه الجوفية حيث لا تحتاج الى معالجة مستمرة مثل التخزين في خزانات سطحية.
وذكر ان المياه الجوفية المتوفرة في الكويت بمجملها قليلة الملوحة "صليبية" ولا تصلح للشرب فيما عدا بعض المكامن محدودة الانتاجية بمنطقتي الروضتين وأم العيش والتي لا تكفي لسد أكثر من ١ في المئة من الاستهلاك الحالي ورغم ذلك فقد استغلت المياه الجوفية قليلة الملوحة ولسنوات عدة لري مزروعات تستطيع النمو في ظل ملوحة عالية نسبيا.
وقال ان المياه الجوفية في الكويت تعتبر ناضبة ونسبة تعويضها لا تذكر لذا فمن الأفضل عدم استنزافها وتفريغها كاملة والا تسربت مياه البحر أو المياه الجوفية المالحة العميقة الى مكامنها وأدت الى ضياعها نهائيا لذا يجب الحفاظ على هذه المكامن والعمل على شحنها صناعيا لزيادة مخزونها من جهة وتخفيف ملوحة مياهها الأصلية من جهة أخرى.
وبين انه لاتوجد في الكويت موارد مائية لهذا الشحن الاصطناعي سوى مياه التحلية باهظة التكاليف أو معالجة مياه الصرف الصحي وهذه الاخيرة تعد المورد الوحيد المتزايد نتيجة تزايد عدد السكان وزيادة استهلاك الفرد من المياه وارتفاع مستوى المعيشة وحاليا هناك اكثر من ٢٧٠ مليون غالون من مياه الصرف الصحي التي تعالج ويستغل منها نسبة لا تتجاوز ٥٢ في المئة بينما يطرح الباقي في البحر.
وذكر الدكتور البراك ان الحكومة طرحت قبل نحو عشر سنوات مشروعا لانشاء وتشغيل واعادة تسليم محطة الصليبية لمعالجة مياه الصرف الصحي بطرق متقدمة لانتاج مياه تضاهي المياه المقطرة بنوعيتها والذي يتمتع كمشروع بأبعاد استراتيجية طويلة المدى. التوقعات بأن مشكلة ندرة المياه ستتفاقم في العالم بحلول عام ٢٠٢٥ وفي منطقة الخليج العربي بشكل خاص لاسيما ان هذه الدول تستخدم ٨٠ في المئة من مياهها الجوفية رغم انها تشكو ندرة المياه فيها.

مشكلة المياه في الكويت : الماء كما قال عنه رب العزة والجلال في هذه الآية الكريمة هو عنصر الحياة الأساسي لبقاء جميع الكائنات المتواجدة على قيد الحياة على ظهر هذا الكوكب. ونقص المياه يسبب مشكلة خطيرة جدا قد تودي بتلف الحياة وفائها ولذلك فان مشكلة نقص المياه لا يمكن حلها إلا بوجود الماء وتوفره وليس هناك بديل أخر لهذه المشكلة ولهذا فأن الكويت قد عانت ولإنزال تعاني من هذه المشكلة منذ عقودا كثيرة إلى أن تمكنت من إيجاد السبل التي استطاعت أن تحل بها هذه المشكلة المعضلة وأن كان بشكل جزئي فمصادر المياه محدودة جدا في هذه الرقعة من الأرض الجدباء ولكن في السابق كان الوضع مختلفا تماما جدا فمصادر المياه محدودة جدا وسوف نقوم بدراستها دراسة مبسطة في هذا الفصل.

مصادر المياه في الكويت : في منطقه صحراويه طاردة للإنسان قليلة الأمطار وخاليه من الأنهار بل وكل مقومات الحياة كالكويت كان لابد للعقل البشري الكويتي من التفكير في أيجاد وسيلة ما تمكنه وأهله من سكان الكويت من الحصول على الماء الصالح للاستعمال البشري والحيواني ولهذا فان الكويتي استطاع أن وبجهوده الذاتية من أن يحصل على الماء بوسائل ابتدعها هو من مصادر رئيسيه ثلاثة هي كالتالي :

١- المياه الجوفية: وهو ما تنتجه الآبار المنتشرة في الكويت من مياه عذبه وقليلة الملوحة.
٢- مياه شط العرب : وهو ما كانت تجلبه السفن الكويتية من مياه من نهر شط العرب.
المياه السطحية : (وهي المياه التي تتكون من مياه الأمطار والسيول وتترسب في الخباري والحفر).

هذه هي المصادر الرئيسية التي استقت منها الكويت مياهها ولهذا فأننا هنا سوف نتطرق بالبحث المبسط عن كل مصدر للمياه من هذه المصادر التي سبق أن أشرنا أليها هنا.

المياه الجوفية(الآبار أو القلبان) : هناك أنواع عديدة من المياه الجوفية في الكويت فهناك المياه العذبة الصالحة للشرب والمياه القليلة الملوحة التي تستخدم للزراعة والمياه المالحة التي تستخدم للأغراض المنزلية مثل الغسيل وغيره من أمور أخرى بل هناك أيضا الشديدة الملوحة التي تستخدم لاستخراج الملح.كل هذه الأنواع من المياه كانت تتواجد في خزانات طبيعية متفرقة في باطن الأرض داخل حدود الأراضي الكويتية .

حيث اعتمد الكويتيون الأوائل شأنهم شأن كل سكان الجزيرة العربية اعتمادا شبه كليا على مياه الآبار بسبب عدم وجود المسطحات المائية في شبه الجزيرة العربية مثل البحيرات أو الأنهار. فمياه الآبار هذه عندما تستخرج من باطن الأرض يطلق عليها في الكويت اسم "مياه القلبان " وكلمة القلبان هي جمع لكلمة القليب أو(الجليب) والتي تعني البئر والقلبان معناها الآبار. فهذه القلبان أو الآبار كانت منتشرة في جميع أجزاء الكويت ولكن كانت هناك مناطق محدده اشتهرت بان مياهها مياه عذبه ولهذا فان كثير من الناس كانوا يجلبون هذه المياه العذبة من هذه المناطق على ظهور الدواب حتى وان كانت هذه المناطق بعيده عن مدينة الكويت .وأهم المناطق التي اشتهرت بآبار المياه العذبة خارج مدينة الكويت هي أبو حليفه والفنطاس والفنيطيس وعريفجان والصبيحية وأم الهيمان الجهراء والدمنة بالإضافة إلى العديد من المناطق الكويتية البعيد والتي لا يسع المجال هنا إلى ذكرها ولكن يجب أن نعرف أن بها قلبان للمياه العذبة أو قليلة الملوحة وهذه المناطق كما نلاحظ بأنها جميعا كانت مناطق بعيده عن مدينة الكويت والتي هي محط دراستنا هذه. فهذه المناطق التي ذكرناها هنا هي من المناطق الزراعية المشهورة والمعروفة في الكويت والتي اعتمدت اعتمادا كليا على مياه الآبار العذبة وكذلك المياه القليلة الملوحة فهذه المياه لها فعالية غير مباشر على سكان مدينة الكويت حيث أن المياه الجوفية التي تنتج من هذه المناطق لاتصل إلى الكويت مباشرة ولكن تصلها عن طريق المنتجات الزراعية القليلة والبسيطة والتي تنتجها هذه المناطق وتنقل هذه المنتجات الزراعية من هذه المناطق المنتجة على ظهور الدواب والتي كانت هي وسيلة النقل المتوفرة بل الوحيدة لنقل البضائع حيث تباع المنتجات الزراعية في سوق الكويت .

كانت الكويت تعتمد اعتماد شبه كلي على مياه القلبان وكانت هذه القلبان تحفر يدويا وبالآلات بسيطة جدا واستطاع الإنسان الكويتي بقوته الذاتية وما تيسر له من آلات بدويه بسيطة مثل ألهيب والسخيين والزبيل والحبل في أن يستخرج المياه التي يستفيد منها من الخزانات الطبيعية الموجودة في باطن الأرض ويستغلها لاستخداماته واحتياجاته الضرورية لان الأعماق التي تتواجد بها المياه أعماق قريبه جدا من سطح الأرض . وكانت تتم عملية استخراج المياه عن طريق الحفر المكشوف .فعملية الحفر هذه كانت محفوفة بالمخاطر خصوصا إذا كانت الآبار موجودة في منطقة رملية خفيفة فان هذه الآبار كثيرا ما تكون معرضه لانهيارات الرمل علما بأنه ليس هناك إجراء وقائي لأبسط طرق السلامة ولكن شدة الحاجة إلى الماء تدفع الإنسان إلى طريق المخاطر في سبيل الحصول على قطرة ماء . فالمياه في الكويت بصورة عامه كانت تتواجد على أعماق تتراوح ما بين "ثلاثة أمتار ونصف إلى عشرة أمتار "في الأماكن الداخلية والبعيدة عن شاطئ البحر وهي تعتبر أعماق كبيره في مقاييس ذلك الوقت أما المناطق القريبة من الشاطئ فان المياه تتواجد على أعماق قريبة جدا من سطح الأرض حيث تتراوح الأعماق ما بين مترين إلي ثلاثة أمتار ومياه هذه الآبار أو القلبان القريبة من الشاطئ عادة ما تكون غير صالحه للشرب لا أنها مالحة بسبب قربها من البحر ولكنها تستخدم في الأغراض المنزلية مثل الغسيل وخلافه . فلا يوجد بيت في الكويت تقريبا إلا وبه "جليب" ويقول بعض الكويتيين الذين كانوا يعيشون في منازل قرب البحر بان مياه القلبان في منازلهم كانت تتأثر بحركة المد والجز للبحر فيلاحظون ارتفاع منسوب الماء في الآبار عندما يكون البحر في حالة المد وانخفاض هذا المنسوب في حالة الجزر ويقولون أن هذه الآبار كانت متصلة بالبحر . ولهذا فان مياهها نفس مياه البحر.ولكن ليس كل القلبان كانت متصلة بالبحر بل كانت هناك قلبان مياهها صالحه للاستعمال البشري كالشرب والطبخ واغلب القلبان ذات المياه العذبة كانت في المناطق الداخلية البعيدة نوعا ما عن البحر مثل الصالحية والمرقاب و الصوابر وكان هذا في أوائل عهد الاستيطان بالكويت حيث كانت هذه المناطق خارج السور الثاني ولكنها كانت داخل السور الثالث واستمر الحال هكذا في الاعتماد على الآبار القريبة فترة من الزمن لم نستطيع وبكل أسف تحديد مدتها إلى أن نمت الكويت و أزداد عدد سكانها فأصبحت هذه الآبار غير كافيه لتزويد السكان بالماء كما أنها أصبحت جافه لسببين رئيسيين هما :

أولها قلة مياه الأمطار التي كانت تزود هذه الآبار بالمياه. وثانيهما زيادة عدد السكان وبالتالي كثرة المستهلكين.

لذلك تم البحث عن آبار بديله وقريبه من المدينة تزودها بما تحتاجه من مياه.وكانت الآبار التي سوف نتحدث عنها هنا مثل آبار الشامية و كيفان والدسمة و العديلية والشعب وحولي والنقرة أما الآبار التي كانت داخل المدينة فقد كانت قليلة العدد وقليلة الأعماق وكانت ذات مياه متجددة ولكنها كانت مع الأسف الشديد سريعة النضوب والنفاذ وكانت تعتمد اعتمادا كليا على مياه الأمطار . فمياه الأمطار القليلة التي كانت تسقط في هذه المنطقة هي الالثالث.تزود هذه القلبان بالمياه ولهذا فان المياه في هذه الآبار كانت قليلة جدا وكانت سريعا ما تزيد فيها نسبة الملوحة.ولهذا فأننا نلاحظ بأن الزراعة في مدينة الكويت كانت شبه معالثالث.ب ندرة المياه حيث أن الماء كان للشرب والطبخ وليس للزراعة التي تحتاج مياه كثيرة بل أن غسيل الملابس كان يتم بمياه قليلة الملوحة أو مالحة بصورة أدق.هذه القلة من الآبار جعل أهل الكويت يتجهون إلي خارج السور الثالث. و بما أن دراستنا تشمل داخل السور ونظرا لان أبار المياه العذبة معدومة في الداخل فأننا هنا سوف نضطر ألي الخروج قليلا خارج السور ونتحدث عن الآبار الموجودة في مجال مدينة الكويت أو

بصورة اصح الآبار المحيطة أو القريبة منها وذلك لأهمية هذه الآبار واعتماد الحياة اليومية لأهل الكويت عليها وسوف نترك الحديث أو البحث عن الآبار البعيدة عن المدينة والموجودة في القرى بسبب عدم تأثير هذه الآبار البعيدة على الحياة في مدينة الكويت .

قلبان الشامية : تقع هذه القلبان في خارج السور وفي الجزء الغربي من مدينة الكويت حيث تبعد هذه القلبان عن السور بحوالي (١٥٠٠) متر أي كيلو ونصف تقريبا وعدد الآبار الموجودة تزيد عن عشرة أبار وكانت مياه أبار الشامية في أول اكتشافها عذبه جدا وتتدفق طوال العام ولكن كثرة الاستعمال وكذلك قلة الأمطار التي كانت المصدر الرئيسي الذي يغذي هذه الآبار بالمياه أدت إلي عدة تغيرات تحصل في هذه الآبار منها ما يلي:

١- أن لون هذه المياه تغير إلي اللون الأصفر حيث اختلطت المياه القليلة مع تربه قاع الآبار.

٢- تغير طعم الماء حيث ازدادت نسبة الملوحة بشكل ملحوظ مما جعل شرب مياه هذه الآبار غير مستساغا.

هذه التغيرات التي طرأت علي هذه الآبار جعل من المستحيل شرب مياهها ولذلك ابتعد الناس عنها وهجروها فلم تعد تزود الكويت بالماء في أخر الأمر

قلبان رأس كيفان : تقع كيفان إلي الجنوب الغربي من الكويت حيث تبعد حوالي ثلاثة كيلو متر من بوابة الجهراء كما أنها تقع إلى الغرب تماما من الهضبة المشهورة في ذلك والتي كانت تعرف سابقا باسم(صيهد البقر) وتبعد عنها بحوالي كيلومتر واحد في نفس الموقع الذي تحتله ألان مدرسة كيفان الثانوية للبنين وقد كان بها قليل من الآبار حيث تقدر عدد القلبان بحوالي ستة قلبان ولكنها لم تكن تنتج مياه عذبه مثل مياه الشامية إذ أنها بها قليل من الملوحة ويقال أن هذه المياه تشابهه مياه الصليبية .وبسبب ارتفاع نسبة الملوحة في هذه المياه كما أن هذه الآبار كانت علي أعماق كبيره تبلغ حوالي (١٠) أمتار ولهذا لم تجد هذه القلبان العناية من الكويتيين حيث أهملت هذه الآبار فطمرها الرمل وطمست معالمها ولم يستدل علي مكانها تماما ولكن يعتقد بأنها في المكان الذي ذكرنا هنا.

قلبان العديلية: تقع قلبان العديلية إلى الجنوب من مدينة الكويت حيث تبعد بحوالي أربعة كيلومترات من بوابة الشامية وتعتبر مياه العديلية من المياه العذبة والتي تستعمل للشرب حيث أن الأهالي يتوافدون أليها مع دوابهم لزعب المياه منها لأجل التروية . فقد بلغ عدد القلبان الموجودة هناك حوالي عشرة قلبان كلها كانت تنتج مياه عذبه كما أن منطقة العديلية تعتبر من المناطق الزراعية بسبب كثرة الآبار الموجودة فيها فقد كانت تزرع الحبوب مثل الشعير والقمح معتمدة على هذه الآبار وتزيد كمية الحبوب المزروعة في السنوات التي يكثر فيها المطر .واستمرت أبار العديلية مع أبار الشامية فترة طويلة من الزمن تزود مدينة الكويت بالمياه العذبة ولكن الزمن دارت دائرته فاندثرت أبار العديلية ولم يبقى إلا ذكراها ويرجع ذلك إلى الإهمال الذي أصاب هذه الآبار وعدم رعايتها من قبل الأهالي .ويقول بعض من سألتهم عن قلبان العديلية أن سبب الإهمال لهذه الآبار يعود إلى سببين رئيسيين هما ما يلي :

١- أن المياه الموجودة في العديلية ازدادت فيها نسبة الملوحة بسبب كثرة الطلب عليها واستخدامها هناك للتروية وري المزروعات .

٢- استخدام الكويت لمياه "الكنديسه" وهي المياه المستخرجة من محطة تقطير المياه في الشويخ

قلبان مشرف و السرة : تقع قلبان قصر السرة وقصر مشرف في منطقة القراعة وهذه المنطقة تقع إلى الجنوب من مدينة الكويت فهي تبعد عن السور ومن بوابة البريعصي بحوالي (١٤) أربعة عشر كيلومتر ولا يعرف على وجه التحديد عدد الآبار الموجودة في هذه المنطقة لأنها (أحمى) أي منطقه محمية وكان محظور استخدام أراضيها ومراعيها للرعي وكذلك مياهها للناس العامة لان أبارها هي الآبار التي كانت تزود بيت الشيخ العود بالمياه ويقال عن هذه القلبان بأنها كانت تنتج مياه خالصة العذوبة بل تعتبر المياه في هذه المنطقة من أفضل المياه في الكويت كلها . هذه القلبان تقع إلى الشمال من مرتفع مشرف والذي مبني عليه قصر مشرف وتبعد عن القصر بحوالي نصف كيلو متر أو أكثر قليلا من ذلك . ولكن مع الأسف الشديد هذه القلبان ليست لدينا عنها معلومات وافيه ألا مجرد إشارات بسيطة إشارة إليها بعض الكتب التي تكلمت عن الكويت ولكن هناك بعض الرجال الذين زودوني ببعض المعلومات البسيطة عن هذه الآبار

قلبان الدسمة: تقع قلبان الدسمة إلى الجنوب الشرقي لمدينة الكويت وعلى بعد كيلوان ونصف الكيلو متر من السور حيث كان موقع هذه الآبار داخل مزارع الدسمة والدعية والتي كانت تزود سوق الكويت بجزء من الخضار التي تنتج محليا كما إنها كانت أيضا نقطة تجمع لبعض القوافل التجارية التي كانت تسافر إلى مدينة الرياض ومنطقة الإحساء وتعتبر قلبان الدسمة مركز ثانوي لهذه القوافل في التزود بالمياه التي تحتاجها بالطريق بالإضافة إلى إنها آبار تعتبر شبه مهمة في تزويد الجزء الشرقي من مدينة الكويت بالمياه العذبة الصالحة للشرب . ومع الأسف الشديد لم نتمكن من معرفة عدد هذه الآبار التي قال عنها بعض الرواة بان مياهها غير صالحه للشرب بينما ذكر آخرون بأنها مياه الدسمة مياه صالحه للشرب .

قلبان حولي : تقع حولي إلى الجنوب من السور ويتجه إليها من بوابة البريعصي وهي تقع على مرتفع أو كما يسمى في ذلك الوقت(صيهد حولي) وكانت منطقة حولي منطقه زراعية يذهب إليها الأهالي للنزهة والمكشات حيث أن بها بعض المزارع وتمتاز آبار حولي بالمياه العذبة التي تستخدم للشرب حيث كانت تروي المناطق القريبة منها مثل النقرة والشعب والدمنة ولكن لكثرة نزح المياه من هذه الآبار وقلت الأمطار التي كانت تغذي الآبار بالمياه فأنها تحولت إلى آبار ذات مياه قليلة الملوحة مثل مياه الصليبية حاليا ولذا فان هذه المياه تركت ولم تعد تستخدم . فعندما اكتشفت هذه

الآبار ذات المياه العذبة ذاع صيتها في المدينة وأصبحت مطلب لكثير من الناس الذين يشترون هذه المياه بأسعار مرتفعه بعض الشيء .

قلبان النقرة : سميت هذه المنطقة بالنقرة لأنها كانت منخفضة بعض الشيء بالنسبة للمنطقة المحيطة بها وكانت على شكل منخفض كبير وتقع منطقة النقرة إلى الجنوب من بوابة البريعصي في مدينة الكويت وتبعد حوالي ثمانية كيلومترات من هذه البوابة لقد كانت في هذه المنطقة العديد من الآبار الخاصة التي كانت تحفر في داخل المنازل ومياه هذه الآبار كانت مالحة وغير صالحه للشرب ولكنها كانت تستخدم للأغراض المنزلية مثل غسيل الملابس وخلافه ونظرا إلى استحالة شرب مياه هذه الآبار فأنها أهملت تماما ولم تعد تستخدم الأمر الذي أدي إلى طمر هذه الآبار وعدم وجودها.

قلبان الشعب : منطقة الشعب تقع إلى الجنوب الغربي من مدينة الكويت كما إنها تقع إلى الشرق من منطقة حولي قلبان الشعب تقع في الشعب ومياهها قليلة الملوحة غير صالحه للشرب حيث أن بها كثير من الطين ولذلك تجد أن مياهها لونها التراب أو الطين ولذلك لاستخدم للاستهلاك البشري إلا إنها تستخدم في ري المزروعات تروية الحيوانات.

هذه الآبار التي تكلمنا عنها هنا هي مثال للآبار الموجودة حول مدينة الكويت والتي هي مجال بحثنا ولكن هذا لا يعني عدم وجود آبار للمياه غيرها فهناك آبار للمياه كانت تزود القرى الكويتية المعروفة مثل الجهراء والفحيحيل والفنطاس وأبو حليفه والصبيحية والعديد من القرى الأخرى المعروفة والتي هي خارج مجال بحثنا

مياه شط العرب : الجميع يعرف أن مياه شط العرب تتكون من التقاء نهري دجلة والفرات اللذان ينبعان من المرتفعات التركية ويصبان في مياه الخليج العربي بعد أن يلتقيا في منطقة (القرنة) في جنوب العراق في شمال مدينة البصرة حيث يغذيها شط العرب بالمياه بالإضافة إلى مياه نهر الكارون الذي ينبع من الأراضي الإيرانية والذي يزيد من كمية المياه في هذا الشط . هذه الكميه الهائلة من المياه ساعدت كلا من العراق وإيران على استخدام هذا الشط كممر مائي هام بل أن العراق كان ميناءه الرئيسي في مدينة البصرة التي تبعد عن مصب شط العرب في الخليج حوالي أكثر من أربعين كيلومتر حيث أن السفن الدولية ومن ضمنها السفن الكويتية كانت تسير داخل شط العرب من رأس البيشة في الخليج العربي إلى منطقة (مارجين أو المعقل) في مدينة البصرة . هذا الممر المائي كانت مياهه عذبه وكانت السفن الكويتية تتزود بالمياه من شط العرب قبيل رحلاتها إلى موانى الخليج والهند ولم يفكر أحد في ذلك الوقت إلى إحضار مياه شط العرب إلى الكويت إلا في أواخر عهد الشيخ مبارك الصباح وبالتحديد في عام ١٩٠٦ ولم يكن إحضار الماء من شط العرب جاء نتيجة دراسة وأبحاث وجدوى اقتصادية بل جاءت نتيجة ضربة عفوية أو كما "يقال على البركة" هذه الضربة العفوية استفاد منها أهل الكويت واستطاعوا أن ينقذوا مدينتهم من العطش .

ولكن السؤال الذي يتبادر إلى الأذهان كيف تمت أول عملية جلب مياه من شط العرب بالسفن إلى مدينة الكويت ؟

يتحدث بعض الرواة أن شخصا من صيادي السمك يدعى "حمود بن سلطان "كان في رحلة صيد سمك بمنطقة "العكاز" في خور عبد الله ونفذ الماء الذي كان معهم فتوجهوا إلى شط العرب فأخذوا " يمزرون " الماء اي ينقلون الماء من الشط(شط العرب) إلى الخزان الماء الذي كان في الجالبوت والذي كان يمتلكه – الجالبوت هي سفينة صغيره كانت تستخدم للغوص وصيد الأسماك – فلما انتهوا من عملية الصيد عادوا إلى الكويت ومعهم كمية من ماء شط العرب التي جلبوها معهم وصادف أن قيمة بيع سمك في ذلك اليوم كانت قليلة فقرر "حمود بن سلطان " أن يبيع الماء الذي في خزان "الجالبوت " حتى يتمكن من سد مصاريف رحلة الصيد ووفق في بيع الماء حيث باع "قوطي الماي " صفيحة الماء بسعر بيزتين أي ما يعادل فلس واحد بسعر الوقت الحاضر ثم عاد مرة أخرى إلى شط العرب وشحن شحنة جديدة من الماء وباعها واستمر فترة من الزمن وهو البائع الوحيد لماء الشط إلى أن قلده "السيد محمد اليعقوب " الذي انزل "تشالتة " إلى البحر في عام ١٩٠٩ والتي صنعها خصيصاً لكي تكون ناقلة للماء من شط العرب إلى الكويت حيث وضع بداخلها خزانات ماء أو حسب ما كانت تسمى "فنطاس "هذه الفناطيس كانت مصنوعة من الخشب ثم سافر في هذه "التشالة " إلى شط العرب وأحضر الماء الذي باعه بربح وفير لم يكن يتوقعه هو شخصيا هذا الربح الجيد دعا الكثير من أصحاب السفن إلى تقليد "محمد اليعقوب "وتحويل سفنهم إلى سفن ناقلة للماء أو بناء ناقلات جديدة لنقل الماء من شط العرب إلى الكويت وحقق أصحاب السفن عوائد مالية وفيرة ساعدت على إيجاد فرص عمل للكثير من للكويتيين العمال والبحارة العاطلين عن العمل في ذلك الوقت .

شدة احتياج الكويت للماء أدى إلى أن يقوم صناع السفن إلى تصميم أنواع جديدة من السفن تأخذ في عين الاعتبار الأوضاع الطبيعية للساحل الكويتي ولهذا فان هناك أنواع جديدة من السفن دخلت مجال العمل وجميع هذه السفن كانت سفن شراعيه ذات جسم عريض و غاطس صغير يمكنها من الدخول إلى الميناء أو "النقعة" في أوقات الجزر وتكون خالية من السطحة وسطح السفينة هو أسقف الخزانات ويوضع في داخل السفن خزانات الماء يتراوح عددها ما بين (١٠) إلى (١٢) خزان سعة هذه الخزانات تتراوح ما بين (٨٠٠٠) ثمانية آلاف جالون إلى (١٢٠٠٠) أثنى عشر ألف جالون وهذه الخزانات موزعه في السفينة على النحو التالي :

في مقدمه السفينة خزانان صغيران وفي المؤخرة ثلاث خزانات صغيره هذه الخزانات الخمسة متوسط سعة كل خزان منها يتراوح ما في بين (٤٠٠-٥٠٠) جالون أما في وسط السفينة فتوجد ما بين ستة خزانات إلى ثمانية خزانات

متوسط سعة كل منهما (٨٠٠) جالون إلى (١٠٠٠) جالون . ويتم وضع هذه الخزانات في السفينة بطريقة فنية حيث يتم إغراق السفينة بالبحر وذلك بفتح (ألمغر) وهو عبارة عن فتحة صغيرة تكون في أسفل السفينة فيدخل الماء عندما يكون البحر في حالة المد (المايه سجي) ثم تسحب الخزانات إلى السفينة الغارقة وتوضع هذه الخزانات أو الفناطيس في السفينة أ و (البوم) وتثبت في الأماكن التي ذكرناه ويتم الانتظار إلى أن تتحول حالة البحر إلى الجزر عندما (تثبر المايه) فيخرج الماء من السفينة ثم تغلق هذه الفتحة (ألمغر) وبذلك يكون (بوم الماي) جاهز للسفر إلى شط العرب وجلب الماء

أما متوسط عدد البحارة في كل سفينة فانه عادة ما يكون ما بين (٤) إلى (٨) بحارة وذلك حسب حجم السفينة فالسفينة الكبيرة تحتاج إلى بحاره أكثر من السفينة ذات الحجم الصغير وإذا نظرنا إلى حمولة السفينة وعدد البحارة التي بها فأننا نلاحظ في حسبة بسيطة بأن لكل (٢٠٠٠) آلفان جالون ماء لها بحار واحد يتولى تحميلها وتفريغها وتتم عملية التحميل والتفريغ هذه يدويا وبالطاقة البشرية حيث تستخدم الصفائح التنك في رفع الماء من شط العرب إلى السفينة أما طريقة النقل فانه يوضع (جالي) وهو عبارة عن رف يوضع على أجانب السفينة يقف عليه البحار ثم يوضع مرزام خشبي وهو عبارة عن ثلاثة أخشاب مصنوعة كأنها حرف U بالغة الإنجليزية على أجناب السفينة وتوضع نهاية هذا المرزام في فتحة الخزان ويسكب بها الماء فيسير الماء إلى الخزان إلى أن يتم امتلائه بالماء ثم يتحول إلى الخزان الآخر وهكذا إلى أن يتم شحن السفينة بالماء ثم تغادر السفينة شط العرب متوجه إلى الكويت أما تفريغ السفينة من الماء فتكون بنفس طريقة الشحن ولكن بطريقة عكسية .

هذا الأسطول من ناقلات الماء كان ينقل يوميا إلى الكويت مائة ألف جالون من الماء ونستطيع أن نقول أنه بموجب حمولة هذه السفن وكمية الماء المنقولة يوميا إلى الكويت بان نقدر عدد السفن ونقول ونحن مطمئنين إلى صحة تقديرنا بأن عددها لا يزيد بأي حال من الأحوال عن خمسة عشر سفينة .

أما المسافة بين مدينة الكويت ومدينة الفاو التي هي في مدخل شط العرب فتبلغ حوالي (١٨) ثمانية عشر كيلومتر تقطعها السفينة في رحلة الذهاب والإياب والتحميل في خلال (١٢) اثني عشر ساعة هذا إذا كانت سرعة الرياح مناسبة للسفينة أما إذا كانت الرياح واقفة أو كما يقال(الهوا دوج) أو سرعتها بطيئة فان الرحلة تستغرق ثلاث أيام بلياليها وربما أكثر من ذلك .

وعندما تصل السفينة إلى الكويت وترمي مرساتها في الفرضة أو في نقعة الغنيم أمام بركة الماء فيتم بيع مائها بطريقتين :

الطريقة الأولى: أن يباع الماء على الساحل للسكان المتجمهرين حول السفينة ويكون البيع مباشرة بين المستهلك و أصحاب السفن ولهذا فان سعر البيع يختلف حسب العرض والطلب حيث يرتفع سعر الصفيحة إلى أربع بيزات بل و أحيانا يصل السعر إلى ثمان بيزات عندما يشح الماء ولاتصل السفن إلى الكويت لأي ظرف من الظروف

الطريقة الثانية: فتفرغ حمولة السفينة إلى خزانات الحكومة أو كما كانت تسمى (ببركة الماي) وتباع من بركة الحكومة صفيحة الماء التي سعتها أربعة جالونات بسعر بيزتين أي اقل من الفلس بالعملة الحالية

وهذا يعني أن السفينة الواحد تدر دخلا جيدا لصاحبها حيث أن متوسط قيمة البيع تبلغ حوالي (٤٥) روبية وهي ما تعادل (٤) أربعة دنانير في وقتنا الحاضر. هذا إذا كان المشتري هي الحكومة أما إذا كان البيع يتم بالطريقة الحرة بين صاحب السفينة والمستهلك فان السعر يختلف ولذلك فان الأمر معرض لعامل العرض والطلب ولهذا فان قيمة الماء قد تبلغ في بعض الأحيان ضعف المبلغ المذكور إلا وهو (٤) أربعة دنانير بل ويمكن أن يصل إلى أعلى من هذا المبلغ بكثير جدا وكان يصل متوسط سعر البيع يصل إلى (٦٥) روبية وهي ما تعادل (٥) خمسة دنانير

أما توزيع إيراد السفينة فيتم توزيعه إلى عدة قلايط أي ألي عدة أسهم فأسهم الواحد كان يسمى في ذلك الوقت قلاطة ويتم التوزيع على النحو التالي :-

نصف الإيراد يكون لصاحب السفينة أي ما يعادل ٥٠% من الإيراد أما النصف التالي فيقسم علي الشكل الآتي:

١- قلاطة واحدة (سهم واحد) أو أكثر منها بقليل لتموين السفينة بالأكل

٢- قلاطة (سهم واحد) لكل بحار

٣- قلاطة (سهم واحد) لقائد الدفة (السكوني)

٤- قلاطة ونصف (سهم نصف) (للنوخذه) قائد السفينة

٥- قلاطة واحدة (سهم واحد) للبوم .

مشاكل نقل مياه شط العرب: ١- المشكلة الصحية: لقد كان الماء الذي يجلب من شط العرب فقد كان ماء غير نظيف وغير صحي يحمل الكثير من الجراثيم والطفيليات وكان يسبب الأمراض المعوية وخصوصا مرض "دودة الإسكارس" الذي كان منتشرا في الكويت في ذلك الوقت بالإضافة إلى أن الخزانات المياه في السفن أيضا كانت غير نظيفة و تنعدم فيها الأساليب الصحية حيث لم تعرف أساليب التعقيم للماء في الكويت في ذلك الوقت علما بان هذا الأسلوب معروف في العراق حيث أن توزيع الماء في المدن العراقية يتم بواسطة الأنابيب

٢- **مشكلة أمن السواحل العراقية:** كانت تواجه سفن الماء الكويتية مشاكل عده من قبل رجال الأمن العراقيين المسئولين عن السواحل العراقية حيث أنهم كانوا يرفضون أن تقوم السفن الكويتية بأخذ الماء من شط العرب والذي كان كله تحت السيطرة العراقية ويتم نقل الماء عن طريق التهريب وكانت كثير من السفن معرضه للغرامة المالية الكبيرة والتي تبلغ "خمسة دنانير " عراقية والتي كانت كبيره في حسابات ذلك الوقت وكذلك تفريغها من الماء إذا ألقت سلطات الأمن القبض على هذه السفن وسجن بحارتها أو طردها من شط العرب إذ أن السلطات العراقية كانت تمنع السفن الكويتية من أخذ الماء من شط العرب ولهذا فأن كثير من السفن الكويتية تتوجه إلى نهر كارون الإيراني لكي تتزود بالمياه دون تعرضها لأية مشاكل من قبل السلطات ألا منية الإيرانية او انها تقوم بسحب المياه من فم شط العرب دون الدخول الى شط العرب نفسه حيث ان المياه العذبه تكون على بعد ٧ كيلومتر من شط العرب ومع ذلك فقد كانت هناك مشاكل تحدث مع قوات الامن العراقية فقد كان أصحاب السفن أو النواخذه الكويتيون يقدمون الرشاوى مضطرين للرجال الأمن العراقيين لكي يسمحوا لهم بأخذ الماء من الشط وحتى لا يتعرضوا إلى المتاعب التي قد تصدر منهم مما يسبب لهم الخسارة المالية بالإضافة إلى تأخر وصول الماء إلى الكويت .

بسبب هذه المشاكل وغيرها من مشاكل أخر ى التي قد تنشأ أحيانا بين السفن الكويتية ورجال الأمن العراقيين وتفاديا لها فقد رأت الكويت في عام ١٩١٤ وفي عهد الشيخ مبارك الصباح في أن تشتري من شركة ستريك البريطانية للملاحة ماكينة صغيره لتقطير المياه طاقتها الإنتاجية تقارب الثمانية آلاف جالون يوميا وتم شرائها بمبلغ (٢٥٠) ألف روبية أي ما يعادل(١٩) ألف دينار ووضعت هذه الماكينة في قصر الشيخ مبارك لتزويد القصر والمنطقة المحيطة به بالمياه العذبة لكن لسوء الحظ فأن هذه الماكينة لم تعمل بصورة جيده ومرضيه مما أدى إلى أن تقوم الشركة البائعة إلى أن تفك هذه الماكينة وان تعيد ثمنها إلى الكويت وتعتبر هذه الماكينة أول آلة لتقطير المياه يتم تشغيلها في العالم العربي.

بعد أن باءت أول محاولة لتقطير مياه الخليج بالفشل و كذلك عدم إمكانية السفن الكويتية في توفير القدر الكافي من المياه لسكان الكويت بسبب الزيادة الكبيرة في أعداد السكان كان لابد من أيجاد وسيلة ناجحة توفر المياه في المدينة على مدار الساعة . لهذا فقد أمر الشيخ مبارك الصباح بأن يقوم النوخذه "خالد العسعوسي" بالذهاب إلى الهند وشراء باخرة تجاريه ذات خزانات واسعة يمكن استخدامها في نقل المياه من شط العرب ألي الكويت ومن حسن الحظ فقد وجد باخرة معده خصيصا لنقل الماء معروضة للبيع فقد كانت هذه الباخرة تنقل المياه بين المقاطعات والقرى الهندية النائية وقد فقادها النوخذه "خالد العسعوسي " من الهند وأحضرها إلى الكويت وعندما وصلت هذه الباخرة ألي الكويت أطلق عليها الشيخ مبارك الصباح أسم "أمسيعيد" .

أخذت هذه الباخرة القيام برحلات يومية منتظمة بين الكويت وشط العرب لجلب المياه.ونظرا لان غاطس هذه السفينة عميق فقد كان من الصعب جدا على هذه الباخرة الاقتراب من الساحل أو الدخول إلى الفرضة وهي بكامل حمولتها لهذا فأن هذه الباخرة عندما تصل ألي الكويت وهي محملة بالماء فأنها تقف بعيدا عن الساحل ثم تصل إليها العديد من السفن بصغيره وتفرغ منتصف حمولتها من الماء ألي السفن بصغيره ثم بعد ذلك تدخل الباخرة بعد ذلك ألي الفرضة واستمرت هذه الباخرة في العمل حتى تم افتتاح محطة تقطير المياه في الشويخ وبعد ذلك انتهت خدمة هذه الباخرة .

كانت حمولة الماء من السفن تفرغ في الخزانات الأرضية أو "بركة الماي" التي سبق أن ذكرناها سابقا وكان الماء ينقل من السفن أو من "بركة الماي " ألي المستهلك بواسطة أربعة طرق وهي كالأتي :-

١- بواسطة الإنسان
٢- بواسطة القرب التي تحمل على ظهور الدواب
٣- بواسطة العربات التي يدفعها الإنسان
٤- بواسطة العربات التي تجرها الحيوانات

الطريقة الأولى : كان الإنسان يستعمل قوته الشخصية دون الاعتماد على أية وسيلة أخرى في نقل الماء من بركة الماء أو السفينة ألي المستهلك حيث كان يستعمل تنكتان من الصفيح مربوطتان بحبل سميك ويحملهما الإنسان بواسطة عصا غليظة وطويلة يضعها على كتفه وفي طرفيها توضع الصفيحتان المملئتان بالماء ويتوجه ألي المستهلك وكان تسمى هذه الطريقة (الكندر) وبائع الماء يسمى "الكندري" نسبة إلى أن بائعي الماء بهذه الطريقة هم من "الكنادرة " وهم من الفرس الذين وفدوا إلى الكويت من بلاد فارس أو إيران حسب التسمية الحديثة ويدينون بالدين الإسلامي وفق المذهب السني وليس وفق المذهب الجعفري أو الشيعي

الطريقة الثانية : وكانت تستخدم فيها القرب المصنوعة من جلد الحيوان حيث تملأ هذه القرب بالماء وتوضع فوق ظهور الحيوانات مثل الحمير والأحصنة وكذلك الجمال ويبلغ عدد القرب التي تحملها الحيوانات ما بين قربتان ألي أربعة قرب أي ما يعادل من (١٦) ألي (٥٠) جالون في الدرب الواحد وذلك حسب قوة تحمل الحيوان ويتوجه الشخص المسئول عن نقل المياه والذي كان يسمى (الحمار) ألي المستهلك في منزله حيث يبع له الماء ويقوم (الحّمار) بنقل قرب الماء من على ظهور الحيوانات ألي الأماكن المخصصة لحفظ الماء في المنزل حيث يفرغ القرب في هذه الأماكن والتي عادة ما تكون الغرشة –البرمة – الآيحلة – وحب الماء بالإضافة ألي تانكي الماء.

فإذا كان المستهلك زبون دائم (للحّمار) فأن البيع يكون بالحساب الشهري أو الأسبوعي ويستخدم في ذلك الطريقة الإحصائية حيث يقوم (الحّمار) بحك الحائط بعصاه والتي كانت تسمى (المشعاب) ويرسم رقم (١) للدرب أو الشوط الأول كما كان يسمى ثم الدرب أو الشوط الثاني يرسم رقم (١) مرة أخرى ومرة ثالثه للدرب الثالث وكذلك الدرب الرابع أما الدرب الخامس فأنه يضع خط مائل على هذه الخطوط الأربعة وبذلك يكون كمل الخمسة الدروب و ألأشوطة(وهذه الطريقة تستخدم في الاحصاء حتى الوقت الحاضر) . وكان ميسوري الحال من أهل الكويت يمتلكون الدواب الخاصة بهم لنقل الماء إلى منازلهم.

الطريقة الثالثة : هذه الطريقة جاءت متأخرة إلى الكويت حيث كان يتم نقل الماء عن طريق العربات التي تسير على ثلاث عجلات و يدفعها الإنسان بيديه وكان يوضع في هذه العربة خزان أو تانكي صغير للماء مصنوع من الحديد تبلغ سعة حوالي (١٠٠)مائة جالون وكانت تعتبر هذه الكمية كبيره بمقاييس ذلك الوقت وكانت هذه الكمية تباع إلى عدة منازل وليس إلى منزل واحد وكان البيع يتم بالصفيحة التي سعتها (٤) جالونات كما ذكرنا سابقا وكانت هذه العربات تجوب شوارع الكويت وتعرض الماء للبيع كأي سلعة تجاريه أخرى ولم يقم أي شخص كويتي باستخدام هذه الطريقة لبيع الماء ولكن أستخدمها (المهاره) وهم اليمنيون الجنوبيين الذين وفدوا إلى الكويت من بلاد المهرة والتي تقع في أقصى جنوب الجزيرة العربية طلبا للرزق والعيش الحلال وكان سعر الصفيحة الماء تباع بسعر (٤) أربع أنات أي ما يعادل (٢٠)فلس ويلاحظ هنا ارتفاع الأسعار الماء بسبب ارتفاع في غلاء المعيشة

الطريقة الرابعة : وهي العربات التي تجرها الحيوانات فقد كانت هذه العربات مصنوعة من الخشب ويوضع بها خزان الماء المصنوع من الحديد وكانت عجلات هذه العربات هي عجلات السيارات القديمة(السكراب) وكانت هذه العجلات تثبت تحت العربة حتى يسهل جرها خصوصا وأنها محملة بكمية كبيره من الماء وتصنع على أجناب العربة رفوف خشبية توضع فيها صفائح الماء الفارغة عندما تسير العربة في طريقها إلى بيت المستهلك وعندما تصل العربة إليه يقوم سائق العربة بإملاء هذه الصفايح بالماء وإدخالها إلى المنزل حيث يفرغها في المكان المخصص . وكانت حمولة هذه العربة تزيد عن (١٥٠) جالون

لقد كانت هذه الطريقة هي بداية استخدام السيارات أو تناكر الماء في الكويت ولم تستمر هذه الطريقة إلا فترة قصيرة من الزمن حيث حلت السيارات بدلا منها.

المياه السطحية : نقصد بالمياه السطحية هنا (هي مياه الأمطار التي تتجمع على سطح الأرض وتحفظ سواء كان ذلك بواسطة فعل الإنسان أو بفعل العوامل الطبيعية.).

وتحفظ مياه الأمطار رغم قلتها فوق سطح الأرض بعدة طرق نوجزها بالأتي :

١ –البرك في البيوت
٢ –الحفر في الفرجان
٣– الخباري
٤– السدود والحفر الكبيرة

١ –البرك في البيوت : من المعروف أن الأمطار قليلة السقوط في مدينة الكويت إلا أن الكويتيون استفادوا منها حيث أنهم وضعوا في أحوشه بيوتهم خزانات مجوفة في الأرض لخزن هذه المياه تسمى "البركة" وهي عبارة عن حفره مصنوع من الأسمنت يتراوح عمقها ما بين (٣–٤) أمتار وقطرها ما بين (٦–٧) أمتار وهي مستديرة الشكل في أغلب الحالات وفي بعض المنازل تكون "البركة" مربعة الشكل ولكن هذا الشكل قليل الوجود. أما بناء البركة فيتم على النحو التالي:

تحفر حفرة في الأرض في وسط الحوش بالقياسات التي ذكرناها قبل قليل ثم ترص الصخور البحرية فوق بعض على حائط الحفرة الترابي في جميع أنحاء هذا الحائط ويوضع بين فواصل الصخور من جميع الجهات الأسمنت حتى يكتمل بناء الحائط الصخري ويطلي بطبقة من المساح الناعم الأسمنتي لمنع تسرب الماء منها وكذلك بالنسبة لأرضيتها فأنه تستخدم نفس المواد ونفس الأسلوب .

أما سقف البركة فأنه يكون على شكل قبة وذلك نظرا ألي عدم معرفة البناءين الكويتيين في استخدام الكونكريت المسلح بالحديد ولذلك فأنهم كانوا يستخدمون أسلوب "العقادة" المستخدمة بالبناء في ذلك وهي طريقة البناء على شكل المقوس أو طريقة "القباب" حيث تستخدم أيضا الصخور البحرية والأسمنت في بناء السقف والذي يمسح بالأسمنت الناعم هو أيضا ويوضع في أعلى السقف حوائط صغيره أربعة مربعة الشكل ارتفاعها لا يزيد عن المتر الواحد وهذه الحوائط تسمى رقبة البركة وتغطى رقبة البركة بباب خشبي خالي من المسامير الحديدية حتى لا تصدأ. هذه البركة توصل بسطح المنزل بعدة مواسير معدنية تنحدر فيها المياه ألي البركة وتوضع هذه المواسير في مرزام السطح وتوصل في طرفها السفلي ألي البركة أو يستخدم القماش بدلا من المواسير المعدنية ويسمى هذا القماش "الشتري" وتوضع هذه المواسير أو " الشتري " في أيام الشتاء حيث تسقط الأمطار في هذا الفصل وتجدر الإشارة هنا ألي أن أول زخة من الأمطار لا تخزن مياهها في البرك بل أنها تستخدم في غسل سطوح المنازل من الأوساخ والقاذورات ومخلفات الإنسان والقطط التي في الأسطح بل أن الزخة الثانية من المطر وما تليها من أمطار هي التي تخزن .فمياه الأمطار هذه تستخدم للشرب فقط دون أي استخدام أخر ونظرا ألي أن بعض المواسم تكون كمية الأمطار قليلة فأن كثير من البيوت يضيفون مياه شط العرب في هذه البرك وتستخرج المياه من البركة عن طريق استخدام دلو خاص لهذا الغرض . كذلك يستخدم

"الملمص " في استخراج الدلو إذا سقط في البركة و"الملمص" هو عبارة عن عدة خطاطيف مربوطة بحبل وتشبه السنارة أو مياد ير الحداق فترمى في البركة حيث تعلق في عروة الدلو ثم يسحب الحبل فيخرج الدلو الساقط . فالبرك لم تكن مقصورة على المنازل بل أن هناك العديد من المساجد كان بها البرك لقد كانت البركة هي الوسيلة الهامة في تخزين مياه الأمطار .

الحفر في الفرجان : ألي جانب البرك التي في المنازل فأنه توجد أيضا طريقة أخرى لتخزين مياه الأمطار إلا وهي الحفر والتي كانت منتشرة في فرجان الكويت والتي كان يتم تخزين مياه الأمطار التي تسقط في الشوارع و السكيك فيها فقد كانت هذه الأمطار تسبب بعض السيول التي تسير في الشوارع وتصب في البحر قبل أن تحفر هذه وعندما رأى أهل الكويت أن هذه المياه لا يستفاد منها وأنها تذهب ألي البحر دون الاستفادة منها قاموا بحفر هذه الحفر وتوجيه مياه السيول إليها بدلا من أن تتوجه ألي البحر وهذه الحفر قام بحفرها بعض الأفراد والعوائل على نفقتهم الخاصة حتى يوفروا الماء لهم ولسكان الحي الذي يقطنون فيه أما متى حفرة أول حفره للماء في الكويت فلم نتمكن من معرفة ذلك بسبب نقص في هذه المعلومات بل أن جميع من تحدث إلينا حول هذا الموضوع أفاد بان أسلوب هذا الحفر ليس جديد في المنطقة بل انه كان يستخدم منذ القدم وأنه طبق في الكويت منذ نشأتها وذلك نظرا لقلة المياه فيها وهو ليس أسلوب كويتي جديد بل طبق مثل ما كان يطبق في الجزيرة العربية والحفر على وجه العموم ليست كلها على حجم واحد بل أنها تختلف في أحجامها حسب طبيعة الأرض الموجودة بها هذه الحفر فقد كانت الحفر في بداية الأمر حفراً مفتوحة أي بدون سياج أو أسوار يحميها وكانت كثيراً ما كانت تتسبب في العديد من الحوادث مثل سقوط الناس و الأطفال والحيوانات فيها ولهذا السبب بنيت حول الحفر حوائط وأسوار لتقليل المخاطر وهذه الأسوار لها أبواب كبيرة لدخول الناس والدواب التي تنقل المياه إلى المستهلك . فمياه هذه الحفر لم يكن يستعمل للشرب نظرا إلى عدم نظافته حيث انه كان يحمل معه الطمي والأتربة والأسياخ التي موجودة في السكيك فقد اقتصرت استعمالاته على أغراض أخرى غير الشرب مثل الاستحمام وغسيل الملابس وغيرها من الاستخدامات البشرية بالإضافة إلى تروية الحيوانات الموجودة في المدينة .

هذه الحفر كانت موزعة في العديد من الحواري والفرجان فقد كانت هناك أكثر من حفره في الفريج الواحد و أهم الحفر التي كانت موجودة في داخل السور هي كالتالي :-

١- حفرة عائلة الفلاح
٢-حفرة عائلة فارس الوقيان
٣- حفرة عائلة المشاري
٤- حفرة العوازم
٥- حفرة عائلة الروضان
٦- حفرة عائلة الحشاش
٧- حفرة عائلة تيفوني
٨- حفرة بن أدين
٩-حفرة المسيل
١٠ -حفرة السوق
١١- حفرة عائلة بوطيبان
١٢- حفرة بن منصور
١٣- حفرة أدغيم
١٤- حفرة مرتكي العازمي
١٥- حفرة عائلة العبد الرزاق
١٦- حفرة أبن أدريس
١٧- حفرة بن نامي
١٨- حفرة عائلة السبت
١٩- حفرة حسين الوزان
٢٠- حفرة الرشايده
٢١- حفرة بن غريب
٢٢- حفرة عائلة المحميد
٢٣- حفرة أفريج
٢٤ - حفرة عائلة أطبيخ
٢٥- حفرة سرور
٢٦- حفرة العبكل
٢٧- حفرة حبيب
٢٨- حفرة فيروز

٢٩- حفرة الميدان الكبيرة
٣٠- حفرة الميدان الصغيرة
٣١- حفرة بن فيد أو السبيعي
هذه هي الحفر التي كانت معروفه ومشهورة ولكنها ليست هي كل الحفر التي كانت في الكويت بل أن هناك حفر عديدة وصغيرة وغير مشهورة تكون موجودة داخل الكثير من البيوت وتكون ذات استعمال خاص ومحدود لم نرى داع لذكرها هنا وأنما ذكرنا هذه الحفر كمثال على ذلك .
الخباري :"الخباري ومفردها خبره " والخبرة كلمة من اللهجة المحلية وغير موجودة في معاجم اللغة العربية ولكن يستعملها أهل الخليج وسكان المنطقة الشرقية من الجزيرة العربية وتعني البحيرة الصغيرة الضحلة جدا أو بقعة من الماء غير دائمة الوجود و الخبرة تتكون في العادة من مياه الأمطار فتتجمع هذه المياه في المناطق المنخفضة والسبخات بعد سقوط الأمطار مباشرة ونظرا إلى عدم وجود نظام صرف لمياه الأمطار فأن المدينة عندما تسقط الأمطار بغزارة تتحول إلى مدينة مائية تشابه مدينة البندقية في إيطاليا من كثره البحيرات أو الخباري فيها وتكون الخباري دائما في البرايح وتصبح البراحة مستنقع مائي يصعب عبوره يصبح ارتفاع المياه في وسط البراحة في بعض الأوقات إلى أكثر من (١٠) سم ولهذا فأن هذه الخبرات تصبح مصدر لترويه الحيوانات والتزود بالمياه للمنازل وأشهر الخباري في مدينة الكويت هي خبرة "بن حمود " وهو الجد الأكبر لعائلة "الشايع" هذه الخبرة المسماة باسمه كانت موجودة في شمال المرقاب وكان موقعها هو نفس الموقع الذي يحتله "برج التحرير" في الصفاة ألان بالإضافة إلى الخباري الصغيرة المنتشرة في طرق المدينة كما توجد خباري خارج السور وخصوصا في منطقة الشامية العديلية والدعية
كما كان يوجد خارج مدينة الكويت وعلى الطريق المؤدي إلى الدمنة بالقرب من قصر الشعب من الناحية الجنوبية حفرة كبيره وضخمة للماء تصب فيها سيول مياه الأمطار التي تتساقط في أيام الشتاء حيث تسير هذه المياه في الشعاب الصغيرة الموجودة في المنطقة وتصب في هذه الحفرة وقد حفرت هذه الحفرة في زمن الشيخ سالم المبارك فمن ضخامة هذه الحفرة سميت تجاوزا بالسد وكانت تسمى "سد سالم " حيث كانت تزود القرى القريبة منها بالماء حيث كان يفد إليها الكثير من الحمارة لنقل مياه هذا السد في الفترات التي تقل فيها الأمطار وخصوصا في فترات الصيف وكثيرا ما كان هذا السد أن تجف مياهه لكثرة استخدام المياه الموجودة فيه موقعه كان في المنطقة التي ألان بين حولي من الغرب وقصر الشعب من الشرق وطريق الدائري الرابع من الجنوب.

الباب الثاني
الأمن المائي العربي

الماء هو أكثر مكونات الأرض تميزاً، فقد كان مسرحاً لتطور الحياة ويدخل في تركيب كافة أشكالها في الوقت الحاضر ولعله من أثمن الموارد التي أنعمت بها الأرض علي البشرية جمعاء، ولذلك يفترض أن يحظي الماء باهتمام الإنسان وتقديره، فيسعى للحفاظ علي الخزانات المائية الطبيعية ويصون نقائه إلا أن الشعوب في كافة أصقاع الأرض أبدت ضروباً من الإهمال وقصر النظر في هذا المضمار، لاشك أن مستقبل الجنس البشري والكائنات الأخرى سيكون عرضة للخطر ما لم تتحقق تحسينات أساسية في إدارة موارد كوكب الأرض المائية.

وارتبطت الحضارات القديمة بمواقع مائية معينة، فاشتهرت حضارات بين النهرين، والحضارة المصرية، وحضارة حضرموت، وكانت إجابة الله لدعاء أبى الأنبياء إبراهيم (عليه السلام) القائل ربنا إني أسكنت من ذريتي بوادٍ غير ذي زرع عند بيتك المحرم، ربنا ليقيموا الصلاة فاجعل أفئدة من الناس تهوى إليهم وارزقهم من الثمرات لعلهم يشكرون وكانت الإجابة الإلهية تفجير نبع مائي، عرف فيما بعد باسم ماء زمزم. لذلك يرتبط الفلاح العربي بالماء والأرض ارتباطا وثيقاً كعلاقة المصري بالنيل والعراقي بالفرات وعرفت الزراعة في الوطن العربي منذ عصور سحيقة ولقد نسى العرب في غمرة خلافاتهم ومشاكلهم السياسية أموراً جوهرية عديدة تحكم المستقبل العربي وتتحكم فيه وعلى رأس هذه الأمور التنمية الاقتصادية، فساد في فترة من الفترات مبدأ الاعتماد على الخارج في توريد ما يأكل العرب وما يلبس العرب، ولم لا وقد تدفقت أموال النفط في أيديهم وأصبحت نواظرهم لا تمتد إلا إلى ما تحت أقدامهم. هذا الأمر زاد في فقر الدول غير البترولية، وخلف نقمة غير مسبوقة أطاحت بكثير من المسلمات، وأدى قصر النظر إلى وقوع الدول البترولية أسيرةٍ لبترولها بدلاً من أن تكون آسرة له، حتى جاء النظام الدولي الجديد ليطرق رؤوس العرب الفقراء والأغنياء معاً فقد تغيرت المفاهيم وانهارت الإمبراطوريات واختلفت المقاييس وبينما تسير معدلات التنمية بخطى متسارعة في كل الدنيا نجدها عندنا في بطء السلحفاة.

لاشك أن قضية الماء تعتبر من أخطر القضايا ــ إن لم تكن بالفعل أخطر قضايانا الداخلية كلها ــ قضية تفرض نفسها على كثير من حاضرنا ومستقبلنا، و لابد أن نولى قضية الماء ما تستحقها من عناية واهتمام و رعاية وأن نوفيها حقها من البحث والدراسة العميقة الشاملة ونخطط التخطيط السليم الواعي للحفاظ عليها ورعايتها وتنميتها وحسن استمرارها واستغلالها الاستغلال الأمثل ونبدأ مباشرةً وبدون تباطؤ في تنفيذ البرامج العلمية الجادة لتنفيذ ذلك كله على أن يكون التنفيذ بجدية وحسم شديد وبلا ثغرات من أي نوع وفي كافة المجالات وعلى أن يكون المنطلق الأساسي هو الاقتصاد في المياه من خلال حملة قومية كبرى يكون شعارها الأول ونقطة بدايتها: الحفاظ على كل قطرة ماء.

تعتبر قضية المياه العربية في الوطن العربي قضية مصيرية باعتبار أن المياه كعامل إستراتيجي لذا تعمل الأقطار العربية جاهدة في الوقت الحالي لتقليل الفجوة بين ما هو متاح من موارد مائية متناقصة وما هو مطلوب للوفاء بالاحتياجات المتزايدة.

قضية المياه في العالم العربي وتداعياتها تدور فى فلك العديد من المشاكل إما من داخل المنطقة العربية عادة ما تكون ناجمة عن زيادة الطلب على المياه نتيجة للزيادة السكانية وزيادة الطلب على الغذاء واستهلاك الفرد للمياه مع محدودية الموارد المائية وفي ظل ضعف أجهزة إدارة المياه وحمايتها وقلة الإعتمادات المالية اللازمة لتنمية الموارد المائية والبحث عن موارد مائية جديدة علاوة على عدم احترام القوانين والتشريعات الخاصة بالمياه وضعف الوعي الخاص بقضايا المياه ومشاكلها هذا بالإضافة إلى تدهور نوعية مياه الأنهار وزيادة تلوث المناطق الجافة مع حركة المياه إلى الاحتباس السفلي نتيجة للأنشطة الزراعية والسكانية والصناعية ويلاحظ بعض من هذه الشواهد بالاحتباس السفلي لنهر النيل وأنهار دجلة والفرات.

أما المشاكل التي تأتي من خارج المنطقة العربية فهي تأتي من البلدان المنابع التي تنبع منها المصادر العامة للمياه العذبة (الأنهار المشتركة) مثل النيل والفرات ودجلة والأردن واليرموك والليطاني وعدم وجود الاتفاقيات والتشريعات المنظمة والملزمة فيما بين الدول المتشاركة في بعض هذه الأحواض.

يكتسب موضوع المياه أهمية خاصة في الوطن العربي بالنظر لمحدودية المتاح منها كمياه الشرب وطبقاً للمؤشر الذي يفضي إلى إن أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن ١٠٠٠- ٢٠٠٠ متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية، وبناءً على ذلك فان ١٣ بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية. وهذه الندرة في المياه تتفاقم باستمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية. ويوضح تقرير البنك الدولي لسنة ٢٠٠٢ إن متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الكامنة في باطن الأرض) سيصل إلى ٦٦٧ مترا مكعبا في سنة ٢٠٢٥ بعدما كان ٣٤٣٠ مترا مكعبا في سنة ١٩٦٠، أي بانخفاض بنسبة ٨٠%. أما معدل موارد المياه المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي ٣٥٠ مليار متر مكعب، وتغطي نسبة ٣٥% منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة، إذ يأتي عن طريق نهر النيل ٥٦ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر الفرات ٢٥ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر دجلة وفروعه ٣٨ مليار متر مكعب. وتحصل الزراعة المروية على نصيب الأسد من موارد المياه في العالم العربي، حيث تستحوذ في المتوسط على ٨٨%، مقابل

٦.٩% للاستخدام المنزلي، و٥.١% للقطاع الصناعي. وقد حدد معهد الموارد العالمية منطقة الشرق الأوسط بالمنطقة التي بلغ فيها عجز المياه درجة الأزمة، وأصبحت قضية سياسية بارزة، خاصة على امتداد أحواض الأنهار الدولية.
وقد غدا موضوع المياه مرشحاً لإشعال الحروب في منطقة الشرق الأوسط وفقاً لتحليل دوائر سياسية عالمية، خاصة إن اغلب الأقطار العربية لا تملك السيطرة الكاملة على منابع مياهها. فإثيوبيا وتركيا وغينيا وإيران والسنغال وكينيا وأوغندا وربما زائير أيضا هي بلدان تتحكم بحوالي ٦٠% من منابع الموارد المائية للوطن العربي. ويدور الحديث الآن حول ارتباط السلام في الشرق الأوسط بالمياه بعد اغتصاب إسرائيل لمعظم نصيب دول الطوق العربي من المياه. كما إن بعض الدول أخذت تتبنى اقتراحاً خطيراً للغاية يتمثل في محاولات إقناع المجتمع الدولي بتطبيق اقتراح تسعير المياه، وبالتالي بيع المياه الدولية. ويقع على رأس هذه الدول تركيا وإسرائيل. والأخطر من ذلك تبني بعض المنظمات الدولية (كالبنك الدولي ومنظمة الفاو) لتلك الاقتراحات، متناسين حقيقة الارتباط الوثيق بين الأمن المائي والأمن الغذائي من جهة، والأمن القومي العربي من جهة أخرى.
وفي كلمة الأمين العام السابق للجامعة العربية الدكتور عصمت عبد المجيد في مؤتمر الأمن المائي في القاهرة جاء: «إن قضية المياه في الوطن العربي تكتسب أهمية خاصة نظراً لطبيعة الموقع الاستراتيجي للأمة العربية، حيث تقع منابع حوالي ٦٠% من الموارد المائية خارج الأراضي العربية، مما يجعلها خاضعة لسيطرة دول غير عربية، وما يزيد الأمر تعقيداً يكمن فيما يعانيه الوطن العربي من فقر مائي يصل في وقت قريب إلى حد الخطر مع تزايد الكثافة السكانية وعمليات التنمية المتواصلة». وذكر عبد المجيد ثلاثة تحديات على العرب مواجهتها لحل مشكلة المياه وهي:
أولا: قضية مياه نهري دجلة والفرات وكيفية حل ما هو قائم حالياً بين تركيا وسوريا والعراق من جهة، وبين كل من سوريا والعراق من جهة أخرى.
ثانياً: مطامع إسرائيل التي اتهمها باستخدام المياه كعنصر أساسي في الصراع العربي الإسرائيلي، حيث تشكل المياه أحد أهم عناصر الاستراتيجية الإسرائيلية سياسياً وعسكرياً وذلك لارتباطها بخططها التوسعية والاستيطانية في الأراضي العربية. وتشمل تلك الأطماع في الموارد المائية العربية نهر الأردن وروافده ونهر اليرموك وينابيع المياه في الجولان وانهار الليطاني والحاصباني والوزاني في لبنان. إضافة إلى سرقة إسرائيل للمياه الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة لمصلحة مستوطناتها الاستعمارية.
ثالثاً: كيفية مواجهة مخاطر الشح المتزايد في مصادر المياه العربية والمترافقة مع التزايد السكاني والتي تتطلب مواجهتها بذل الجهود العربية المشتركة سياسياً واقتصادياً وعلمياً، من اجل تحديد الأولويات في توزيع الموارد المائية وترشيد استثمارها، بالإضافة إلى تنمية الوعي البيئي لمخاطر التلوث، وتطوير التقنيات المستخدمة والاعتماد على الأساليب التكنولوجية الحديثة في الري ومعالجة التصحر ومشروعات تكرير وتحلية المياه التي سوف تشهد المرحلة المقبلة تزايداً على استخدامها واستثمارها.
ثم جدد الدكتور عبد المجيد الدعوة لعقد «قمة عربية بشأن المياه لدراسة جميع الجوانب المتعلقة بالأمن المائي العربي».
وإذا كان الواقع المائي صعباً في الوطن العربي حيث لا يتجاوز نصيبه من الإجمالي العالمي للأمطار ١.٥% في المتوسط بينما تتعدى مساحته ١٠% من إجمالي يابسة العالم، فان واقع الحال في المشرق العربي يبدو أكثر تعقيداً، إذ لا يتعدى نصيبه ٠.٢ % من مجمل المياه المتاحة في العالم العربي، في الوقت الذي ترتفع فيه معدلات الاستهلاك بشكل كبير. فخلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٠ تضاعف الطلب على المياه لأغراض الزراعة في دول مجلس التعاون ثماني مرات، رغبة منها في تحقيق الاكتفاء الذاتي بالنسبة لبعض المواد الغذائية، كما ازداد الاستهلاك المنزلي بمقدار ثلاثة أمثاله، خلال نفس الفترة، بسبب تحسن مستوى المعيشة. وأهمية موضوع المياه محلياً، بل وإقليمياً، تكمن في الواقع في صلاته المباشرة بجهود التنمية بوجه عام، وبصلاته الوثيقة بالقطاع الزراعي بوجه خاص، والواقع إن سياسات الدعم الحكومي للقطاع الزراعي تعتبر أحد ابرز الأسباب المؤدية إلى مشاكل استنزاف المياه الجوفية. إلا إن تلك الصلات لا تتوقف عند ذلك الحد، بل تمتد لتطال موضوعات عدة، ربما انطوى كل منها على تحد، كالبيئة والموارد الطبيعية وحتى عجز الميزانية العامة للدولة.
وفي دراسة عن مستقبل المياه في المنطقة العربية توقعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ظهور عجز مائي في المنطقة يقدر بحوالي ٢٦١ بليون م٣ عام ٢٠٣٠، فقد قدرت الدراسة الأمطار التي هطلت في الدول العربية بنحو ٢٢٣٨بليون م٣ يهطل منها ١٤٨٨بليون م٣ بمعدل ٣٠٠ ملم على مناطق تشكل ٢٠% من مساحة الوطن العربي ونحو ٤٠٦ بلايين م٣ تهطل على مناطق أكثر جفافاً يتراوح معدل أمطارها بين ١٠٠ و ٣٠٠ ملم بينما لا يتجاوز هذا المعدل ١٠٠ ملم في المناطق الأخرى. وأوضحت الدراسة التي ناقشها وزراء الزراعة والمياه العرب إن الوطن العربي يملك مخزوناً ضخماً من الموارد المائية غير المتجددة يعتبر احتياطاً استراتيجياً ويستثمر منه حالياً حوالي ٥%. وتقدر كمية المياه المعالجة والمحلاة بنحو ١٠.٩ بلايين م٣ سنوياً منها ٤.٥ بلايين م٣ مياه محلاة و٦.٤ بلايين م٣ مياه صرف صحي وزراعي وصناعي. أما بالنسبة للحاجات المائية المستقبلية فهي مرتبطة بمعدلات الزيادة السكانية في العالم العربي التي أصبحت بين الأعلى في العالم. فمن المتوقع إن تصل إلى ٧٣٥ مليون نسمة عام ٢٠٣٠ مقابل ٢٢١ مليون نسمة عام ١٩٩١. ولتضييق الفجوة القائمة بين الموارد المائية المتاحة والحاجات المستقبلية، اقترحت الدراسة محورين للحل: يتمثل الأول في تنمية مصادر مائية

جديدة واستثمار مصادر مائية جوفية ممثلة في أحواض دول عدة. أما الحل الثاني فيتمثل في ترشيد استخدامات المياه وحمايتها .

ومن ذلك يتضح إن علي الدول العربية إن تعطي موضوع تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها الأولوية القصوى عند وضع استراتيجيتها الأمنية، ويجب إن يكون موضوع «الأمن المائي» على راس قائمة الأولويات، وذلك بسبب قلة الموارد المائية التقليدية، مما يستدعي العمل الجاد على المحافظة على هذه الموارد ومحاولة تنميتها وكذلك إيجاد موارد مائية جديدة. وخصوصاً إن معظم منابع الأنهار بيد دول غير عربية مما لا يعطيها صفة المورد الآمن، كما إن المياه الجوفية، في اغلب الدول العربية، محدودة ومعظمها غير متجدد (ناضب) لعدم توفر موارد طبيعية متجددة كالأمطار تقوم على تغذية هذه المكامن وتزيد من مواردها. لذلك يجب أن ينصب اهتمام القائمين على إدارة الموارد المائية على المحافظة على موارد المياه الجوفية وزيادة كمياتها، بل وتحسين نوعيتها واعتبارها مخزونا استراتيجيا في مكامن آمنة. تتراوح البدائل المطروحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية ما بين العرض والطلب (الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك) في المنطقة العربية فيما يلي:

١- تنمية الموارد المائية المتاحة.

٢- ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة.

٣- إضافة موارد مائية جديدة.

معالجة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي لمدينة اللاذقية حيويا[**]**:** يعد هذا العمل دراسة مخبرية لتقدير فعالية أنواع بكتيرية مختلفة علي تفكيك بعض الملوثات (النترات ، سلفات دوديسيل الصوديوم) الموجودة في مياه الصرف الصحي لمدينة اللاذقية حيوا في مياه الصرف والتي لها تأثيرات سيئة علي البيئة المائية. تم عزل تلك الأحياء من مياه الصرف الصحي لمدينة اللاذقية ، وتم اختبارها علي أوساط صنعية في مخابر كلية العلوم وكلية الصيدلة في جامعة تشرين. عزلت لدراسة تفكيك النترات ١٤ سلالة بكتيرية تتبع لجنس الـ Pseudomonas ، وأما لدراسة تفكيك سلفات دوديسيل الصوديوم فإنه تم عزل ثمان سلالات:

Salmonella, staphylococcus, epidermidis1, salmonella, Typhimurium, Enteritidis Escherichia coli 1, Escherichia coli 2, staphylococcus epidermidis2, pseudomonas aerations, pseudomonas sp

واستخدمت في الدراسة. فككت السلالات المعزولة النترات وسلفات دوديسيل الصوديوم بشكل عام في تراكيز مختلفة.

احصائيات :

* ١.٤ مليار كم٣ ٢.٥% منها مياه عذبة موزعة بشكل غير متوازن بين مناطق العالم.
* ٩٩.٧% من المياه العذبة علي شكل جليد وثلوج وخاصة في المناطق القطبية، مياه جوفية، رطوبة التربة والمستنقعات . فقد ٠.٣% منها متوفر علي شكل أنهار وبحيرات .
* ٩٠% من المياه العذبة المتوفرة هي مياه جوفية (تؤمن احتياجات الشرب لحوالي ١.٥ مليار إنسان) .
* الكميات المتاحة للنظم البيئية والأنسان ٢٠٠.٠٠٠ كلم٣ (أقل من ١% من موارد المياه العذبة الإجمالية) تقع بمعظمها في أماكن نائية عن التجمعات البشرية.
* استهلاك المياه: الزراعة ٧٥% ، الصناعة ٢٠% ، والاحتياجات البشرية والمنزلية ٥% .
* الزيادة السكانية وأنماط الاستهلاك قلصت حصة الفرد السنوية من ١٢٩٠٠م٣ عام ١٩٧٠ إلي ٩٠٠٠م٣ عام ١٩٩٠ إلي ٧٠٠٠م٣ عام ٢٠٠٠ ومن المتوقع أن تهبط إلي ٥١٠٠م٣ عام ٢٠٢٥ .
* ثلث سكان العام يعاني من ضغوط مائية متوسطة إلي حادة (تدني حصة الفرد السنوية دون ١٧٠٠م٣ يمثل حالة ضغط ودون ١٠٠٠م٣ تمثل ندرة في المياه (sources : UNPD, UNED , wb , and wri 2000).
* ٣ مليار أنسان سيعانون ضغوط مائية بحلول ٢٠٢٥ . (٢٥ دولة في قارة أفريقيا وحدها) .
* ٨٠ مليون انسان إضافي كل عام ينتظرون تلبية احتياجاتهم المائية .

آثار أزمة المياه بيئيا وإنسانيا :

* أثر تلوث المياه علي صحة حوالي ١.٢ مليار أنسان عام ١٩٩٠.
* في العام ١٩٩٠ أدي تلوث المياه إلي موت حوالي ٣ ملايين أنسان، ٨٥% منهم من الأطفال .
* في العام ٢٠٠٠ كان هناك حوالي ٢ ، ١ مليار أنسان محرومين من مياه الصالحة للشرب، وحوالي مليارين محرومين من خدمات الصرف الصحي المناسبة.
* الخدمات / الفعاليات الهيدرولوجية والبيئية لأكثر من نصف الأراضي الرطبة تبدلت نتيجة التدخل البشري .
* ندرة المياه المترافقة مع فقر الإدارة والإسراف في الاستخدام في كافة المجالات وخاصة الزراعة تسببت وما زالت تتسبب في تدهور الأراضي وفقدان التنوع الحيوي وتدهور النظم البيئية وتقلص خدماتها، والقصور حتى في تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية (شرب، استخدام منزلي، صرف صحي) وسيؤدي ذلك في حال استمراره إلي آثار بيئية واقتصادية وإنسانية مدمرة .

(**)المصدر : غسان أدهم الدليمي "معهد تكنولوجيا بغداد – العراق" ، مفيد ياسين " أستاذ مساعد في كلية الصيدلة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية" ، ابتسام معروف " مدرسة في قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية-سورية" ، لمي جرعا " طالبة دكتوراه– قسم علم الحيوان–كلية العلوم– جامعة تشرين-اللاذقية-سورية"

* مياه الصرف الصحي والصناعي تلوث النظم البيئية والمياه في المصبات إذا لم يتم معالجتها بشكل كاف وسليم (فقط ٥% من أجمالي الصرف الصحي في العالم يتم معالجته) .

تهديد الأمن المائي العربي : يرجع تهدد الأمن المائي في الوطن العربي:

١- وجود منابع الأنهار الكبيرة في دول غير عربية مثل نهر النيل توجد منابعه في كل من أثيوبيا وأوغنده . توجد منابع دجله في تركيا وإيران . وتوجد منابع الفرات في تركيا وتوجد منابع نهر الأردن في أسرائيل. تتوقف خطط التنمية وتظل مقيدة بالدول التي تنبع منها المياه مما يجعل المياه وسيلة ضغط ضد الدول العربية عند تعارض المصالح والخلافات السياسية .

٢- احتمال حدوث نزاعات بين دول عربية مثل مصر والسودان يمر نهر النيل بهما وتشترك سوريا ولبنان والأردن في نهر الأردن . وتشترك سوريا والعراق في نهر الفرات .

٣- الزيادة السكانية مع بقاء موارد المياه ثابتة يؤدي إلي تناقص نصيب الفرد من المياه وتشير الإحصائيات إلي زيادة عدد سكان الوطن العربي ٣ أمثال بحلول عام ٢٠٣٠ عما كان عيه عام ١٩٩٠ .

٤- العجز في الانتاج الزراعي في الوطن العربي واللجوء إلي الاستيراد من الخارج مع ارتفاع أسعار المواد الغذائية ولجوء بعض الدول إلي استغلال الحبوب في إنتاج الوقود ولا مناص من التوسع في الانتاج الزراعي فهو المخرج الوحيد ولا يتم ذلك إلا بحل مشكلة المياه في المنطقة العربية.

٥- فقر بعض الدول العربية لمواجهة نقص المياه مقابل النمو الكبير في الزيادة السكانية مما يؤثر ذلك علي اقتصاد وأمن وتنمية هذه الدول.

أسباب احتمال حدوث حروب في المنطقة العربية :

* وجود منابع المياه خارج المنطقة العربية .
* عدم وجود أو تقادم الاتفاقيات الدولية التي تنظم العلاقة بين دول المنبع غير العربية ودول المصب العربية.
* تناقص المخزون المائي العربي وتدني معدل المياه المتاحه إلي ما دون المعدل العالمي.
* الاستيلاء أو الاستقلال غير الشرعي لموارد المياه العربية .
* تزايد الطلب علي المياه لزيادة الاحتياجات التنموية والانسانية . تنقسم الموارد الزراعية إلي : أراضي، موارد مائية، غابات ومراعي .

(١) الأراضي الزراعية : كانت الأراضي الزراعية التي تزرع بصفة دائمة ٧.١ مليون هتكار عام ٢٠٠٠ مقابل ٥.٦ مليون هتكار عام ١٩٩٠ في حين أن الأرضي التي تزرع موسمية (ليست دائمة) كانت ٥٣.٣ مليون هتكار عام ١٩٩٠ مقابل ٦٢.٩ مليون هتكار عام ٢٠٠٠ مساحة الأراضي المروية ١١.١ هتكار عام ٢٠٠٠ مقابل ١٠ مليون هتكار عام ١٩٩٠ مساحة الزراعة المطرية ٣٥ مليون هكنار عام ١٩٩٠ مقابل ٣٣.٢ مليون هكتار عام ٢٠٠٠ مساحة الزراعة غير المستغلة والمتروكة (البور) ١٨.٦ مليون هتكار عام ٢٠٠٠ مقابل ٩.٢ مليون هتكار عام ١٩٩٠ .

(٢) الموارد المائية : مساحة الوطن العربي ١٠.٢% من مساحة العالم وموارده المائية ٠.٥% من الموارد المائية المتجددة العالمية حصة الفرد منها ١٠٠٠ م٣ / سنة مقابل ٧٠٠٠ م٣ / سنة للفرد كمتوسط عالمي. جملة الموارد المائية المتجددة للوطن العربي ٢٦٥ مليار م٣/السنة توزيعها ٢٣٠ مليار م ٣ مياه سطحية، ٣٥ مليار م٣ مياه جوفية مضاف إليها لمياه الناتجة عن إعادة استخدام المياه في الصناعة والصرف الصحي والمتأينه نتيجة تحلية المياه المالحة.

توزيع المياه السطحية في الوطن العربي:

- ٣٨.٥% في الأقليم الأوسط (مصر والسودان والصومال وجيبوتي) .
- ٣٧% في أقليم المشرق العربي (الأردن وسوريا ولبنان والعراق وفلسطين).
- ١٩.٧% في دول المغرب العربي (ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا)
- ٤.٨ في شبه الجزيرة العربية (اليمن ودول مجلس التعاون الخليجي) .

استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي: يتم استخدام ١٩٠.٧ مليار م٣/ سنة أي ٧٢% من الموارد المتاحة (٢٦٥ مليار م٣/ سنة) بواقع ٨٧% في قطاع الزراعة، ٥% في قطاع الصناعة و٨% في الاستخدامات المنزلية. يتضح أن الزراعة تستخدم ١٦٦ مليار م٣ / سنة منها ١٥٧ مليار م٣ / سنة ري سطحي ويمثل كفاءة هذا النظام ٣٨% في السنة مما يشير إلي ضياع ٦٢% من الماء في صورة تسرب ، تبخر وتلوث ويعزى هذا إلي:

- سوء كفاءة إدارة الموارد المائية ٠
- عدم الوعي المائي (إسراف) تلويث ٠
- انخفاض مستوي البنية التحتية والتجهيزات في الري ٠
- زيادة عدد السكان ٠

الوطن العري مشغول في تحقيق التوازن بين زيادة عدد السكان، انتاج الغذاء والطاقة يوجد في العالم ٢١٤ نهر دولي منها ١١٠ لها منابع كبيرة، ٦٩ نهر في قارة أمريكا، ٤٨ في قارة أوربا، ٥٧ في قارة أفريقيا و٤٠ في قارة آسيا تكمن المشاكل الناشئة بين الدول في الاستخدام المشترك للأنهار الدولية والتعرض لسيادة الدولة ويوجد أربع مبادئ لحل النزاعات هي :

- كل دولة لها سيادة علي منابع النهر الموجود بها.

– الدول العليا والتي ينبع منها النهر ولا تستخدم مياهه في الماضي ليس لاحق تاريخي، بينما الدول المنخفضة والتي تستخدم مياهه لها حق تاريخي .
– كل دول الحوض من حقها استخدام مياهه .
– الاستخدام المحدود والمعقول لمياه النهر لكل دولة.
وقعت معظم الاتفاقيات المنظمة لاستخدام المياه في الأنهار الدولية في منطقة الشرق الأوسط بين دولتين أوربيتين مثل نهر الفرات واليرموك في الأردن بين فرنسا وبريطانيا وأيضا بين مصر وبريطانيا ١٩٢٩ لاقتسام المياه بين مصر ومناطق الانتداب البريطاني في السودان . تحاول إسرائيل مع أثيوبيا التأثير علي حصة مصر والسودان من نهر النيل ضربت إسرائيل في حرب الاستنزاف خطوط الكهرباء في أسوان إلي القاهرة لتشتيت الجيش المصري وتغيير انتشاره وتوجيه الدفاع عن سد أسوان وبذلك فإن الضغط علي إسرائيل في منطقة قناة السويس قد ضعف بالفعل ٠ ورأت أسرائيل أن مصلحتها أن لا يكون البحر الأحمر تحت سيطرة الدول العربية فوطدت علاقاتها مع أثيوبيا واريتريا وتقديم المساعدات لأثيوبيا لبناء سدود علي نهر النيل مع عرض شراء ماء النيل منها تقيم إسرائيل علاقات مع دول المنبع مثل أثيوبيا وأوغندة بها بحيرة فيكتوريا خشيت مصر أن تقوم إسرائيل بعلق سد أسوان وعليه إقامة طاقم من الخبراء المصريين بصفة دائمة لتأمين تدفق المياه من النيل الأبيض . تساعد إسرائيل دول أفريقيا علي التقدم الاقتصادي والاجتماعي وتؤكد علي تطوير الدول الواقعة جنوب "السهارا" فمصر تخشي من التطور الاقتصادي وخاصة الزراعي لحيرانها في حوض النهر تسعي إسرائيل إلي وجود دولة مسيحية في جنوب السودان علي اعتبار السودان الدولة الأكبر في حوض النيل الدول المشتركة في حوض الأردن واليروموك لبنان وسوريا، الأردن وإسرائيل بالإضافة إلي السلطة الوطنية الفلسطينية في حالة حرب منذ عام ١٩٤٨ باستثناء السلام مع الأردن وهذا يرفع درجة التوتر في المنطقة يحكي التاريخ أن الملك امنحوتب الثالث بني أول سد لتخزين المياه في التاريخ وبني سد مأرب في اليمن في القرن الثامن قبل الميلاد ولا تزال قائمة من آلاف السنين مما يؤكد أن موضوع الماء موضوع نزاع وهجرات للقبائل العربية طوال التاريخ . اصبحت المياه في القرن الحادي والعشرين في منطقة الشرق الأوسط قضية اقتصادية وسياسية واجتماعية ذات أبعاد عسكرية ٠

جدول (٧٠) حالة التوازن بين المواد
والطلب على الماء (الأمن المائي والأمن الغذائي) ٢٠٠٠-٢٠٢٥

سيناريو النمو السكانى بالنسبة الحالية .			
السنة	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٥
السكان (بالمليون نسمة)	٢٩٢	٣٨٩	٦٠٤
الامدادات المائية (مليار م٣)	٢٠١	٢٢٤	٢٥٨
الطلب على الماء	٤٠٨	٤٦٧	٥٥٠
العجز المائي	٢٠٧	٢٤٣	٢٩٢
الاكتفاء الذاتي بالغذاء	%٤٥	%٤٣	%٤٠

مياه البحار غير المحدودة : تقوم دول الخليج بتحليه مياه البحر وأيضا اعتبار معالجة مياه الصرف الزراعي والصحي من مصادر المياه المهمة حيث تقدر مياه الصرف في الوطن العربيُ ٦ مليار م٣ ترتفع إلي ١٢ مليار م٣ في المستقبل . نصيب الفرد في المياه في الوطن العربي ٣٤٣٠ م٣/ سنة ، عام ١٩٦٠ تناقص إلي ١٤٣٠ م٣/ سنة ١٩٩٠ ليصل إلي ٦٧٧ م٣ عام ٢٠٢٥ . اقترح عام ١٩٨٧ في عهد تورغوت أو زال أقامة مشروعين لتوصيل مياه الشرب من تركيا إلي سورية والأردن والخليج العربي بمعدل ٦ مليون م٣/ يوميا بتكاليف قدرها ٢١ مليار دولار . تقيم تركيا مشاريع كبيرة في جنوب شرق الأناضول سوف تقلص في حالة اكتمالها حصة العراق وسوريه من نهر الفرات من ٣٠ مليار م٣ / سنة إلي ١١ مليار م٣. ينبع نهر الأردن من سوريا ولبنان ويجري في فلسطين وإيراده ١.٣ مليار م٣/ سنة ويعد أكثر أنهار المنطقة للنزاع ٠ أقامت لبنان مشاريع لتوصيل مياه نهر الوزاني إلي القري اللبنانية مما أدي إلي أزمة وتدخل أمريكي علي الرغم من أن لبنان تستغل جزء من حصته في النهر . يعاني الأردن من عجز مائي كبير ٢٠% من احتياجاته بالرغم من ذلك قبل المطالب الإسرائيلية علي حساب حقوقه المشروعة في نهر الأردن . أقامت سوريا مشاريع تطوير مائية علي نهر اليموك أهم روافد نهر الأردن ويتدفق فيه ٤٠٠ مليون م٣/ سنة وفي حالة أكتمال المشاريع السورية تحصل علي ٤٠% من مياه نهر اليرموك . اتفقت كل من سوريه والأردن علي أقامة سد المقارن(الوحده) علي نهر اليرموك لتخزين ٢٢٠ مليون م٣ تستخدم في توليد الكهرباء وأراضي البلدين . كان موضوع المياه العربية علي جدول أعمال أول مؤتمر قمة عربية عام ١٩٤٦ .
استعمالات المياه : تستعمل المياه في الزراعة والصناعة والأغراض المنزلية تستهلك الزراعة ٨٧% من المياه والصناعة ٧% والأغراض المنزلية ٦% تتكلف تحليه واحد متر مكعب من المياه من ١-٢ دولار .

شهدت مكتبة الإسكندرية ٢٠١٠ مؤتمرا بعنوان المياه النادرة والمياه الثائرة بين الغرق والعطش أقيم بمشاركة برنامج الأمم المتحدة للبيئة يونيب ومجلة وجهات نظر وتداول فعالياته أكثر من ثلاثين عالما وخبيرا وباحثا عالمياً وإقليمياً ومحليا في تناول آخر تطورات الأوضاع الراهنة وأحداث الدراسات والبحوث العلمية والمشروعات التطبيقية الحالية والمقترحة مستقبلا للحد من هدر المياه والتدهور البيئي والاستخدام المستديم للموارد الطبيعية كما ناقشت جميع القضايا البيئية الأخرى كالطاقة والزراعة والتصحر والتنمية والجهود التي تبذل للحد من تفاقم المشكلات والسلبيات المترتبة عليها. وفي كلمته الافتتاحية أكد الدكتور إسماعيل سراج الدين مدير مكتبة الإسكندرية إن إدارة المياه في كل الدول بما فيها الدول العربية إدارة سيئة وتحتاج إلي ضوابط كثيرة وعلل ذلك بقوله من أهم أسباب سوء إدارة المياه كثرة عدد الجهات المسئولة عنها فإذا كانت في الدول المتقدمة توجد ست جهات فإن لدى مصر والدول العربية أكثر من ٢٠ جهة تشارك في إدارة المياه تفتقر إلي التنسيق فيما بينها كذلك هناك تجزئة في استخدامها بين القطاعات المختلفة كالصناعة والزراعة والعمران والكهرباء والسدود وغيرها وبالطبع فإن الزراعة تعد المستهلك الأكبر للمياه وهي كذلك صاحبة القدر الأكبر من الهدر للمياه المفقودة وأضاف أنه علي الرغم من أن سكان العالم العربي يمثلون ٥% من سكان العالم إلا أن نصيبهم من المياه المتاحة لا يتعدي ١% من المياه وعلي جانب آخر فإن العالم العربي من أكثر مناطق العالم تضررا جراء التغييرات المناخية وبالطبع هناك حلول كثيرة للحد من هدر المياه وتلوثها، وإذا كانت كفاءة استخدام المياه في الزراعة منخفضة ومن الصعب رفعها فإن ذلك في الوقت نفسه ليس مستحيلا وهناك وسائل مختلفة منها إعادة استخدام مياه الصرف من ثمانية إلي ١٢ مرة كذلك أنواع الزراعة المطلوبة ولابد من إبعاد الصراعات بين الجهات التي تتولي إدارة المياه ووجود شركات جديدة بدلا من البيروقراطيات في مراكز السلطة ويجب إشراك كل الأطراف في صناعة القرار وضرورة أن يضع الإعلام العربي علي أولويات أجندته قضية ندرة المياه بصفة خاصة وقضايا البيئية بصفة عامة والتركيز علي التحديات التي تواجه المنطقة العربية في هذا الصدد وعن التوجه العربي نحو الطاقة الجديدة والمتجددة لابد من الاعتراف بوجود عدم كفاءة في استخدامات الطاقة حاليا الأمر الذي يتطلب إعادة التنظيم للوصول لأفضل السبل التي ترتقي بمستوي الكفاءة أما بالنسبة لاعتماد المنطقة العربية مستقبلا علي الطاقة الجديدة والمتجددة فالدول العربية تسير في خطوات إيجابية نحو الاعتماد علي مصادرها مثل طاقتي الرياح والشمس والتي تثري بها المنطقة والآن توجد سبعة دول عربية أعلنت فعلا برامج للطاقة الشمسية وإذا كانت أبو ظبي قد رفعت إنتاجها من الطاقة الشمسية إلي ١٠ ميجاوات فإن مصر وضعت خططها المستقبلية بحلول عام ٢٠٢٠ لتحصل علي ٢٠% من إجمالي طاقتها المولدة اعتمادا علي الطاقة الشمسية والرياح كما تحصل النسبة في المغرب العربي إلي ١٠%. وعن الجهود العربية للارتقاء بحالة البيئة فإن المنطقة تشهد جهودا كبيرة للحد من انبعاثات الكربون وهذه الجهود تحقق هدف حماية البيئة المحلية وجودة الهواء فعلي سبيل المثال الإنجاز المصري بتحويل السيارات للعمل بالغاز الطبيعي والذي تجاوز مائة ألف سيارة ومشروعات التشجير العملاقة في الإمارات ومصر والتي تعد الأكبر عالميا أيضا أكبر مشروع لاصطياد الكربون بالجزائر كلها مشروعات هادفة للحد من الانبعاثات. وبتعظيم الاستفادة من الطاقة الشمسية خاصة في تحلية مياه البحرين الأبيض والأحمر خاصة مع وجود الشمس الساطعة طوال العام ولابد من توحيد الجهود العربية بإنشاء اتحاد صناعات شمسية عربية تواكب التقدم العالمي في هذا المجال.؟ وتحدثت ماريا لويزا سليفا المنسقة والمساعدة ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة بالبحر المتوسط عن الوضع الراهن بالمنطقة فقالت: ثلث سكان البحر المتوسط يعيشون بالمناطق الساحلية وتتضاعف أعدادهم خلال المرحلة المقبلة علماً بأن ٤٠% من خط الساحل بالبحر المتوسط تم البناء عليه وهذا أدي إلي أضعاف البيئة التحتية وتدهور الموارد الطبيعية مثل التربة وغيرها ومن هنا يجب التفكير في تدهور السواحل والعمل علي الحد من تلك السلبيات بالإضافة إلي التهديدات المستقبلية المتوقعة من التغيرات المناخية.

تأتي ٦٠% من مياه العرب من خارج حدودهم وهذا يضع مشكلة ندرة المياه ومستقبل تنميتها علي أولويات الأجندة العربية لأنه يمثل مصدر تهديد في ظل زيادة عدد السكان وارتفاع معدلات الحالة للمياه لمواجهة متطلبات أوجه التنمية المختلفة من صناعة وزراعة وسياحة وتعدين. وهنا تأتي أهمية الدبلوماسية الشعبية أو دور المنظمات الأهلية غير الحكومية في دعم قضايا المياه بالوطن العربي وهي النقطة التي التفت إليها المجلس العربي للمياه وجعلها محور حلقة للنقاش دارت بالقاهرة بالاشتراك مع المركز العربي للدراسات والأمن المائي بجامعة الدول العربية بجانب الشبكة العربية للبيئة والتنمية وذلك استجابة لتنفيذ قرار مجلس وزراء المياه العرب التي عقدت بالجزائر في يونيو الماضي (٢٠٠٩) في هذا الشأن بهدف تحديد مشاكل وقضايا المياه العربية ووضع تصور لحلها. فالمياه هي أساس التنمية بالمنطقة العربية هكذا بدأ د. محمود أبو زيد رئيس المجلس العربي للمياه حديثه في بداية الحلقة موضحا أن ٦٠% من مياه العرب تأتي من خارج حدودهم وهو ما يقود لمشاكل متوقعة في المستقبل تكون مرتبطة بالمياه. ويختلف الوضع المائي في فلسطين مثلا عن الوضع المائي في مصر وهو يؤدي لاختلاف كيفية التعامل مع أطراف المشكلة ويزيد غياب المشاركة الشعبية بين دول حوض النيل العشر من صعوبة التفاوض حول قضايا المياه بين دول المنبع ودولتي المصب أي مصر والسودان والحقيقة أن رجل الشارع في دول المنبع علي اقتناع بالمقولة أن مصر تحصل علي مياه النيل أو تسرقها ونحن نحرم منها.

واقعٌ عربيٌ جديد[*] : أصبحت نقطة المياه تستصرخ العرب للتكامل والتوحد بعد أن صارت قضية الأمن المائي العربي يتهددها الخطر ودخلت الأقطار العربية واحدًا تلو الآخر في حزام الفقر المائي .. فتوالى انخفاض وتدهور نصيب الفرد العربي من المياه .. وتتركز حاليًا كل الجهود والمؤامرات على منابع الأنهار لحرمان العرب من الأنصبة التي تمكنهم من تحقيق خطط التنمية .. وتكتسب هذه المؤامرات الشراسة فضلاً عن الإمكانيات بسبب مشاركة القوى الاستعمارية الكبرى فيها وهكذا يتصدر الأمن المائي العربي كل قضايا الأمن القومي العربي فلا خيار أمام العرب ولا بقاء إلا تحت مظلة التوحد والتكامل حيث لا فرصة إلا للكيانات والتكتلات الكبيرة في هذا العالم المعاصر . وعلى مستوى العالم فإن ندرة المياه العذبة هي إحدى أهم المشكلات أمام التنمية الاقتصادية بصفة عامة وأمام التنمية الزراعية والعمرانية بصفة خاصة فالمياه تمثل أحد أهم شروط التوسع في مجالات التنمية وتتحدد مجالات وآفاق التوسع في التنمية على كمية المياه المتاحة وهكذا فإنه من الطبيعي أن تكون حيازة الموارد المائية وصيانتها وتنميتها هي أهم الأهداف الاستراتيجية للمجتمعات المختلفة ويمثل أحد القضايا التي تعتبر سببًا رئيسيًا للحروب والنزاعات ومصدرًا لبؤر التوتر والاضطرابات السياسية بين الدول بعضها البعض خاصة الدول المتجاورة.ومزيد من السخونة والتعقيد ...! أما في الوطن العربي فإن المشكلة تزداد بإجماع المتخصصين والباحثين سخونة وتعقيدًا خاصة مع ندرة موارد المياه العذبة المتجددة وارتفاع معدلات النمو السكاني وزيادة الطموحات الاقتصادية في التنمية وغير ذلك من الأسباب مما يدفع بالقضية على الصدارة في الترتيب بالنسبة للأمن القومي العربي وجعلها أهم محاور هذا الأمن على الإطلاق ، ويستلزم ضرورة اتباع سياسات جديدة تتلائم والظروف والتحديات الراهنة بما يتطلب تعبئة الجهود العربية وحشدها لأحداث التعديلات الضرورية تعزيزًا لمسارات الأمن المائي والغذائي والزراعي عامة وصولا لغايات التكامل العربي وتحقيقًا للأمن القومي العربي والاستقرار الاقتصادي والسياسي فلا مجال آخر للاختيار أمام الأمة العربية . وعبر نظرة سريعة على ساحة الوطن العربى فإن الأوضاع المائية تتلخص في أن مياه الأمطار السنوية تصل إلى حوالي ٢٣٠٠ مليار متر مكعب تسقط نسبة ١٥% منها على مساحة ٦٧% من إجمالي الوطن العربي وبمعدل يقل عن ١٠٠ مللي متر "ضعيف ويسقط ١٩% منها على مساحة ١٥% من الوطن بمعدل متوسط هو "١٠٠ إلى ٢٠٠ مللي متر أما نسبة المياه الأغلب ٦٦% فتسقط على مساحة ١٨% من الوطن بمعدلات تزيد على ٣٠٠ مللي أما الأنهار فتقدر كمياتها بـ٢٠٤ مليارات متر مكعب تتشكل بنسبة ٥٤% داخل حدود الوطن العربي و٤٦% من مصادر خارج حدود الوطن العربى أما المياه الجوفية فيقدر مخزونها بحوالي ٧٧ مليار يتجدد منها سنويًا حوالي٤٢ مليارا ويتاح للاستعمال ٣٥ مليار أما الموارد غير التقليدية فإنها تشمل مياه البحر المعالجة ومياه الصرف الصحي المنقاة وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي وجملتها حاليًا حوالي ٨ مليار م٣ .

وإذا كان للأرقام دلالاتها الحاسمة فإنها هنا تتجاوز المألوف إلى تجسيد واقع رهيب لما وصل إليه الوطن العربي من تدهور في نصيب الفرد من المياه فقد بلغ عدد سكان الوطن العربي ٢٥٠ مليون نسمة عام ١٩٩٥ وفي هذا العام بلغ نصيب الفرد العربي من المياه نحو ٩٩٠ متر مكعبًا في السنة بعد أن كان ١٠٩٠ في عام ١٩٩٠ أي أنه خلال خمسة أعوام فقط دخل العرب حزام الفقر المائي . وبسرعة وبعد أن أصبح الماء في الوطن العربي مشكلة فإنه وبنفس المعدلات والمقاييس صار مشكلة معقدة أيضا لها أبعادها المتعددة ومحاورها المختلفة بحيث يتزايد هذا التعقيد وباطراد ومن أهم هذه الأبعاد.

- افتقار المنطقة إلى موارد مناسبة من المياه العذبة الطبيعية.
- جزء كبير من الموارد يأتي من تدفقات أنهارها من بلاد خارج الوطن الكبير وهذا يعني أن الأقطار العربية مصبات للأنهار وليست منابع لها .
- تدهور نوعية المياه بسبب التلوث الناشئ عن استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات وصرف مياه الري والمياه المستخدمة في الصناعة في الأنهار والبحيرات العذبة.
- فضلاً عن زيادة الطلب على المياه بمعدلات عالية وسريعة .. وذلك بسبب التوسع في استصلاح الأراضي والصناعات والتنمية العمرانية.

تهديد الأمن الاقتصادي العربي في الحاضر والمستقبل[**]: منذ سنوات يتحدث كل العالم عن "الفقر المائي" ومخاطره الشديدة على مستقبل التنمية في دول العالم وعلى وجه الخصوص في العالم النامي ، ويثار جدل حاد حول طبيعة الصراعات العالمية والإقليمية المقبلة وتمحورها حول "حروب المياه" لضمان توفير سلعة استراتيجية نادرة وحيوية تعد مطلبًا رئيسيًا للحياة والتنمية والنشاط هي المياه وتأتي الدول العربية في مقدمة دول العالم التي تعاني ندرة وشح المياه ويضاعف من حدة المشكلة الأطماع البارزة للكيان الصهيوني لاغتصاب المياه العربية باعتبارها عنصر مساندة ودعم لاغتصاب الأرض العربية مما يجعل من قضية المياه عنصرًا حاسمًا في الصراع العربي الصهيوني المتواصل الحلقات والمتصاعد في مواجهاته على جميع الأصعدة والتحديات.وتكشف لغة الأرقام عن الفقر المائي الحاد والمروع في العالم العربي حيث بلغت قيمة العجز المائي ٣٠ مليار متر مكعب في عام ٢٠٠٠ ترتفع وفقا للتقديرات والحسابات إلى ٢٨٢ مليار متر مكعب مع عام ٢٠٣٠ مع تصاعد الاغتصاب الصهيوني للمياه العربية من نهر الأردن والليطاني وهو ما يجعل من قضية المياه في الوطن العربي قضية استراتيجية تختلط فيها الأبعاد الاقتصادية والسياسية والتنموية وهو ما دفع المؤتمر العالمي الرابع عشر لاتحاد الاقتصاديين العرب الذي عقد في دمشق تحت عنوان الأمن الاقتصادي العربي والتطورات الاقتصادية المعاصرة أن يخصص محورًا رئيسيًا من مناقشاته للأمن المائي في الوطن العربي.ويوضح الدكتور حمدي عبد العظيم نائب رئيس أكاديمية السادات للعلوم الإدارية في ورقة قدمها للمؤتمر أن جانبًا مهمًا من

(*) المصدر : جمعة عبد الصبور - الأخبار
(**) المصدر : جميل عفيفي ، د. حمدى عبد العظيم – دراسات الأهرام

جوانب الخطورة في قضية المياه بالوطن العربي ترتبط بأن مصادر المياه للأنهار تنبع من دول غير عربية مثل نهر النيل الذي يصب في كل من السودان ومصر وينبع من خارجهما، ونهر الفرات الذي يصب في سوريا والعراق وينبع من تركيا، وكذلك الحال بالنسبة لنهر دجلة ويصب في العراق بعد مروره في سوريا، وفي المقابل فإن مصادر المياه الجوفية ضئيلة للغاية ولا يتعدى المخزون المائي في الأحواض الجوفية ١٥.٣ مليار متر مكعب، في حين أن معظم الدول العربية تقع في المنطقة المناخية الجافة وشبه الجافة والتي تشكل نحو ٩٠% من المساحة الجغرافية للوطن العربي.وتبلغ كمية الأمطار التي تسقط على الدول العربية نحو ٢٢١٣ مليار متر مكعب سنويًا وتتوزع على الأقاليم الجغرافية العربية كما يلي:

- منطقة إقليم شبه الجزيرة العربية: وتشمل السعودية والكويت والإمارات والبحرين وقطر وعمان واليمن وتقسط فيها ٢١٤ مليار مكعب تمثل ٩.٦% من إجمالي الأمطار التي تهطل على الوطن العربي.
- إقليم المغرب العربي: ويشمل ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا ويهطل عليه ١٧٤ مليار متر مكعب تمثل ٧.٨% من إجمالي الأمطار التي تهطل على الوطن العربي.
- إقليم المشرق العربي ويضم العراق وسوريا ولبنان وفلسطين والأردن ويهطل عليه ٥٢١ مليار متر مكعب تمثل ٢٣.٤% من إجمالي الأمطار التي تهطل على الوطن العربي.
- إقليم المنطقة الوسطى: ويضم مصر والسودان والصومال وجيبوتي ويعتبر أكثر الأقاليم العربية التي تسقط عليها الأمطار حيث يبلغ حجم هذه الأمطار ١٣.٤ مليارات متر مكعبة في المنطقة الوسطى وتمثل ٥٩.٢% من إجمالي الأمطار التي تهطل على الدول العربية وإن كان معظم هذه الأمطار يسقط على السودان وقليل منها يهطل على مصر. وهكذا نجد أن هناك سوء توزيع للأمطار جغرافيا على مستوى الوطن العربي حيث تعتبر دولِ المغرب العربي أقل حظا من الأمطار بعكس إقليم المنطقة الوسطى وإقليم المشرق العربي والتي تعتبر أفضل حظا في مياه الأمطار بالنسبة لغيرها من الأقاليم الأخرى.

وحول عجز المياه المتوقع في المستقبل في عام ٢٠٢٥ فإن عجز المياه يتركز في مصر (٢٩.٢٠ مليار متر مكعب) والسودان (٩.٧٤ مليار متر مكعب)، والعراق (١٥.٢٧ مليار متر مكعب)، وليبيا (٣.٢٩ مليار متر مكعب)، ودولة الإمارات العربية المتحدة (١.٦٦ مليار متر مكعب)، والسعودية (١.٦٥ مليار مكعب) وسلطنة عمان (١.١٤ مليار متر مكعب)، والأردن (١.١٥ مليار متر مكعب)، والبحرين (٠.٠٣ مليار متر مكعب) ويرجع العجز المتوقع في الموارد المائية إلى زيادة الاحتياجات بمعدل يفوق معدل زيادة الموارد المائية المتاحة. وترتبط الاحتياجات المتزايدة إلى المياه بالزيادة السكانية وزيادة احتياجات الزراعة والتي تمثل ٨٥% في مصر على سبيل المثال.وبينما يتوقع أن تزيد الموارد المائية في مصر عام ٢.٢٥ بمقدار ٠.٠٠٢ مليار متر مكعب فإن الاحتياجات يتوقع زيادتها بمقدار ٣٢.٧٥ مليار متر مكعب، الأمر الذي يؤدي إلى وجود فجوة سالبة من المياه قدرها ٢٩.٢٠ مليار متر مكعب في السنة، كما ينخفض متوسط نصيب الفرد من المياه إلى ٦٣٧ مترًا مكعبًا مقابل ١١٩٤ مترًا مكعب عام ٢٠٠٠ ومقابل ١٢٢١ متر، مكعبًا عام ١٩٩٠ وتمثل المياه المتجددة نحو ٨٤% من إجمالي الموارد المائية . وفي العراق يتوقع أن يبلغ عجز المياه عام ٢٠٢٥ نحو ١٥.٢٧ مليار متر مكعب في السنة وذلك بسبب زيادة الاحتياجات بمقدار ١٠.٥١ مليار متر مكعب عن عام ٢٠٠٠ ويتوقع أن يهبط نصيب الفرد في المتوسط من المياه إلى ٨٨٧ مترًا مكعبًا في السنة مقابل ١٦٣٧ مترًا مكعبًا عام ٢٠٠٠، ٢٢٤٠ متر مكعبًا عام ١٩٩٠ وتمثل المياه المتجددة نحو ٤٣% فقط من إجمالي الموارد المائية.أما السودان فيقدر عجز المياه فيه عام ٢٠٢٥ نحو ٩.٧٤ مليار متر مكعب بسبب زيادة الاحتياجات من المياه بمقدار ١٢.٥٤ مليار متر مكعب عن عام ٢٠٠٠، بينما يتوقع أن تبقى الموارد المائية كما هي٢٤.٣ مليار متر مكعب فقط خلال نفس الفترة فإن متوسط نصيب الفرد من المياه ينخفض إلى ٤٤٢ مترًا مكعبًا في السنة مقابل ٧٣٦ مترًا مكعبًا عام ٢٠٠٠ ومقابل ٨٩٢ مترًا مكعبًا في عام ١٩٩٠.وتحذر الورقة من مخاطر الأطماع الخارجية في مصادر مياه الأنها رالعربية حيث تشير إلى سعي أثيوبيا إلى ضمان الحصول على أكبر حصة من مياه النيل بصرف النظر عن احتياجات الدول الأخرى التسع المشتركة في حوض النيل، ولا يقتصر ذلك على الاحتياجات الأثيوبية الحالية بل أيضًا الاحتياجات المستقبلية. وتخطط إثيوبيا لإقامة ما يقرب من أربعين مشروعًا للري على حوض النيل الأزرق وحوض السوباط دون الحصول على موافقة دول الجوار في أرض النيل.وتطالب إثيوبيا بأن يكون توزيع المياه بالتساوي بين الدول التسع المكونة لدول حوض النيل بصرف النظر عن احتياجات كل دولة في حالة رغبة إحدى الدول في الحصول على حصة أكبر فإن عليها أن تدفع تعويضات مناسبة لبقية دول الحوض الأخرى.وفيما يتعلق بموقف كل من كينيا وتنزانيا وأوغندا فقد أعلنت هذه الدول عدم اعترافها باتفاقية مياه النيل الموقعة عام ١٩٩٢ وغيرها من الاتفاقات والمعاهدات التي أبرمت قبل حصول هذه الدول على الاستقلال وذلك بالإضافة إلى بقية الاتفاقيات المتعلقة بمياه النيل والتي وقعت دون مشاركة هذه الدول فيها، وهو ما يبعث على القلق من أي تصرفات مستقبلية من جانبها تؤثر سلبيًا على حصة الدول العربية من مياه النيل.وتواجه المياه العربية في بعض الدول مخاطر العمليات العسكرية التدميرية للسدود والمنشآت المائية مثلما حدث في العراق عندما حدث تدمير معظم منشآته المائية نتيجة القصف الجوي من جانب الولايات المتحدة الأمريكية ودول التحالف خلال حرب الخليج الثانية بين العراق والكويت حيث تم تدمير سدين بنسبة ٧٥% وسدين أخرين بنسبة تدمير ٥٠% وقد ترتب على التدخل الأجنبي في الاضطرابات السياسية والعسكرية الموجودة في جنوب السودان توقف خبراء الشركة الفرنسية المنفذة عن العمل في شق قناة جونجلي التي بدأ العمل فيها منذ عام ١٩٧٨ وانسحابهم من العمل في عام ١٩٨٤ برغم أهمية تنفيذ هذه القناة لكل من مصر والسودان.

أكد وزير الموارد المائية والري أن نصيب العالم العربي من المياه العذبة على مستوى العالم يبلغ ١% وأن ٦٠% من هذا الكم يأتي من مصادر مائية من خارج البلاد العربية، وأن الصراع على المياه ينشأ عندما تحتد مشكلة نقص المياه والتي يواجهها العديد من دول العالم حيث أن هناك ٢٢ دولة عند حد الفقر المائي أو أقل منه.. وأن هذا العدد سيتزايد

إلى ٦٦ دولة عام ٢٠٢٥. وأضاف الوزير أن العرب لهم رؤية مستقبلية تجاه المياه في القرن ٢١. وقد تم الانتهاء من وضعها في إطار الرؤية المستقبلية لدول العالم خلال القرن الجديد. وأن هذه الرؤية تم إعلانها في الملتقى الدولي الثاني للمياه المقرر انعقاده في اليابان مارس ٢٠٠٣. والذي يعتبر امتدادًا لمؤتمر لاهاي ٢٠٠٠ الذي عقد في هولندا مارس الماضي. وتقرر أن يكون الموضوع الرئيسي لمؤتمر اليابان هو الموارد المائية في العالم في القرن ٢١ كتطور جديد بعد أن تبلور وضع الرؤية العالمية للمياه. وأوضح أن هذه الرؤية وغيرها لها دراسات وأبحاث استغرق تنفيذها ٣ سنوات بمعرفة خبراء المجلس العالمي للمياه الذي تشرف مصر برئاسته.

إذا كانت قضية الأمن الغذائي تمثل أحد التحديات التي تواجه عالمنا العربي إلا أن قضية الأمن المائي تتفوق عليها بكثير خاصة أمام وصول وتعرض ١٩ دولة عربية من بين ٢٢ دولة لخطر الفقر المائي، وانخفاض نصيب الفرد السنوي من المياه العذبة لأقل من ٨٠٠ مم٢ سنويًا، بينما الحد الأدنى العالمي لا يقل عن ١٠٠٠مم٢. رغم ذلك فإننا جميعًا من المحيط للخليج سنواجه خلال السنوات القليلة القادمة أزمة بل أزمات متزايدة في المياه ليتحول الصراع في المنطقة إلى مواجهات وحروب من أجل نقطة المياه التي ستكون أغلى من نقطة النفط. وإذا كانت دول المنبع السبع لنهر النيل بتدخلات خارجية وداخلية تسعى لحرمان مصر والسودان من حقوقهما التاريخية في مياه النهر والتي نحصل منها على ٤% فقط وهي بالطبع لا تكفي لمواجهة الزيادة المطردة في أعداد السكان والتوسع في زراعات المساحات الشاسعة من الأراضي الصحراوية القابلة للزراعة ومواجهة التصحر.. الخ. وهو ما يستلزم العمل على زيادة الحصة وليس العمل على تخفيضها وحرمان دول المصب منها نتيجة تدخلات خارجية لحرمان مصر والسودان من شريان الحياة.. أزمة المياه بالطبع لا تقف على مصر والسودان ولكن تعرضت لها من قبل سوريا والعراق في الأزمة مع تركيا حول مياه نهر الفرات، كما تعرضت الأردن ولبنان للسطو الإسرائيلي على مياه نهر الأردن والليطاني، والنتيجة أن شريان الحياة على الأرض العربية يواجه مخاطر الحرمان من دول المنبع التي تتحكم في نسبة ٨٥% من المياه العذبة للعالم العربي إلى جانب انخفاض مستوى الأمطار والمياه الجوفية في المنطقة، بالإضافة إلى عوامل البخر والتصحر وسوء الاستخدام الأمثل للمياه المتجددة والتي تبلغ الحصة العربية منها ٣٣٧ مليار متر مكعب سنويًا لا تمثل أكثر من ٧% من مياه العالم العذبة لاستخدام ٣٥٠ مليون نسمة تحتضنهم الأرض العربية والنتيجة رغم الوفرة الظاهرية إلا أننا جميعًا نسير في طريق الفقر المائي والموت عطشا وجوعًا نتيجة ندرة المياه اللازمة للحياة ولزراعة الأرض.

أمام هذه القضية المهمة والحيوية ، نكتفي بالتحركات السياسية والدبلوماسية للحد من أطماع دول المنبع أم لابد من استغلال واستثمار جميع طاقاتنا ومواردنا في إيجاد حلول عملية للاستغلال الأمثل لثروات المياه بدراسة المشاريع المشتركة التي يمكن من خلالها تعظيم القيمة والفائدة من نقطة المياه المتدفقة من الجنوب للشمال.

حتمية إنشاء مجلس عربي للمياه : كشفت الاجتماعات التي عقدها المؤتمر الدولي الثامن لتكنولوجيا المياه في مدينة الإسكندرية عن حقيقة مهمة وهي أن العالم العربي يحتاج لوجود مجلس عربي يعني باستخدامات الموارد المائية بما يحقق هدف الأمن المائي العربي في ظل دخول العديد من المناطق العربية حزام الفقر المائي. ولذلك فقد استقبل المشاركون العرب والأجانب في هذا المؤتمر دعوة الدكتور محمود أبو زيد وزير الموارد المائية والري المصري السابق بإنشاء مجلس عربي للموارد المائية في منتصف إبريل ٢٠٠٤ بالارتياح الكبير وهو المجلس الذي سيضم وزراء المياه العرب إضافة للاستفادة بطاقات وإمكانيات كل الفئات والطوائف ذات الصلة بهذه القضية الحيوية."اقتصاديات عربية" وأن هذا التنسيق العربي الملائم لا يقتصر على هذا المجلس الجديد وإنما بدأ التنسيق منذ فترة طويلة في العديد من المحافل سواء على مستوى جامعة الدول العربية، أو على مستوى بعض مراكز البحوث الموجودة في العالم العربي مثل مركزي أكساد في سوريا وسيداري في القاهرة والبرنامج العربي الهيدرولوجي . ونحمد الله على أن مصر قد حققت خبرة عالية في هذا المجال وهي التي نجحت في إنشاء المجلس العالمي للمياه منذ ما يقرب من عشر سنوات ومن الطبيعي أن تستفيد بهذه الخبرة في تشكيل مجلس عربي للمياه وهو ماتم مناقشته في مؤتمر المياه العربية الذي ناقشته وزارة الموارد المائية ومهمته تقديم الخبرة الفنية للعالم العربي في مجال استخدامات الموارد المائية. وإذا كانت الجهود الحالية غير ملزمة للدول فإن إنشاء مجلس عربي للمياه من شأنه تحقيق تكامل تلتزم به جميع الدول من خلال جامعة الدول العربية أسوة بما تحقق في بعض القطاعات الأخرى. وعن التنسيق مع دولة الجوار العربية السودان في مشروعات الري فإن المشروعات التي قطعت شوطًا واسعًا من التنفيذ في إطار التكامل بين مصر والسودان كدولتي جوار معظمها تعتمد على الموارد المائية وهي مشروعات مخصص لها مساحات محددة في السودان ومنها مشروعات للثروة الحيوانية وأخرى لزراعة محاصيل معينه في مساحات مشتركة سواء في منطقة الجزيرة أو الرمازين أو غيرها ويجري حاليًا استكمال الخدمات اللازمة لذلك مثل شبكات الطرق. ولعل التحديات التي ينبغي أن يواجهها عالمنا العربي فيما يتعلق بالموارد المائية يمكن تلخيصها في تعبير بسيط وعميق في الوقت نفسه سواء كانت مياها سطحية أو جوفية تبلغ ٣٠٠ مليار متر مكعب فهذا يعني أن متوسط نصيب الفرد في العام يبلغ حوالي ١٢٠٠ متر مكعب سنويًا وإذا أخذنا المعدلات العالمية بالنسبة لحد الفقر المائي ١٠٠٠ متر مكعب للفرد سنويًا فإن ١٦ دولة عربية أو ما يقارب ٧٥% من أقطار المنطقة العربية تقع تحت خط الفقر المائي وهذا يعني أنها غير قادرة على تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء خاصة في الظروف الراهنة وبحلول عام ٢٠٢٥ فمن المتوقع أن ترتفع نسبة الدول التي تقع تحت خط الفقر المائي لتجاوز ٩٠% وسوف يصل متوسط نصيب الفرد إلى ٨٥٠م مكعب الأمر الذي يستلزم وجود استراتيجية عربية للمياه من أهم أركانها ترشيد ودعم طرفي معادلة المياه وهما دعم الموارد وترشيد الاستهلاك.ويضيف بأن العالم العربي يوجد به خمسة أنهار مشتركة : النيل والفرات ودجلة والأردن والليطاني بجانب عدة خزانات جوفية مشتركة ومن المعروف أن نحو ٦٧% من المياه العربية تأتي من خارج الأراضي العربية ، وفى ظل عدم وجود اتفاقية مشتركة متفق عليها يشكل ذلك إحدى العقبات الرئيسية وتصبح الخيارات المتاحة أمام العالم العربي محدودة ومحاورها وضع

استراتيجية عربية لمواجهة الاحتياجات المائية والاتفاق على مفهوم الأمن المائي العربي ومدى المعتاد على خيار المياه الافتراضية وتنمية الموارد المائية المتاحة ووضع خطط وبرامج تنميتها وترشيد استخدام المياه العربية وبحث وتفعيل تكنولوجيا معالجة المياه بمفهومها العام.وقد كان المؤتمر مجالاً لعرض الكثير من أراء الخبراء في مجال دعم قضية الأمن المائي العربي حيث ركز الدكتور رضوان الوشاح نائب مدير اليونسكو بالقاهرة على أسلوب الإدارة المتكاملة للموارد المائية من أجل ترشيد هذه الموارد لارتباط جميع الأنشطة الاقتصادية بالمياه وما يستلزمه ذلك من تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية وأن التحدي الأكبر لمواجهة المشكلة يتمثل في استحداث تكنولوجيات رخيصة لتحلية المياه مع التأكيد علي أهمية دعم التكامل العربي في مجال الموارد المائية.وفي المعرض الذي أقيم على هامش المؤتمر عرضت نماذج عديدة لتنكولوجيات معالجة المياه وكشفت عن التطور الذي حققته مصر في مجال صناعة هذه المعدات بالتقنيات العالمية ويتم تصدير العديد من المعدات بالتقنيات العالمية ويتم تصدير العديد من المعدات (الكايروماتيك) إلى السعودية والإمارات مثل خزانات ترسيب ومعالجة المياه وبوابات التحكم في القنوات والأنهار والطلمبات وترى أهمية العمل على زيادة الاعتماد على المنتجات المحلية بدلاً من استيرادها حتى يمكن توفير تكنولوجيا رخيصة لترشيد وإعادة تدوير المياه في مصر والعالم العربي خاصة بالنسبة لمعالجة وتخزين مياه الصرف الصحي.

نصيب العالم العربي من موارد العالم المائية (*)(**): إن من حق كل مواطن الحصول علي كوب ماء نظيف في بيئة آمنة ، مع ضرورة الحفاظ علي كل نقطة ماء تهدر بلا فائدة ، وأن الماء هو أساس الحياة ، وأن كل الموارد البشرية متوافرة سواء المال والأرض إلا الماء لأنه أصبح غير كاف ، ولذا يجب المحافظة عليه ، لأن الماء هو مسئولية المجتمع بأكمله، وضرورة تنمية الموارد المائية بالبحث عن تكنولوجيا جديدة للماء ، بل يجب المحافظة علي الماء من التلوث ، كما يجب إدارة الماء بصورة متكاملة مع تفعيل موضوعات البيئة لأهميتها في هذا الزمن ، وذلك بالتعاون مع الحكومة بالحفاظ علي مواردنا المائية. وأن قضية المحافظة علي نقطة مياه الشرب هي قضية أمن قومي وإستراتيجية في ظل محدودية الموارد المائية الحالية في زيادة التنمية، إن الغلاف المائي خرج من باطن الأرض وماء البراكين ، أي أن الماء جاء من ذهب الأرض ، وأن الماء خلقه الله للإنسان والحيوان ، لقوله تعالي "متاعا لكم ولأنعامكم" كما تحدث خشاب عن دورة المياه وتركيبها وتقسيم المياه، وأنها تدخل في ١٩٩٥ معدنا يستخدمها البشر جميعا، تم رفع درجة الاستعداد في التوعية للمحافظة علي الماء من خلال رؤية إسلامية ، وهناك الآن العديد من الأبحاث ، مقدمة من العلماء حول "إدارة المياه في الإسلام" لأن الماء ذات قدسية خاصة .

إن المياه تكتسب أهمية اقتصادية واستراتيجية تتجاوز الحاضر في الوطن العربي، كما أنها تؤثر تأثيرًا مباشرًا على الأمن والتنمية في المنطقة. هناك عدة عوامل تزيد من الأهمية الاقتصادية والاستراتيجية للمياه في الوطن العربي أهمها أن أهم مصادر المياه العربية تقع خارج الأراضي العربية وهو ما يجعل خطط التنمية الاقتصادية العربية مرهونة بمواقف الدول التي تنبع منها المياه العذبة بالإضافة إلى تراجع نصيب المواطن العربي من المياه مما يجعل المياه سلعة استراتيجية.كما أن الصراعات الإقليمية تجعل المياه العذبة مطمعًا لبعض الدول وأداة للضغط على بلدان العالم العربي وضرورة وضع سياسة مائية عربية تحدد الأولويات وترشد الاستخدام وتنمي الوعي بأهمية المياه. وضرورة التوعية في مراحل التعليم المختلفة لإيجاد وعي عام بأهمية ترشيد استهلاك المياه وحث الباحثين وتشجيعهم على ابتكار التكنولوجيا الملائمة للتعامل مع أزمة تناقص المياه. هناك ارتباطا وثيقا بين خطط التنمية والموارد المائية بكل أبعادها . وأهمية البحث عن وسائل علمية غير تقليدية لمواجهة الفقر المائي الذي يواجه البلدان العربية حيث إن نصيب الفرد من المياه في بعض البلدان العربية لا يتجاوز الف متر مكعب سنويًا بينما المتوسط العالمي نحو ٧ آلاف متر مكعب سنويًا مؤكدًا أهمية التوصل إلى خفض تكلفة الحصول على المياه . ومن المتوقع أن يزداد سكان المنطقة العربية إلى نحو ٣٧٥ مليونا عام ٢٠١٠.وبالتالي سينخفض نصيب الفرد من الموارد المائية في العالم العربي إلى ٨٠٠ متر مكعب سنويًا وهو ما يعادل ١٠% فقط من المتوسط العالمي ، ومن المتوقع أيضاً أن يزداد الطلب على المياه إلى حوالي ٤٠٠ مليار متر مكعب عام ٢٠٢٥ ورغم هذه الزيادة المتوقعة في العالم العربي إلا أننا نستورد نحو ٥٠% من احتياجاتنا الغذائية ومازال حوالي ٥٠ مليون عربي يحتاجون إلى توفير مياه شرب آمنة واتخاذ تدابير وإجراءات إدارية وفنية لمواجهة الفقر المائي في الدول العربية .

مما لا شك فيه أن قضية المياه ستكون محور الصراع الإقليمي والدولي مستقبلاً خاصة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. حيث تعتبر دول هذه المنطقة أكثر مناطق العالم ندرة في المياه إذ يقطن هذه المنطقة نحو ٦٠% من سكان العالم. بينما تحتوي فقط على ١,٤% من مياه العالم العذبة المتجددة. ولاشك أن الزيادة السكانية المطردة التي تشهدها هذه المنطقة والتي تسجل معدلاً من النمو السنوي يصل إلى ٢% .. إنما تمثل أحد أهم التحديات في مواجهة مشكلة النقص في المياه العذبة في هذه المنطقة والتي تؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد من المياه ليقترب من الحد الأدنى .. حيث تعاني بالفعل اثنتا عشرة دولة من دول المنطقة ندرة المياه بها حسب الإحصاءات والتقديرات الدولية التي اعتمدت مؤشر فقر المياه كمؤشر علمي يحدد فقر الدولة أو غناها مقدرًا بثروتها المائية.وقد دعت هذه التحديات إلى إبراز أهمية التعاون الإقليمي والدعم السياسي والمؤسسي والقانوني لمواجهة قضية نقص المياه وتفعيل الإدارات المتكاملة للموارد المائية في مواجهة تحديات ندرة المياه والطلب المتزايد عليها نظرًا لدورها الحيوي في تحقيق التنمية المستدامة . ومن هذا المنطلق ونظرًا لحيوية العلاقة بين اتجاهات النمو السكاني وتحديات نقص المياه نظمت وحدة الإعلام البيئي والتنمية بمعهد الأهرام الإقليمي للصحافة ندوة بالتعاون مع المكتب المرجعي للسكان بالولايات المتحدة بعنوان "تحديات المياه والسكان في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا" حضرها لفيف كبير من الصحفيين والإعلاميين والمتخصصين في شئون المياه والسكان وممثلي المكتب المرجعي بواشنطن.وفي البداية تحدث الأستاذ

(*) المصدر : مقال (عبد الناصر عارف - الأهرام)
(**) المصدر : مقال (شهيرة الملاخ - الأهرام)

الدكتور محمود أبو زيد وزير الموارد المائية والري عن "تحديات المياه والسكان في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا" حيث أكد أن قضية المياه من أهم قضايا العصر المصيرية .. وأن موضوع المياه كمًا ونوعًا هو بلا شك أحد التحديات التي يواجهها المجتمع الدولي وخاصة الدول الناميه في الوقت الحاضر، حيث تشير إحصاءات الأمم المتحدة إلى أن الاستهلاك العالمي منها قد تضاعف ست مرات بين عامي ١٩٠٠ و١٩٩٥، وأن ثلث سكان العالم يعيش الآن في بلدان تعاني أزمة في المياه.. وأن أكثر من مليار نسمة لا يحصلون على مياه الشرب المأمونة.وأشار إلى أن العالم العربي ودول إفريقيا تعاني الجفاف وشح المياه. بالإضافة إلى المشكلات التي تنشأ بين الدول المشتركة في أحواض مائية ومشكلات التلوث المتفاقمة وتأثيرها السلبي على الموارد المائية والبيئة والصحة العامة علاوة على مشكلات سوء الاستخدام واستنزاف الموارد المائية.وأضاف أن نسبة المياه العذبة المتجددة التي تصل إلى الوطن العربي تقل نسبتها عن ٥% من نسبة الموارد المائية المتجددة في العام (نحو٣٠٠ مليار متر مكعب) يأتي نحو ٦٧% منها من أنهار مشتركة دولية .. كما أن المنطقة بها كميات مياه بالخزانات الجوفية العميقة غير المتجددة بما يعادل ٧٧٣٤ مليار م٣ في حين أن شحن الخزانات الجوفية لا يتجاوز ٤٢ مليار م٣ فقط كل عام في الوقت نفسه يتضاعف عدد السكان بصفة مطردة.. حيث زاد عدد السكان إلى الضعف في الأعوام الثلاثين الماضية وبلغ أكثر من ٢٥٠ مليون نسمة وقابل لأن يتضاعف مرة ثانية خلال السنوات الثلاثين المقبلة .. كل ذلك أدى إلى تناقص حاد في نصيب الفرد من المياه . فبعد أن كان ٣٤٠٠ متر مكعب في السنة عام ١٩٦٠ انخفض إلى نحو ١٢٥٠ مترًا مكعبًا في السنة عام ٢٠٠٠ ومن المتوقع أن ينخفض إلى أقل من ٨٣٠ متر مكعب/ سنة مع حلول عام ٢٠٢٥ مقارنة بمعدل الفقر المائي وهو ١٠٠٠ متر مكعب للفرد/ عام .. كما يفتقر في الوقت الحالي نحو ٤٥ مليون سكان المنطقة (١٦%) إلى المياه المأمونة لذا فلابد من وضع استراتيجية عربية لمعالجة أزمة المياه من منطلق خطورة هذه الأزمة .. حيث إن المياه ترتبط بالتنمية بجميع أشكالها وجوانبها .. فهي تمس الأمن القومي العربي نتيجة لتهديد دول المنبع وأطماع الدول المحيطة خاصة أن معظم الموارد المائية للبلاد العربية تأتي من خارج أراضيها وذلك فهناك أطماع لدول الجوار الجغرافي في المياه العربية من جهة، بالإضافة على تناقص المياه من جهة أخرى مما يحتم ضرورة تعاون كل الأطراف للخروج من هذا المأزق الخطير الذي يشكل أكبر التحديات الحالية والمستقبلية. فالاحتياجات المائية تتزايد يومًا بعد يوم بسبب زيادة الاستخدامات المائية في قطاع الزراعة حيث تبلغ الاستخدامات الزراعية نحو ٨٨.٧% وهو يساوي ١٦٩ مليار متر مكعب من المياه الكلية المستخدمة في الوطن العربي ومازالت الفواقد المائية في قطاع الزراعة كبيرة نتيجة استخدام طرق الري التقليدية وتزيد نسبة الفواقد على ٣٠% مما يؤدي إلى الضغط على الموارد المائية .. علاوة على الاستخدام الجائر للمياه الجوفية بمعدلات تفوق التغذية السنوية مما تسبب في انخفاض مستويات المياه الجوفية وتدهور نوعيتها .. كما تعاني شبكات المياه داخل المدن والقرى عدم الكفاءة إذ يهدر نحو ٥٠% من المياه المخصصة لأغراض الشرب والاستخدام المنزلي . ويجب أن يتم مواجهة هذه التحديات ووضع الخطط لسياسة إدارة الموارد المائية بصورة متكاملة وتحديث الخطط الاستراتيجية المائية الوطنية وإعداد المخططات المائية العامة وتأكيد اتباع منهج متكامل في تنمية الموارد المائية وحمايتها وتنظيمها وتطويع الكنولوجيا الحديثة والإنجازات الحادثة في ثورة الاتصالات والمعلومات لتحقيق الربط بين المؤسسات المسئولة عن المياه في الوطن العربي مع ضرورة استحداث صندوق عربي للأمن المائي مهمته تمويل وإعداد وتنفيذ مخططات الأمن المائي العربي على الصعيدين القومي والقطري .. والعمل على الوصول إلى صيغ قانونية واتفاقيات دولية ملزمة تضمن وتؤكد الحقوق العربية في مصادر المياه العربية . وقد أشارت د. هدى رشاد مديرة مركز البحوث الاجتماعية بالجامعة الامريكية فى القاهرة إلى ارتفاع معدلات النمو السكاني خلال القرن الماضي بالمنطقة العربية أعلى من أي منطقة أخرى في العالم .. حيث وصلت تلك المعدلات إلى ذروتها خلال أوائل الثمانينيات، وبلغت ما يقرب من ٣% بينما وصل النمو في العالم ككل ذروته بنسبة ٢% سنويًا قبل ذلك بعقد من الزمان.وحذرت من تسارع التزايد في عدد السكان في الفترة الأخيرة.ففي مصر مثلاً ظل عدد السكان لمئات السنين أقل من ١٠ ملايين نسمة ثم ازداد إلى ١١ مليون نسمة في أوائل القرن العشرين ثم إلى ٢٠ مليون نسمة في ١٩٥٠ وتضاعف هذا العدد أكثر من ثلاث مرات ليصل إلى ما يقرب من ٦٩ مليون نسمة حاليًا .. أما في الدول العربية فلقد ازداد مجموعة السكان من نحو ٧٠ مليون نسمة إلى نحو ٢٧٠ مليون في عام ٢٠٠٠ أي أنه تضاعف سكان المنطقة العربية بمعدل ٣.٨ مرة في النصف الثاني من القرن العشرين مما يهدد بالاستخدام الجائر للثروات الطبيعية وخاصة الموارد المائية .. ما يؤثر على تناقص حاد في نصيب الفرد من المياه واستراتيجية الأمن المائي وما يتطلبه ذلك من توفير المزيد من المياه أخذًا في الاعتبار النمو السكاني وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية بكل فاعليتها .. وإذا اعتبرنا أن نصيب الفرد من مجموع المياه المتجددة يمكن أن يكون دلالة على الأمن المائي نجد أن ست دول عربية فقط قد تجاوزت خط الفقر المائي والذي يقدر بنحو ١٠٠٠م٣ للفرد سنويًا وأن ١٦ دولة عربية تقع تحت خط الفقر المائي.وتضيف د. هويدا مصطفى رئيس وحدة الإعلام البيئي بمعهد الأهرام الإقليمي للصحافة أنه نظرًا لحيوية العلاقة بين اتجاهات النمو السكاني وتحديات نقص المياه تأتي أهمية هذه الندوة التي تعقد بالتعاون مع المكتب المرجعي للسكان بالولايات المتحدة الأمريكية والذي يختص بتحليل اتجاهات النمو السكاني في العالم والأبعاد البيئية والصحية والاجتماعية لهذا النمو في إطار برنامج السكان والتنمية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وبرنامج الصحة والبيئة الذين يتبناهما المكتب بدعم من مؤسسة فورد وتهدف الندوة إلى مناقشة تحديات ندرة المياه والسكان في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا نظرًا للأهمية الحضارية والثقافية والاستراتيجية.

تحديات التغير المناخى للدول العربية: آثار تغير المناخ علي الموارد المائية في منطقة المشرق العربي(**): يعتبر تغير المناخ من بين القضايا البيئية العالمية التي حصلت علي الاهتمام الأكثر من جميع المجالات (السياسية والإعلامية والعلمية والمجتمع المدني). وعلي الرغم من أن المنطقة العربية لا تسهم في أكثر من ٥% من انبعاث غازات الدفيئة التي تسببت في حدوث ظاهرة التغير المناخي ، إلا أن تأثيراته علي المنطقة ستكون قاسية جدا. وفي الواقع ، فإن المنطقة معرضة لتغير المناخ بشكل خاص نظرا لشح موارده المائية ، وارتفاع مستويات الجفاف وطول مناطقه الساحلية التي أصبحت مهددة بسبب ارتفاع مستويات سطح البحر. النظم الطبيعية والفيزيائية في العالم العربي تواجه بالفعل ضغوطا ثقيلة، وستزيد هذه الضغوط في المنطقة مع ارتفاع درجات الحرارة و أو انخفاض كميات الأمطار. هذه الورقة هي محاولة لإلقاء بعض الضوء علي ظواهر تغير المناخ وتقلب المناخ وما قد يؤثر علي توفر المياه في نظم الموارد المائية في منطقة المشرق العربي (العراق وسوريا والأردن ولبنان وفلسطين المحتلة). وتستكشف هذه الورقة مخاطر التغيرات المناخية علي نظم الموارد المائية في هذه المنطقة العربية علي مدي السنوات ٣٠-٥٠ القادمة. ولهذا الغرض، تم استعراض وتقديم مدي تأثر موارد المياه بتغيير المناخ في بلدان المشرق العربي. ومن ثم تم اقتراح تدابير التكيف والتي تنسجم مع السياسات الراهنة وانعكاساتها علي القطاعات المختلفة. التدابير المقترحة للتكيف يمكن إدراجها ضمن المشاريع وخطط العمل الوطنية لتغير المناخ. الآثار المتوقعة لتغير المناخ (مثل حالات الجفاف والفيضانات ونقصان الهطول المطري وارتفاع منسوب سطح البحر) سوف تزيد من تفاقم مشكلة شح المياه في منطقة المشرق العربي. والتي سيتبعها انعكاسات خطيرة منها البيئية والاقتصادية والسياسية والأمنية. ولعل انخفاض الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع درجات التبخر من العوامل المترتبة والمتوقعة من تغير المناخ ومن المرجح أن تؤثر علي تكرار وشدة الجفاف والفيضانات. وفقا لدراسات النمذجة الحديثة ، فإن منطقة المشرق العربي معرضة لزيادة قدرها ٢-٥.٥ °م في درجة الحرارة مع نهاية القرن. ٢١ بالإضافة إلي ذلك، سيكون في هنالك انخفاض متوقع في هطول الأمطار ما بين ٠، ٢٠% النتائج بالنسبة للمنطقة التي تشمل الشتاء أقصر والصيف أكثر حرارة وجفافا ، نسبة عالية من موجات الحرارية والأحوال الجوية للزيادة التباين، وتكرار حدوث المزيد من الظواهر الجوية الشديدة الوطأة. ومن الواضح أن استراتيجيات التكيف والتخفيف تحتاج إلي الكثير من البحث والمناقشة.

"التغير المناخي ودور منظمات المجتمع المدني في مواجهة التحديات" كان محورًا رئيسيًا للملتقى العربي السادس لمنظمات المجتمع المدني والذي عقدته المنظمة العربية للتنمية الإدارية في بيروت بلبنان، بالتعاون مع شبكة المنظمات العربية غير الحكومية للتنمية والتحالف العربي حول تغير المناخ. وأكد الدكتور رفعت عبد الحليم الفاعوري مدير عام المنظمة العربية للتنمية الإدارية أن التغير المناخي من المخاطر الكبرى التي تواجه العالم حاليًا، وهي ظاهرة دولية وعابرة للحدود ذات تأثيرات متعددة، وقد اجتمعت دول العالم تحت مظلة الأمم المتحدة لتواجه هذا التحدي. وأشار إلى أن التغير المناخي يشكل تحديًا كبيرًا للدول العربية لتأثيراته السلبية على مصادر المياه والأمن الغذائي من خلال التصحر وتردي القطاع الزراعي، بالإضافة إلى ارتفاع المياه الساحلية.وعرض قضية تهم العرب من الناحية البيئية وهي أنه بالرغم من أن المنطقة العربية تمتلك وفرًا من مصادر الطاقة المتجددة والذي يسمح لها بأن تلعب دورًا محوريًا في مرحلة التفاوض والعمل باتجاه اتفاقية جديدة حول التغير المناخي، فإنها تفتقر إلى سياسات متكاملة للتعامل مع التغيير المناخي. وطالب المشاركون في الملتقى من دول عربية كثيرة بالعمل من أجل نظام عادل يسمح بالتحقيق التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية وتعزيز الأمن الإنساني الإنتاج والاستهلاك والتجارة الدولية، وفي صلب هذه المسألة تقع قضايا الإصلاح الزراعي وتعزيز السيادة على الغذاء والطاقة. وناقش الملتقى على مدى يومين في بيروت سياسات الدول العربية في مواجهة تحدي تغير المناخ ودورها في المفاوضات الدولية حول اتفاقية جديدة متعلقة بالتغير المناخي، بما في ذلك دورها في إطار مجموعة السبع والسبعين للدول النامية، كما ناقش الملتقى كيفية تعزيز دور منظمات المجتمع المدني النشيطة في هذا المجال كذلك الجهات الرسمية والأكاديمية والإعلامية ، والتطرق إلى ما تمتلكه الدول العربية من مصادر للطاقة النظيفة وما تملكه المنطقة العربية من إمكانات مختلفة في هذا المجال والدفع بالمنظمات الأهلية للوصول إلى حلول وبدائل للتغلب على التحديات السابقة. وإحقاق الحقوق الاقتصادية والاجتماعية للشعوب من أجل مواجهة التغير المناخي، مشيرين إلى أن الأزمة الناتجة من التغير المناخي سيكون لها آثار مباشرة على تأجيج الصراعات، وهو أمر يتطلب إعادة النظر فيه.

وثيقة مشروع التغير المناخي

تقييم اثارة على الموارد المائية المتاحة فى المنطقة العربية

اولا: الخلفية والمبررات: لقد اصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمي حقيقة واقعة بعد أن كانت معظم مظاهرها سابقا تعزى الى دورات مناخية عشائية تصيب مختلف ناطق العالم وخاصة فى المنطقة العربية التي تسود فيها من حين الىآخر دورات جفاف أو عواصف مطرية كان من الصعب ربطها بنظام معين، وبات هناك إجماع علمي على ان المناخ يتغير نتيجة للانبعاث الغازى الذى يسببه النشاط البشرى اساسا، وثمة مؤشر يستدل من خلاله على هذا التغير، فخلال المائة سنة الماضية ١٩٠٦-٢٠٠٥ كانت احدى عشرة سنة من اصل السنوات الإثنتي عشر سنة الماضية كانت

(**)المصدر : إيهاب خالد عبد الله "قسم هندسة وإدارة الموارد المائية – كلية الهندسة المدنية- جامعة البعث – سورية " ، فايز عبد الله "خبير الموارد المائية والتغيرات المناخية جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية ، الأردن " .

من بين السنوات الأكثر دفئاً فى سجلات حرارة سطح الأرض. كما سجلت فترات جفاف اشد حدة واطول على مساحات اوسع منذ السبعينات خاصة فى المناطق الجافة وشبه الجافة والاستوائية . واصبحت الأيام والليالي الباردة والصقيع أقل ندرة، فيما ازدادت الأيام والليالي الحارة وموجات الحر، ويشير التقرير نفسه الى ارتفاع فىدرجات حرارة الهواء وفى نسبة البخار فى الجو، وترافق ذلك مع ارتفاع فى منسوب مياه سطح البحر مما يترتب عليه تأثيرات مهمة على المستوى الوطني والإقليمي والعالمي وخاصة المنطقة العربية . كما اشارت الدراسات الحديثة ومن ضمنها التقرير التقويمي الأخير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الصادر فى عام ٢٠٠٧ ان التقديرات العلمية تشير الى أن المنطقة العربية ستكون بحكم امتدادها الجغرافي، وتباين بناها الاجتماعية والاقتصادية ، اضافة الى محدودية الموارد الطبيعية فيها، من أكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية وتفاعلاتها المختلفة والتي تشمل تهديدا للمناطق الساحلية، وازدياد حدة الجفاف والتصحر وشح الموارد المائية وزيادة ملوحة المياه الجوفية، الأمر الذى يترتب عليه انعكاسات سلبية على التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وعرقلة لمسيرة التنمية المستدامة، مما يشكل تحد جديد ضاف الى مجموعة التحديات التي تواجهها الدول العربية في سعيها لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الثالثة، على الرغم من أن مساهمتها فى الانبعاث الغازي لا تشكل أكثر من ٣%.

لقد أكدت التوقعات المستقبلية لكميات هطول الأمطار لمعظم نماذج المناخ العالمي تناقص كميات الأمطار فى المنطقة العربية وخاصة فى إقليم المشرق العربي، حيث تشير التقديرات الى انها سوف تنخفض بمعدل ٢٠% خلال السنوات الخمسين القادمة، وفى الوقت نفسه سيزداد الطلب على المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة التبخر-النتج، وبالتالي ازدياد التبخر النتج (evapotranspiration) مما سينعكس سلبا على الموارد المائية والانتاج الزراعي وتدهور الغطاء لنباتي وازدياد التصحر والجفاف وفقدان التنوع الحيوي وتهديد المناطق الساحلية ونقص فى تأمين الغذاء والماء ، الأمر الذى يشكل تهديدا للأمن المائي والغذائي فى المنطقة العربية فضلا عن التداعيات الاجتماعية والأمنية ونشوء الأزمات السياسية بسبب زحف وهجرة السكان من المناطق المتأثرة الى مناطق أخرى أقل تأثرا داخل الدولة الواحدة أو الى دول الجوار ودول اخرى.

ومن الممكن تجنب العديد من الآثار السلبية لتغير المناخ وتبدلاته على البيئة الطبيعية وعلى النظم الاقتصادية والزراعية، والحد من قابلية السكان للتأثر والتعرض لمخاطر التهميش الاقتصادي والاجتماعي من خلال الاستعداد لإدارة مخاطر التغير المناخي عن طريق اتخاذ اجراءات تقييم التأثر والتخفيف من الانبعاث الغازي القيم باجراءات تكييف لمجابهة المخاطر المحتملة . ولاشك أن التأخر فى اتخاذ اجراءات عاجلة وحاسمة لقضية ذات ابعاد سياسية واجتماعية واقتصادية وبيئية مثل قضية التغير المناخي سيترتب عليه خسائر من المحتمل ان تكون كبيرة جدا فى المستقبل.

ويأتي هذا المشروع ضمن إطار التحرك العربي والتضامن مع المجتمع الدولي للتعامل مع قضايا التغير المناخي والاستعداد لمجابهة الآثار المحتملة لتغيرات المناخ والحد من المخاطر المحتملة لها على الوضع الاقتصادي والاجتماعي ، وتنفيذا للاعلان الوزاري العربي حول التغير المناخي الصادر عن مجلس الوزراء العرب المسئولين عن شؤون البيئة فى دورته التاسعة عشر (مقر الأمانة العامة ٥-٢٠٠٧/١٢/٦) وإقرار القمة الاقتصادية التي عقدت فى دولة الكويت للعام ٢٠٠٩ لمشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية وقرار مجلس وزراء المياه العرب(الجزائر ٢٧-٢٠٠٩/٦/٢٩) بالموافقة على المشروع من حيث المبدأ ومطالبتهم باعداد وثيقة تفصيلية للمشروع.

ثانيا: الهدف الرئيسي : تدعيم جهود الدول العربية لتقييم الآثار السلبية للتغيرات المناخية، واعداد خطط وسياسات التكيف والتخفيف من التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية بصورة خاصة، والانتاج الزراعي والأوضاع البينية والاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة.

ثالثا: الاهداف الفرعية:

- تدعيم شبكات الرصد المناخي بهدف توفير المعلومات الدقيقة لمختلف مكونات المناخ فى المنطقة العربية.
- بناء قاعدة معلومات مناخية على المستوى العربي وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي وقواعد المعلومات المناخية الوطنية والدولية بطرقة تفاعلية.
- تطبق النماذج المناخية الإقليمية على المنطقة العربية على المستوى الاقليمي او شبه الاقليمي لتحسين ادائها ودقة نتائجها (مدخلات النماذج ، المعاملات الفيزيائية ، الدقة مقياس الشبكة).
- تقييم الأثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير المناخ وتحديد المناطق الأكثر تأثراً "البؤر الساخنة" (Hot spots) فى المنطقة العربية.
- تقييم اثار التغيرات المناخية والموارد المائية المتاحة على التنمية المستدامة فى المنطقة العربية.
- بناء نظام إقليمي للانذار المبكر عن الظواهر المناخية والجوية المتطرفة (جفاف، فيضانات ، عواصف رملية غبارية..) وربطه مع المؤسسات الوطنية العربية والدولية للحد والتقليل من آثار الكوارث الطبيعية.
- دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية فى اعداد بلاغاتها الوطنية الخاصة بالتغيرات المناخية والاستراتيجيات المرتبطة بها، وفى انشاء مراكز او وحدات وطنية لمراقبة وتقييم التغيرات المناخية واقتراح الهيكلية المناسبة لها لتنفيذ المهام المطلوبة منها بالشكل الأمثل.
- تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات المعنية لمواجهة التغيرات المناخية.
- نشر الوعي العام حول ظاهرة التغيرات والتبدلات المناخية وإشراك المجتمع المحلي فى مواجهتها.

رابعا: الانشطة:

٤-١ :اعداد قاعدة معلومات اقليمية مناخية متكاملة مرتبطة الكترونيا بالقواعد القطرية والدولية بطريقة تفاعلية بهدف تحديثها باستمرار وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي لمتابعة تطور الأوضاع المناخية فى المنطقة العربية.

١- حصر وتقييم واقع شبكات الرصد المناخي فى المنطقة العربية بهدف تدعيمها لتوفير المعلومات الدقيقة عن مختلف مكونات المناخ.
٢- حصر وجمع المعلومات المناخية.
٣- تحديد حالة المعرفة عن ظاهرة التبدل المناخي فى العالم بصورة عام والمنطقة العربية بصورة خاصة وتأثيرها على تكرار ظاهرة الجفاف فى الدول العربية.
٤- اعداد دراسة حول تطور الاوضاع المناخية فى المنطقة العربية لفترات طويلة ماضية وفقا لما تسمح به البيانات والمعلومات، مع تحديد للظواهر المتطرفة (extreme events) التي شهدتها مختلف المناطق العربية وتحليل لأسبابها (الأمطار الغزيرة – الجفاف – موجات الحر والصقيع) ووضع الاستناجات الخاصة بها.
٥- تقيم الآثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير المناخ وتحديد المناطق الأكثر تأثرا "البؤر الساخنة" (Hot spots) فى المنطقة العربية.
٦- تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية ٠

النتائج المتوخاة:

- توفر القاعدة المعرفية للدول العربية حول ظاهرة التغير المناخي وأبعاد تأثيراتها على الموارد المائية بصورة خاصة والنواحي الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة فى المنطقة العربية.
- تدعيم شبكات الرصد المناخي.
- توفير البيانات المناخية الدقيقة والموثقة.
- تأهيل الكوادر العربية.

٤-٢: تطبيق النماذج المناخية الإقليمية على المنطقة العربية على المستوى الإقليمي وشبه الإقليمي لتحسين أدائها ودقتها (مدخلات النماذج ، المعاملات الفيزيائية ، الدقه ، مقياس الشبكة).
١-تحسين مدخلات النماذج الرياضية المناخية (المعاملات الفيزيائية ، الدقة ، مقياس الشبكة..).
٢-تشغيل النماذج الرياضية المناخية ومعايرتها وفقا للخصائص المناخية للمنطقة العربية.
٣-تقييم الآثار المترتبة على الموارد المائية بسبب تغير مناخ الوضع الراهن ، بهدف تحديد المناطق الأكثر تأثرا "البؤر الساخنة" في المنطقة العربية على المستوى الوطني والإقليمي ، وتقييم الآثار المترتبه على المناخ بسبب تغير الموارد المائية المتاحة.
٤-تقييم تأثر الموارد المائية بالتغيرات المناخية المستقبلية (سيناريو مناخ المستقبل حتي ٢١٠٠) بمقارنة النتائج المتوقعة بفترة مرجعية قياسية معيارية ١٩٦٠-١٩٩٠ أي قيمة الزيادة أو النقصان لمختلف مكونات الموارد المائية لتحديد انماط التغير على مقياس وطني وشبه واقليمي.
٥-تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

النتائج المتوخاة:

- توفير الأدوات الفنية التي تسمح بالتنبؤ بالتغيرات المناخية وسيناريوهات تغيرات المناخ المستقبلي.
- تحسين المعلومات المناخية.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية.

٤-٣:تقييم تأثر الموارد المائية بالتغيرات المناخية على القطاعات والأنظمة المختلفة (التنوع الحيوى، الزراعة والأمن الغذائي، استعمالات الأراضي ، الغابات ، التزود بالمياه، السكان والسمتوطنات البشرية ، الاقتصاد الاجتماعي، التكلفة) خاصة على الإنتاج الزراعي والتصحر والجفاف والتنمية المستدامة بصورة عامة والناجمة عن تغير المناخ.
١. تقييم تأثير التغيرات المناخية على تكرار حدوث الظواهر المناخية المتطرفة (الجفاف، موجات الحر ، الفيضانات العواصف الرملية والترابية...).
٢. وضع خطة للتكيف والتخفيف تساند الدول العربية فى اعداد سياسات واستراتيجيات لمواجهة آثار التغيرات المناخية وتضمينها فى خطط التنمية الوطنية.
٣. تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية.

النتائج المتوخاة:

- توفير المعلومات لمتخذى القرار حول تأثير التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية على الأوضاع البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
- تشجيع الدول العربية على إدراج سياسات التكيف مع التغيرات المناخية فى سياساتها التنموية المختلفة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية المعنية.

٤-٤:بناء نظام اقليمي للإنذار المبكر عن الظواهر المناخية والجوية المتطرفة (جفاف ، فيضانات ، عواصف رملية وغبارية وعوالق...) وربطة مع المؤسسات الوطنية العربية والدولية للحد والتقليل من آثار الكوادر الطبيعية.
١-تحليل القرائن المناخية لبيانات الطقس المرصودة فى المنطقة العربية وتحديد الأثار السلبية الناجمة عنها (الكوارث ، الصحة ، الطاقة ، المناخ ، المياه ...).
٢-استخدام نماذج الطقس (weather) الرياضية للانذار عن الجفاف ، الفيضانات، العواصف الرملية والغبارية..
٣-الربط بين المؤسسات الوطنية والدولية مع المركز العربي بطريقة تفاعلية لنشر وتبادل التحذيرات والإنذارات.
٤-تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل .

النتائج المتوخاة:
- توفير المعلومات الدقيقة والتحذيرات لمتخذى القرار حول الظواهر المناخية والطقس المتطرفة.
- اعداد الخطط المناسبة لمواجهة كوارث الطقس والظواهر المناخية المتطرفة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر الوطنية.

٤-٥: دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية فى اعداد بلاغتها الوطنية الخاصة بالتغيرات المناخية والاستراتيجيات المرتبطة بها، وفى انشاء مراكز أو وحدات وطنية لمراقبة وتقييم التغيرات المناخية واقتراح الهيكلية المناسبة لها لتنفيذ المهام المطلوبة منها بالشكل الأمثل.

١-حصر للهياكل والمؤسسات المعنية بمتابعة ظاهرة التغيرات المناخية فى الدول العربية.

٢-اعداد مقترح لانشاء وحدات او مراكز وطنية للتعامل مع التغيرات المناخية مع الهيكلية المناسبة والمهام وآلية العمل.

٣-توفير الدعم الفني والتقني لهذه المراكز على التوالى :
- اعداد البلاغات الوطنية للتغيرات المناخية.
- اعداد سياسات التكيف مع التغيرات المناخية وسبل مواجهتها.
- اعداد سيناريوهات التغير المناخي المناسبة.
- اجراء البحوث العلمية حول تقييم ظاهرة التغيرات المناخية وأثارها.
- إدارة قواعد البيانات المناخية.

٤-تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية.

النتائج المتوخاة:
- اصدار الخرائط الغرضية التي توضح ابعاد التأثيرات المحتملة للتبدلات المناخية لمساعدة متخذى القرار فى وضع السياسات المائية وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي تكفل تحقيق تنمية مستدامة.
- حماية البيئة فى المنطقة العربية.
- إدراج سياسات التعامل مع قضايا تغير المناخ فى كل المجالات ضمن السياسات الوطنية والإقليمية للتنمية المستدامة على نحو ينسجم مع النمو الاقتصادي المستدام وجهود القضاء على الفقر.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات العربية المعنية لمواجهة مخاطر التبدلات المناخية على الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية فى الدول العربية.

خامساً: مدة تنفيذ المشروع: تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته بأربع سنوات.

سادساً: إدارة المشروع: يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدرسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (فى حدود ٥ خبراء) ، اضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الاشراف على تنفيذ المشروع وضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين فى العام سواء فى مقر جامعة الدول العربية أو اكساد أو فى أى دولة عربية ترغب فى استضافة الاجتماع .

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية واكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولي هذه اللجنة الإشراف من الناحية الفنية على كل مشروع واعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعة إلى اللجنة العليا.

سابعاً: موازنة المشروع: تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ٣٦٧٥٠٠٠ دولار امريكي (ثلاثة ملايين وستمائة وخمس وسبعون الف دولار الأمريكي) موزعة على النحو التالي:

جدول (٧١) موازنة المشروع

اسم النشاط	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة	إجمالي
١. اعداد قاعدة معلومات اقليمية مناخية متكاملة.	٢٢٥٠٠٠	١٢٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠
٢. تطبيق النماذج المناخية الرياضية فى المنطقة العربية وتقييم أثار التلغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة.	٣٦٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠
٣. تقييم أثار التغيرات المناخية على القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المختلفة.	١٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٧٥٠٠٠	٤٥٠٠٠٠
٤. بناء نظام اقليمي للانذار المبكر خاص بالتغيرات المناخية فى المنطقة العربية.	٣٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠
٥. دعم جهود الدول العربية من الناحية الفنية فى : - انشاء مراكز او وحدات وطنية لمراقبة ومتابعة ظاهرة التغيرات المناخية. - اعداد البلاغات الوطنية.	٣٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠
٦. تكاليف لجنة عليا ولجان فنية.	١٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٧٥٠٠٠
اجمالي	١٤٧٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٦٧٥٠٠٠	٥٢٥٠٠٠	٣٦٧٥٠٠٠

ثامناً: الجهات المستفيدة: من المتوقع ان تتفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة فى مختلف القطاعات التنموية ومؤسسات المجتمع المدني فى الدول العربية.
تاسعا: اسلوب التنفيذ: يتولي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتباره الجهة الرئيسية التي قامت باعداد وثيقة مشروع الإدارة المتكاملة للموارد التي اقرتها القمة الاقتصادية العربيه فى الكويت فى عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشرع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.
يتعاون المركز العربي فى تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية فى الدول ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية، إضافة إلى المنظمات الاقليمية والدولية العاملة فى المنطقة العربية وفقا لاختصاص كل منها وبموجب اتفاقات محددة، بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق اكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.
الموارد المائية فى الوطن العربي : أولاً : الموارد المائية السطحية للدول العربية[*]: يبلغ إجمالي الموارد المائية السطحية لدول الوطن العربي نحو ٣٨٧ مليار م٣ إلا أن إجمالي الفاقد نتيجة للبخر وخلافة تبلغ ٧٠-١٠٠ مليار م٣ وبالتالي فإن صافى الإيراد من الموارد السطحية حالياً لا يتجاوز ٨٠ مليار م٣ والأمل معقود لزيادتها إلى ٢٩٦ مليار م٣ يبلغ نصيب الدول العربية الآسيوية نحو ٤٠% من تصرف المياه السطحية بينما يبلغ نصيب الدول العربية الأفريقية نحو ٦٠%. تحتل العراق المرتبة الأولي بين الدول العربية في قارة أسيا ، أما عن مستوي الدول العربية الأفريقية فيمتلك السودان أكثر من نصف الموارد المياه السطحية ، وعلي مستوي الوطن العربي فيمتلك السودان أكثر من ثلث الوارد المائية السطحية ثم تأتي مصر بنسبة ١٥%. تعتبر القدرة محدودة جداً علي إضافة موارد سطحية جديدة ولكن يوجد بعض التصورات هي:

- جر الفائض المائي من بلد إلي بلد آخر أو بلدان عبر خطوات أنابيب ضخمة مثل جر الفائض اللبناني إلي دول الخريج العربي والمشروع التركي لنقل المياه إلي الأقطار العربية بالمشرق العربي بطاقة قدرها ٢.٥ مليون م٣/يوم من المياه الصالحة للشرب.
- تحاول إسرائيل أسقاط أمطار بشكل أصطناعي (باستخدام يوديد الفضة وثاني أكسيد الكربون المجمد ومواد آخري) ولكنها محدودة التطبيق .
- جر جبال جليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها أو استيراد المياه عن طريق صهريج ضخم وقطره بقاطرات بحرية عبر الموانئ .

المصادر التقليدية في الوطن العربي : (١) الأمطار : تعتمد كل من المغرب، الجزائر، تونس، سوريا، لبنان، العراق، الصومال ، السودان والأردن في بناء اقتصادها الزراعي والصناعي علي الأمطار بصورة أساسية ويقدر الوارد السنوي حوالي ٢٢٠٠ مليار م٣ . والمعدلات السنوية لهطول الأمطار ما بين ٢٥٠ – ٤٠٠ ملم وقد تصل إلي ١٠٠٠ ملم لبنان والساحل السوري ومرتفعات اليمن وجنوب السودان .
وتوزيع الأمطار في الوطن العربي كالآتي : تسقط ٦٠% في الصيف في حوض السودان، القرن الأفريقي، اليمن وموريتينا ويسقط ٤٠% في الشتاء في المغرب المغربي، الشمال الأفريقي والدول العربية المطلة علي ساحل البحر الأبيض المتوسط .
(٢) الأنهار : تقدر موارد الأنهار في الوطن العربي ب٣٥٠ مليار م٣ منها ١٢٥ مليار م٣ (٣٥%) تأتي من خارج المنطقة (نهر النيل ٥٦ مليار م٣، نهر الفرات ٢٨ مليار م٣ ، نهر دجله وفروعه ٣٨ مليار م٣).
أهم أنهار الوطن العربي :
-**نهر النيل :** أطول أنهار العالم طوله ٦٦٩٥كم ينبع من بحيرة فكتوريا في أوغندا والدول المتشاطئة معه هي ٩ دول هي أثيوبيا، الكنغو الديمقراطية (زائير سابقا)، السودان، أوغنده، بوروندي، رواندا، تنزانيا ، كينيا ومصر . ويعتبر نهر النيل هام جداً لمصر لموقعها الصحراوي وندرة الأمطار فيها.
-**دجله والفرات:** المنبع من حوض الأناضول في تركيا يعبران تركيا وسوريا والعراق ويلتقي الفرات بدجله في شمال البصرة (القرنة) يشكلان شط العرب طول الفرات ٢٧٨٠كم من منبعه (جبال أرومينيا حتى التقائه بدجله فيها ٧٦١ كم في تركيا ، ٦٥٠ كم في سوريا ، ١٢٠٠ كم في العراق تعتمد سوريا علي الفرات بنسبة ٩٠%، بينما العراق يعتمد عليه كله وعليه سدود كثيرة منها سد طبقة في سوريه وسدود الرمادي، الحبانية والهندية في العراق طول نهر دجله ١٩٥٠ كم منها٣٤٢ كم في تركيا و ٣٧كم حدود بين سوريا وتركيا ، ١٣كم حدود بين سوريا والعراق و ١٤٠٨كم في العراق . ينبع من جبال طوروس في تركيا، وأقيمت عليه سدود في العراق سد الموصل، الثرثار، الكوت والعمارة).
-**الأردن :** يشكل الحدود بين فلسطين والأردن طوله ٣٦٠ كم ينبع من الحاصباني في لبنان، واللدان وبانياس في سوريه، يخترق سهل الحوله ليصب في بحيرة طبريه ثم يجتاز الخور وتنضم إليه روافد اليرموك والزرقاء وجالود ويصب في البحر الميت وتوزعه مياه علي الأردن، سوريه، فلسطين، لبنان وإسرائيل .
-**الليطاني:** فى لبنان.
يجب أن ينصب اهتمام القائمين على إدارة الموارد المائية على المحافظة على موارد المياه الجوفية وزيادة كمياتها، بل وتحسين نوعيتها ولتضييق الفجوة القائمة بين الموارد المائية المتاحة والحاجات المستقبلية، اقترحت الدراسة محورين

[*] http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=8929&page=1

للحل: يتمثل الأول في تنمية مصادر مائية جديدة واستثمار مصادر مائية جوفية ممثلة في أحواض دول عدة .أما الحل الثاني فيتمثل في ترشيد استخدامات المياه وحمايتها.
اما البدائل المطروحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية ما بين العرض والطلب (الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك) في المنطقة العربية فقد اشارت بعض التقارير الخاصة بتجاوز الفجوة المائية فانها تمثلت فيما يلي:
١- تنمية الموارد المائية المتاحة.
٢- ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة.
٣- إضافة موارد مائية جديدة.
بالنسبة الى تنمية الموارد المائية المتاحة ، فهناك عدة جوانب يجب الاهتمام بها مثل: مشروعات السدود والخزانات وتقليل المفقود من المياه عن طريق البخر من أسطح الخزانات ومجاري المياه وكذلك التسريب من شبكات نقل المياه. وبالنسبة الى ترشيد الاستهلاك هناك عدة أساليب يمكن إتباعها مثل: رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه، تطوير نظم الري، رفع كفاءة الري الحقلي، تغيير التركيب المحصولي وكذلك استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل تستهلك كميات اقل من المياه، وتتحمل درجات أعلى من الملوحة. أما بخصوص إضافة موارد مائية جديدة، وهو الموضوع الأهم من وجهة نظرنا وخصوصاً لدول الخليج العربية، فيمكن تحقيقه من خلال محورين: اولا: إضافة موارد مائية تقليديـــة مثل المياه السطحية والمياه الجوفية، حيث ان هناك أفكارا طموحة في هذا المجال مثل جر جبال جليديـــة من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها، ونقل الفائض المائي من بلد الى آخر عن طريق مد خطوط أنابيب ضخمة وكذلك إجراء دراسات واستكشافات لفترات طويلة لإيجاد خزانات مياه جوفية جديـــدة. ولكن جميع هذه الأفكار هي في الواقع أفكار مكلفة للغاية وتحتاج الى وقت طويل لتطبيقها عملياً بالإضافة الى أنها لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر آمن للمياه. ثانياً: إضافة موارد مائية غير تقليدية (اصطناعية) ويمكن تحقيق ذلك عن طريق استغلال موردين مهمين هما مياه الصرف الصحي ومياه التحلية. ولعل هذا الموضوع هو من أهم المواضيع التي يجب على الدول الفقيرة بالموارد المائية الطبيعية، ومنها دول الخليج العربية، الاهتمام بها والتركيز عليها كمصدر أساسي ومتجدد (غير ناضب) للميـــاه. فمياه الصرف، سواءً الصناعي أو الزراعي او الصحي، يمكن معالجتها بتقنيات حديثة وإعادة استخدامها في ري الأراضي الزراعية وفي الصناعة وحتى للاستخـــدام الآدمي (تحت شروط وضوابط معينة) بدلاً من تصريفها دون معالجة الى المسطحات المائية مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة تؤدي إلى هدر مصدر مهم من مصادر الثروة المائية. ولعل تزايد اهتمام الدول الغنية بالموارد المائية، مثل الدول الأوروبية وأميركا، والمتمثل في المبـــالغ الطائلة التي تنفق سنويـــاً بهدف تحسين تقنيات معالجة هذه المياه وإعادة استخدامها لهو الدليل القاطع على أهمية هذا المورد وعلى ضرورة اهتمام الدول الفقيرة به والعمل على توفيره كمصدر إضافي للموارد المائية.
(١) تنمية الموارد المائية المتاحة: توجد بعض النقاط التي يجب الاهتمام بها مثل: مشـــروعات الســـدود والخزانـــات وتقليل المفقود من المياه عن طريق البخر من أسطح الخزانات ومجاري المياه وكذلك التسريب من شبكات نقل المياه.
أولاً : تنمية الموارد المتاحة : يمكن زيادة الموارد المائية السطحية المستغلة سنوياً وزيادة الموارد المائية المتاحة سنويا من المياه الجوفية وزيادة كميات المياه المستغلة سنويا من المصارف لتحقيق التوازن ما بين العرض والطلب (الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك) في المنطقة العربية وفي معظم بلدانها .
(أ) إقامة السدود والخزانات: لتخزين المياه في وقت الفيضان لاستغلالها في وقت انخفاض الأنهار ومشروعات السدود والخزانات المقامة لتنمية الموارد المائية السطحية في بلدان الوطن العربي هي :
- العراق : إنشئ ٥ خزانات علي أنهار دجلة والفرات والذاب الكبير ويالي ، بإجمالي سعة تخزينية قدرها ٣٢مليار م٣
- سوريا : انشئ ٦ سدود .
- لبنان : عدة خزانات موسمية لتخزين مياه الأمطار والسدود وخزان بسعة ٢٢٠ مليون م٣ .
- الأردن : أنشئ ٤ سدود علي نهري اليرموك ووادي العرب بسعة تخزين إجمالية ٤٠٩ مليون م٣ .
- اليمن : انشئ عدة سدود تحويلية وتخزينية علي الأودية الرئيسية لتخزين المياه المنصرفة إلي البحر .
- السودان : انشئ خزانين علي نهر عطبرة لتخزين ١.٦ مليار م٣ وتعليه سد الروصيرص لزيادة سعته إلي٧ مليار م٣ .
- مصر : مشروعات مشتركة مع السودان تحقق فائدة مائية قدرها ٩ مليار م٣ .
- تونس : أنشئ ٥ سدود بسعة ٢ مليار م٣ .
- الجزائر : أنشئ بعض السدود الجديدة لزيادة المساحة الزراعية .
- المغرب : انشئ ٣ سدود لتخزين ١.٩ مليار م٣ وزيادة السعة التخزينية لسد إدريس الأول .
استخدام طريقة إعادة شحن الصخور بالمياه (خزانات الصخور) بديل عن أقامة السدود . واستخدم في السعودية ويمكن في مصر لتقليل المفقود من البحر (١٤ كيلو متر مكعب سنويا) من بحيرة ناصر وهذا بالتوازي مع المشروعات المقامة علي سطح الأرض لنفس الغرض .
(ب) تقليل الفاقد عن طريق البخر من أسطح الخزانات والمجاري المائية : تفقد كميات كبيرة من المياه عن طريق البخر من المجاري المائية والخزانات مثل نهر النيل بعد خروجه من منابعه يمر بجنوب السودان وهو مسطح مـــائي ضـــحل واسع ويشتد التبخر بإرتفاع درجة الحرارة للقرب من خط الاستواء، والكمية المفقودة عن طريق البخـــر تقـــدر ب ١٢

مليار م٣ / سنة وعلي ذلك تم حفر نفق مستقيم (قناة جونجلي) لاختصار الطريق المتعرج لمجري النيل حيث يضيع كمية كبيرة من المياه عن طريق البخر والتسرب والجريان المبعثر وتم تصميم هذا النفق بشكل مغلق لتوفير المياه المفقودة بالبخر . وإنشاء قدمة سفلية لتقليل العرض (حيث في نهر النيل يصل إلي ١٢٥٠م في بعض المناطق) ولحماية ميول النهر من التآكل أي استعدال المجري أيضاً عند نقل المصادر المائية إلي الحقول فإنها تنقل عن طريق قنوات ترابية مكشوفة تفقد بالبخر والتسرب حوالي ٤٠% ويرفع مناسب المياه في التربة ويسبب تملحها وعلي ذلك يجب تغطية القنوات المكشوفة أو استعمال مواسير مطمورة لتقليل المفقود من البخر والتسرب . وتقدر الكمية المتبخره في بحيرة ناصر (السد العالي) ١٠ مليار م٣م سنة ويمكن توفير هذه الكمية من المياه المفقودة عن طريق إقامة سلسلة من السدود المنخفضة في مداخل خيران (ذات المساحات الكبيرة) حيث أن المفقود من المياه المخزونة في الخيران يكون أكثر من سعتها إذا قل عمق المياه بها عن ٣ أمتار.

(٢) أساليب ترشيد الاستهلاك [*]: مثل رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه، تطوير نظم الري، رفع كفاءة الري الحقلي، تغيير التركيب المحصولي وكذلك استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل تستهلك كميات اقل من المياه، وتتحمل درجات أعلى من الملوحة.

ثانياً : ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة : عن طريق تطوير السياسات المائية لترشيد استخدام المياه لتقليل المفقود منها بشتي الوسائل الممكنة ورفع كفاءة استخداماتها وصولا للاستغلال الأمثل للموارد المائية وذلك من خلال إتباع عدة أساليب علي النحور التالي :

(أ) رفع كفاءة الري الحقلي : أثبتت الدراسات أن تسوية الأرض يمكن أن تزيد من كفاءة الري الحقلي من ٧٠-٧٥% واستخدام الأجهزة المتطورة للتحكم في تزويد الأقنية بمياه الري .

(ب) رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه : يتراوح ما يفقد من نظم توزيع المياه في معظم بلدان الوطن العربي ٤٠-٥٠% من المياه المنقولة قدرها البعض الآخر بـ ٦٠% لذا فمن الضروري استخدام التكنولوجيا المتطورة لتخزين المياه ونقلها من مصادرها إلي أماكن استخدامها لتقليل الفقد. أن هذا الفقد يمكن تقليله عن طريق تغيير الأجزاء القديمة من الشبكات أو إصلاحها واستخدام وسائل التحكم المركزي في الكشف عن التسرب في الشبكة، تسجيل ضغط المياه في خطوط الشبكة لتفادي الزيادة المفاجئة التي تحدث كسر المواسير . يقدر المفقود من مياه الشرب ب ١٠-١٥% ناتج عن الاستهلاكيات غير المشروعة (رش الشوارع، ري الحدائق، غسيل السيارات) وسوء الأدوات الصحية المستخدمة وإهمال صيانتها . ويجب استخدام الأنابيب الثنائية مثل ما هو متبع في الكويت تستخدم المياه العذبة في الأغراض المنزلية وتخصص المياه غير العذبة (قليلة الملوحة) للأغراض الصناعية والثانوية .

(جـ) تطوير نظم الري : طرق الري المتبعة في الوطن العربي هي الري بالغمر وهي بدائية ومنخفضة الكفاءة لإهدارها كمية كبيرة من المياه وما يحدث من البخر وعليه يجب تطوير نظم الري وإتباع نظام الري بالرش أو التنقيط لتوفير كميات كبيرة من المياه .

أ- الري بالرش :وله عدة أساليب وهي : الرش الثابت – الرش نصف الثابت – الرش المتنقل – الرش المحوري ٠

العوامل التي تجعل الري بالرش أفضل من الري بالغمر (السطحي) رغم ارتفاع تكاليف الأول هي :

- عدم استواء التربة وقلة عمقها وقد تؤدي تسويتها إلي تدهور خصوبتها .
- شدة انحدار الأرض وسهولة انجرافها .
- مسامية التربة عالية مما يصعب ريها سطحياً .
- عدم استواء التربة والتكلفة الباهظة لتسويتها لكي تروي سطحياً .
- في حالة الأسراع بزارعة الأرض والوصول بها إلي الحدية الإنتاجية.

مميزات هذا النوع من الري . يوازن بين كمية المياه الواردة للنبات مع قدرة التربة علي الاحتفاظ بالماء الأسمدة والكيماويات بمياه الري وتوزيعها بالتساوي وعليه زيادة كفاءة استخدام المياه في الري بالرش عن الري بالغمر (السطحي) بمقدار ٧٥%.

ب- الري بالتنقيط : استخدمه العالم العربي أبن العوام منذ أكثر من ٥٠٠ عام في الأندلس بطريقة مبسطه . وحديثاً تم تطويره باستخدام مضخات وأنابيب ووحدات تنقيط وتصل الكفاءة النسبية لاستخدام المياه ٨٥-٩٠% وعدم الاحتياج لتسوية الأرض أو عمليات الصرف ويؤدي إلي زيادة الإنتاجية ويستهلك طاقة أقل من الري بالرش .

(د) تغيير التركيب المحصولي : دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في مراحل نموها بالأرض المختلفة، وإعادة تصميم الدورات الزراعية عن طريق مراجعة وتعديل التركيب المحصولي بشكل يتسق مع الموارد المائية المتاحة بمعني تقليل زراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل الأرز وقصب السكر واستبدالها ببدائل أقل استهلاكاً للمياه وأكثر إنتاجية مثل الذرة وبنجر السكر .

(هـ) استنباط سلالات وأصناف جديدة من المحاصيل : عن طريق استخدام علوم وتطبيقات الهندسة الوراثية للوصول إلي :

---

[*] المصدر : جامعة الدول العربية – المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلية – أكاد – ١٩٦٨.

- استنباط أصناف جديدة قصيرة العمر وعالية المحصول (مبكرة في النضج) وتعطي نفس الكمية من المحصول يعني هذا وفرة في كمية المياه ما بين ١٥-٢٠% ومقاومة للملوحة والجفاف فهي تلائم الزراعة البعلية (المطرية).و استنباط سلالات أقل استهلاكاً في المياه وتعطي نفس الإنتاجية أو تعطي إنتاجية أكبر بنفس المقنن المائي
- استباط سلالات أقل استهلاكا في المياه وتعطي نفس الإنتاجية أو تعطي إنتاجية أكبر بنفس المقتن المائي٠

تتركز الجهود حاليا في مجال الهندسة الوراثية في المجالات التالية :

- دراسة طرق توريث الصفات للملوحة .
- الاستفادة من الامكانات المتاحة في مجال التكنولوجيا الحيوية.
- نقل صفة تحمل الملوحة إلي أصناف عالية الإنتاج .
- التعرف علي الأصول الوراثية المقاومة للملوحة .
- تدعيم الأصول الوراثية المرتبطة بتحمل الجفاف والملوحة والحرارة العالية.

ومن أهم الموضوعات المطروحة في هذا المجال هو استخدام ماء البحر في الري أي في المناطق الساحلية ونجاح هذه العملية يتوقف علي نجاح معالجة النبات وراثيا باستخدام الهندسة الوراثية وأيضا أجراء معاملات زراعية علي كل من الأرض والنبات بهدف تخفيف أضرار الملوحة وأدت الدراسة إلي استخدام سماد مخلفات مزارع الدواجن بمعدل ٢% أدي إلي التغلب علي مشكلة ملوحة ٣٠% من مياه البحر في حالة استعمال الأرض الجيرية والرملية . واستخدام تركيبه مشتركة من بعض الأحماض الأمنية وبتركيز ٥ أجزاء في المليون ورشها علي النبات في مرحلة شدة الحساسية للملوحة (فترة الشتلات) أعطت للنبات قدرة علي تحمل ملوحة تركيزات مرتفعة من مياه البحر مطروح الآن استخدام مياه البحر لتغذية دوائر التبريد في محطات توليد الكهرباء وعلي ذلك يتم توفير كميات كبيرة من المياه العذبة التي كانت تستخدم لهذا الغرض من قبل .

(٣) إضافة موارد مائية جديدة : وهو الموضوع الأهم خاصة لدول الخليج العربية، فيمكن تحقيقه من خلال:

المحددات المختلفة للبديل الثالث (إضافة موارد مائية جديدة) .

محدد اقتصادي : التكلفة الاقتصادية للوحدة الجديدة المضافة من المياه .

محدد تكنولوجي: مدي توافر التكنولوجيا الملائمة والخبرات الوطنية .

محدد سياسي وقانوني: نوعية التكنولوجيا المطلوبة والقيود السياسية والقانونية المفروضة .

محدد بيئي: انعكاسات التكنولوجيا المستخدمة علي البيئة والصحة العامة .

تقييم البدائل في إطار المحددات المختلفة : من الصعوبة تغليب بديل علي بديل . تتشابك حزمه من المحددات في كل بديل وتختلف تبعا لظروف وإمكانات كل بلد وعلي ذلك يجب وضع استراتيجية متكاملة تأخذ في اعتبارها كل البدائل المتاحة والميزة النسبية لكل بديل بهدف تنمية وترشيد واستحداث موارد مائية مع الأخذ في الاعتبار التكامل بين كل الموارد .

إضافة موارد مائية تقليدية: مثل المياه السطحية والمياه الجوفية، حيث إن هناك أفكارا طموحة في هذا المجال مثل جر جبال جليدية من المناطق القطبية وإذابتها وتخزينها، ونقل الفائض المائي من بلد إلى آخر عن طريق مد خطوط أنابيب ضخمة وكذلك إجراء دراسات واستكشافات لفترات طويلة لإيجاد خزاناتٍ مياه جوفية جديدة. ولكن جميع هذه الأفكار هي في الواقع أفكار مكلفة للغاية وتحتاج إلى وقت طويل لتطبيقها عملياً بالإضافة إلى أنها لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر أمن للمياه.

– تجميع مياه الأمطار : تلقيح السحب لإسقاط المطر الاصطناعي ينحصر استهلاك المياه في الوطن العربي في الزراعة، الصناعة والشرب ويقدر الاستهلاك السنوي ب ٢٣٠ مليار م٣ ، منها ٤٣ مليار م٣ تستخدم في الشرب والصناعة و ١٨٧ مليار م٣ في الزراعة .

إضافة موارد مائية غير تقليدية (اصطناعية): ويمكن تحقيق ذلك عن طريق استغلال موردين مهمين هما مياه الصرف الصحي ومياه التحلية. ولعل هذا الموضوع هو من أهم المواضيع التي يجب على الدول الفقيرة بالموارد المائية الطبيعية، ومنها دول الخليج العربية، الاهتمام بها والتركيز عليها كمصدر أساسي ومتجدد (غير ناضب) للمياه.

(أ) مياه الصرف : سواءً الصناعي أو الزراعي أو الصحي، يمكن معالجتها بتقنيات حديثة وإعادة استخدامها في ري الأراضي الزراعية وفي الصناعة وحتى للاستخدام الآدمي (تحت شروط وضوابط معينة) بدلاً من تصريفها دون معالجة إلى المسطحات المائية مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة تؤدي إلى هدر مصدر مهم من مصادر الثروة المائية. ولعل تزايد اهتمام الدول الغنية بالموارد المائية، مثل الدول الأوروبية وأميركا، والمتمثل في المبالغ الطائلة التي تنفق سنويا بهدف تحسين تقنيات معالجة هذه المياه وإعادة استخدامها لهو الدليل القاطع على أهمية هذا المورد وعلى ضرورة اهتمام الدول الفقيرة به والعمل على توفيره كمصدر إضافي للموارد المائية. وتقدر كميات إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي، الصناعي والصحي واستخدامها في الزراعة والصناعة في العالم العربي ٦.٥-٧.٦ مليار م٣.

إعادة استخدام مياه الصرف :

وهي أما صرف زراعي أو صناعي أو صحي كل نوع يحتاج إلي ضوابط مختلفة في المعالجة والاستخدام ويراعي نقاط إساسيه عند إعادة استخدام مياه الصرف هي:

- درجة الحموضة والقلوية (درجة الـ ph).

- نوع التربة من حيث القوام والنفاذية .
- طريقة الري .
- نسبة الأملاح الذائبة .
- نسبة ادمصاص الصوديوم .
- درجة تركيز بعض العناصر الضارة بالنبات والحيوان .
- نوع المحاصيل المروية علي هذه المياه .

بدأت دول كثيرة من العالم بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي حيث أن إعادة استخدام هذه المياه يحقق فائدة مزدوجة : من منظور البيئة (الحماية) ومن منظور اقتصادي إضافة موارد مائية جديدة .

* مياه الصرف الزراعي : يمكن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشرة أو خلطها بمياه عذبة بنسب مختلفة للوصول إلي درجة ملوحة لا تتعدي ٢٥٠٠ جزء من المليون . ويراعي عند استخدام هذه المياه العوامل المرتبطة بالتربة وأنواع المحاصيل المختلفة ويراعي أيضا أن مياه الصرف الزراعي (عذبة أو غير عذبة) لأنها تؤدي في النهاية إلي تراكم الأملاح في التربة بمكوناتها وتدهور إنتاجيتها .

* مياه الصرف الصناعي : تحتوي مياه الصرف الصناعي علي ملوثات عضوية وغير عضوية ويشير الجدول رقم(١) إلي مصادر العناصر الدقيقة والمعادن الثقيلة في النفايات الصناعية السائلة. وبالإضافة لما تحتويه مياه الصرف الصناعي . علي الملوثات العضوية وغير العضوية تحتوي أيضا علي نسبة من الإحماض والزيوت والشحوم التي لابد من التخلص منها قبل إعادة استخدامها . أما المياه المستخدمة في التبريد في الصناعة والناتجة عن تشغيل محطات توليد الكهرباء فإن هذه المياه خالية من الملوثات العضوية وغير العضوية ولكنها مرتفعة الحرارة ولحل هذه المشكلة توضع بعض العوائق في مسار هذه المياه لإطالة فترة وصولها إلي نقطة استخدامها حتى تنخفض درجة حرارتها .

* مياه الصرف الصحي : مع تزايد استهلاك المياه تتفاقم مشكلة الصرف الصحي . أوضحت الدراسات أن القاء مياه الصرف الصحي دون معالجة ميكانيكية لفصل المواد العالقة أو معالجة بيولوجية لأكسدة المواد الذائبة والعالقة غير القابلة للترسيب في المجاري المائية يؤدي إلي نفاذ الاكسوجين الذائب في الماء والقضاء علي الثروة السمكية وتلويث مياهها وبذلك لا يمكن إعادة استخدامها . ومن الملاحظ إجراء معالجة أولية فقط علي مياه الصرف الصحي وعلي ذلك فيوجد بها بكتريا وفيروسات وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ولذلك لابد من إجراء معالجات ابتدائية وثانوية لضمان خلوها من أي مسببات مرضية للكائنات الحية أو أضرار التربة والنبات .

المعالجات المختلفة لمياه الصرف الصحي :

(أ) الطرق الابتدائية : ١- التصفية الأولية. ٢- أحواض الترسيب الابتدائي. ٣- معالجة أولية .

(ب) الطرق الثانوية : ١- برك الأكسدة الطبيعية. ٢- الحمأه المنشطة . ٣- الترشيح البيولوجي .

(جـ) عمليات المعالجة الفيزيائية والكيماوية والحيوية .

جدول(٧٢) مصادر العناصر الدقيقة والمعادن الثقيلة في النفايات الصناعية السائلة

اسم الصناعة	الكادميوم	الكروم	الزئبق	النحاس	الرصاص	الزنبك
التعدين	×	×	×	×	×	×
البويات والأصباغ	×	×	×	×	×	×
المبيدات			×		×	
الطلاء بالكهرباء	×	×		×		×
الكيماويات		×	×	×		
المطاط والبلاستيك	×		×			
البطاريات	×		×		×	×
النسيج		×		×		×
البترول					×	
الورق			×			
المدابغ		×				
الدواء			×			

المصدر : محمد صابر محمد، إعادة استخدام المياه، المؤتمر القومي حول البحث العلمي والمياه، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة – سبتمبر ١٩٩٠، ص٢٣.

تعتبر برك الأكسدة الطبيعية من أهم الأدوات الفعالة في معالجة مياه الصرف الصحي وتخفيض حجم المخاطر الصحية الناجمة عن استخدامها في حالتها الخام في الزراعة والري وتعطي مياه عديمة الرائحة وخالية من الفيروسات والبكتريا وغنية بالمواد المفيدة للاستخدام الزراعي .

والبدائل المستخدمة لتداول مياه الصرف الصحي المعالجة هي :

- خلط مياه الصرف الصحي المعالجة علي المصارف الزراعية ولذا يندر وجود مياه صرف زراعي خالصة والخطورة خلط مياه الصرف الصحي غير المعالجة أو المعالجة جزئياً وهذا أمر شديد الخطورة علي البيئة والصحة العامة وأيضا التخلص منها دون الاستفادة منها تبديد للموارد المائية حيث أنها تحتوي علي عناصر غذائية صالحة ومناسبة في الزراعة .
- صرف المياه المعالجة علي المسطحات المائية لا يصلح إلا للمناطق علي السواحل.
- إعادة استخدامها في ري المناطق المستصلحة .

والبعض يضيف بدائل آخري للاستخدام مثل :

- تغذية الخزانات الجوفية .
- انتاج الطحالب لتغذية الحيوان والدواجن .
- أغراض ثانوية غسيل الشوارع وري الحدائق العامة .
- الأغراض الصناعية كمياه التبريد .
- أغراض ترفيهية إنشاء بحيرات صناعية .

يمكن أن تستقر مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها في ري الأراضي الزراعية من خزانات المياه الجوفية المستخدمة في الشرب واحتمال احتواء هذه المياه علي العناصر الكيمائية الضارة أو السامة ويزداد هذا الاحتمال عندما تكون مياه الصرف الصحي مخلوطة مع مياه صرف صناعي. يتوقف نجاح إعادة استخدام المياه علي معايير وضوابط زراعية وبيئية مرتبطة بنوعية المياه المتخلفة عن الاستخدام من حيث أن هذه المياه صرف زراعي أو صناعي أو صحي ومرتبطة بالغرض من استخدامها الذي يحمي البيئة والأفراد ومراعاة المحددات التكنولوجية الحاكمة في إطار اقتصادي مجدي ولا نغفل في متابعة الأثار البيئية لإعادة استخدام المياه علي مختلف مكونات النظام البيئي من خلال وضع برامج متكاملة النظام للرصد البيئي للمعايير الزراعية . يوضح جدول مجموعة المحددات الرئيسية التي تحكم أمكان إعادة استخدام مياه الصرف في الري .ويوضح جدول النسب التي يجب إلا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في المياه المزمع إعادة استخدامها في نظم الري المختلفة سواءا بالنسبة لمياه الصرف الصحي (المجاري) ومياه الصرف الصناعي (النفايات الصناعية السائلة) .

أهم العوامل التي تؤدي إلي نجاح إعادة استخدام مياه الصرف في الزراعة :

١- العناية بالعمليات الزراعية مثل التسميد لخفض التأثير السلبي لمكونات الماء وحماية النبات .
٢- استخدام الأسلوب الأمثل في الري .
٣- درجة تركيز أيون الإيدروجين للتربة .
٤- تقييم تركيز العناصر الكبري في المياه .
٥- خلط المياه المزمع إعادة استخدامها لتحسين نوعيتها .
٦- غسل الأرض لإزالة ملوحة التربة .
٧- وجود شبكة صرف زراعي كاملة وحيدة .
٨- اختيار المحصول المناسب لنوعية المياه المستخدمة .
٩- معالجة المياه وإزالة الآيونات السامة بها قبل استخدامها .

تشكل المعايير البيئية أهم من غيرها من المعايير والمحددات التي تؤثر في نجاح عملية إعادة استخدام مياه الصرف في الري والزراعة وتشمل تلك المحددات علي عدة عناصر أهمها :

١- مدي انتشار الميكروبات المرضية بين الكائنات الحية .
٢- تلوث المياه الجوفية بالمواد السامة والكيماوية التي توجد في مياه الصرف.
٣- تكاثر الحشرات المسببة للأمراض .
٤- مدي جودة المحاصيل المنتجة في المياه المعاد استخدامها .

(ب) مياة التحلية: لا شك إن معظم الدول العربية هي دول ساحلية مما يعطيها ميزة وجود مصدر للمياه بكميات لا حدود لها يمكن تحليتها والاعتماد عليها كمورد إضافي، بل في بعض الدول مثل الدول الخليجية كمصدر أساسي للمياه. فعلى سبيل المثال تمثل مياه البحر المحلاة أكثر من ٧٥% من المياه المستخدمة في دول الخليج العربية بينما ترتفع النسبة إلى ٩٥% في دولة الكويت.

– تحليه مياه البحار: تقوم دول الخليج وليبيا بتحليه مياه البحر وتمثل المياه المحلاة ٧٥% من المياه المستخدمة وكميتها ١.٨٥ مليار م٣ أي ٩٠% من أجمالي انتاج الوطن العربي من المياه المحلاة – وتشير المصادر الأمريكية أن ٣٧% من محطات إزالة الملوحة في العالم و ٦٥% من الطاقة المتاحة لها موجودة في الوطن العربي وخاصة السعودية.

وتمتاز موارد مياه التحلية عن الموارد الطبيعية بالتالي:

* أصبح بالإمكان اعتبارها مورداً مائياً يعتمد عليه لتوفير المياه العذبة كما هو متبع الآن في منطقة الخليج.
* يمكن إقامتها في مواقع قريبة من مواقع الاستهلاك مما يؤدي إلى توفير إنشاء خطوط نقل مكلفة جداً.

جدول(٧٣) محددات إعادة استخدام مياه الصرف في الري

العامل المحدد	المدي
(١) الملوحة :	
درجة التوصيل الكهربائي (ملليموز سم١)	٣.٠٠-٠.٧٥
(٢) النفاذيه	
نسبة ادمصاص الصوديوم	٩.٠٠-٦.٠
(٣) تأثير الأيونات السامة	
أ- ري بالغمر	
الصوديوم (نسبة الصوديوم المدمص)	٩.٠-٣.٠
الكلوريد (مليمكافئ / لتر)	١٠.٠-٤.٠
(جزء في المليون)	٣٥٥-١٤٢
البورون (جزء في المليون)	٢.٠-٠.٥
ب-ري بالرش	
الصوديوم (مليمكافئ / لتر)	٣٠٠
(جزء في المليون)	٦٩
الكلوريد (مليمكافئ / لتر)	٣.٠
(جزء في المليون)	١٠٦
(٤) محددات أخري	
الأمونيا والنترات (جزء في المليون)	٣٠-٥ للمحاصيل الحساسة
بيكروبونات (ري بالرش)	
(مليمكافئ / لتر)	٨.٥-١.٥
(جزء في المليون)	٥٢٠-٩٠
الأس الإيدروجيني	٨.٤-٦.٥

جدول(٧٤) النسب التي لا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في مياه الصرف الصحي أو الصناعي المعاد استخدامها في نظم الري المختلفة

العنصر	الري المستمر	استهلاك ١م٣/سنة	استهلاك ٢.٥م٣/سنة
الألومنيوم	٥	٢٠	٨
الزرنيخ	٠.١	٢	٨
البورون	٠.٧٥	١٠-١	٢
الكلسيوم	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠٢
الكروم	٠.١	١	٠.٤
الكوبالت	٠.٠٥	٥	٢
النحاس	٠.٢	٥	٢
الفلورين	٢	١٥	٦
الحديد	٥	٢٠	٨
الرصاص	٥	١٠	٤
المنجنيز	٠.٢	١٠	٤
النيوبيوم	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٨
السلينيوم	٠.٠٢	٠.٠٢	٠.٠٢
النيكل	٠.٠٢	٤٠	٠.٨
الزنك	٢	١٠	٤

- كل النسب السابقة مقدرة علي أساس جزء في المليون (PPM)

* يمكن اعتبارها ضماناً أكيدا لتلافي نقص الموارد المائية، بغض النظر عن واقع الدورة الهيدرولوجية وتقلباتها.
* تحتاج إلى تكلفة رأسمالية منخفضة لكل وحدة سعة مقارنة بتكلفة إقامة وتشغيل منشآت تقليدية مثل السد للشرب.
* تتألف من معدات ميكانيكية، ولذلك فمن المتوقع إن يستمر تطوير كفاءتها واقتصادياتها.
* لها القدرة على معالجة وتحويل مياه البحر والمياه المالحة الأخرى إلى مياه ذات نوعية ممتازة صالحة للشرب ، ولذلك فهي تخلو من عوائق سياسية أو اجتماعية أو قانونية كتلك العوائق التي تتعلق باستغلال الموارد الطبيعية المشتركة مثل الأنهار.
* متوفرة بأحجام متنوعة وتقنيات مختلفة بحيث يمكن استخدام المناسب منها للغرض المطلوب لتلبية احتياجات المياه.
* مناسبة أكثر لعمليات تنظيم تمويل مشاريعها مقارنة بعمليات تمويل المشاريع المائية التقليدية.
* فترة إنشائها اقصر بكثير من فترة إقامة خطوط نقل مياه من مناطق نائية.

لذا فان على القائمين على تخطيط الموارد المائية في كافة أنحاء العالم إن يأخذوا موارد مياه التحلية في اعتبارهم لتؤدي الأغراض التالية:

* مصدر مائي متكامل قائم بذاته ويمكن استخدامه كذلك كمصدر مياه عذبة إضافي لتكملة موارد المياه التقليدية.
* مورد أساسي للاعتماد عليه في حالات الطوارئ خاصة في مواسم الجفاف وعدم توفر مياه كافية.
* مورد بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة.
* تقنية يعتمد عليها لتحسين ودعم نوعية المياه المتوفرة.
* مصدر مائي لنوعية مياه مناسبة جداً لتطبيقات صناعية وغيرها من الأغراض.
* تقنية مناسبة لمعالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي وإزالة جميع الملوثات ومسببات الأمراض.

ومن لغط القول الحديث بان تحلية المياه مكلفة أو مكلفة جداً دون الأخذ بالاعتبار الأوضاع السياسية والجغرافية واقتصاديات موارد المياه البديلة. فعلى سبيل المثال فان العديد من الدول تفضل إن يتوفر لديها موارد مائية ذاتية تفي بكافة احتياجاتها مهما كان الثمن. وقد طرحت أفكار عديدة لنقل المياه بواسطة الأنابيب وعبر أقطار متعددة، ولكن لم يطبق أي منها لاعتبارات اقتصادية أو سياسية- جغرافية. وقد أظهرت دراسة أعدت من قبل مفوضية الطاقة النووية في فيينا بان تكلفة نقل المياه بواسطة ناقلات النفط من أوروبا إلى تونس تزيد على دولار أميركي واحد لكل متر مكعب، كما أظهرت نفس الدراسة بان تكلفة نقل المياه بواسطة الأنابيب لمسافة تزيد عن ٣٠٠ كم أعلى من تكلفة إنتاجها بواسطة طرق التحلية.

وفي المناطق التي تعاني من نقص شديد في المياه العذبة، تعتبر هذه السلعة ثمينة جداً وذات أهمية استراتيجية، وقد اكتسبت صفة السلعة الاستراتيجية لكونها ذات أهمية حيوية وسلعة نادرة، حالها في ذلك حال السلع الاستراتيجية الأخرى التي تتصف بالندرة والحاجة الحيوية لها مثل النفط وبعض المعادن الثمينة. والسلع الاستراتيجية المذكورة تتصف بخواص مشتركة أهمها:

١- الحاجة إلى توفيرها وتخزينها.
٢- الحاجة إلى أعمال بحث وتطوير لتقليل استخدامها والمحافظة عليها ومعالجتها وإعادة استخدامها.
٣- البحث عن موارد لبدائلها.

ومن هذا المنطلق، فان على أصحاب القرار إن يأخذوا باعتبارهم مورد تحلية المياه كبديل جديد، وعليهم أن يقوموا بتقييم البدائل بما فيها التحلية، وان يضعوا توصياتهم بناء على تحليل فني واقتصادي وجغرافي وسياسي يجعل من السهل على صاحب القرار اختيار البديل المناسب للتزود بالمياه العذبة مشمولاً بأقل التكاليف واضمن الوسائل وأفضلها من وجهة نظر سياسية – جغرافية.

يمكن تقسيم طرق تحلية المياه إلي ثلاثة أقسام رئيسية يندرج تحتها ١٣ طريقة:

(١) التحليه باستخدام الأغشية (التحليه الغشائية):
- التناضح العكس .
- الفرز الغشائي الكهربائي (الديلزه).
- الفرز الغشائي الإجهادي . - النضوب .

(٢) التحليه باستخدام التقطير / التبخير (التحليه التقطيرية / التبخيرية):
- التقطير الوميضي متعدد المراحل .
- التقطير باستخدام المبخرات متعددة التأثيرات
- التقطير باستخدام المبخرات ذات المواسير الرأسية .
- التقطير باستخدام المبخرات متعددة التأثيرات .
- التقطير الشمسي .
- التقطير يتضاغط البخار .
- التقطير باستخدام المبخرات متعددة التأثيرات .

(٣) التحليه باستخدام التجميد (التحليه التجميدية) :
- التجميد تحت ضغط منخفض .

- التجميد التصلبي (الحرج) .
- التجميد بالتبريد الثانوي .
- التميؤ (التكوين المائي) .

ويمكن إيجاز الطرق الصناعية لتحلية المياه في طريقتين أساسيتين :

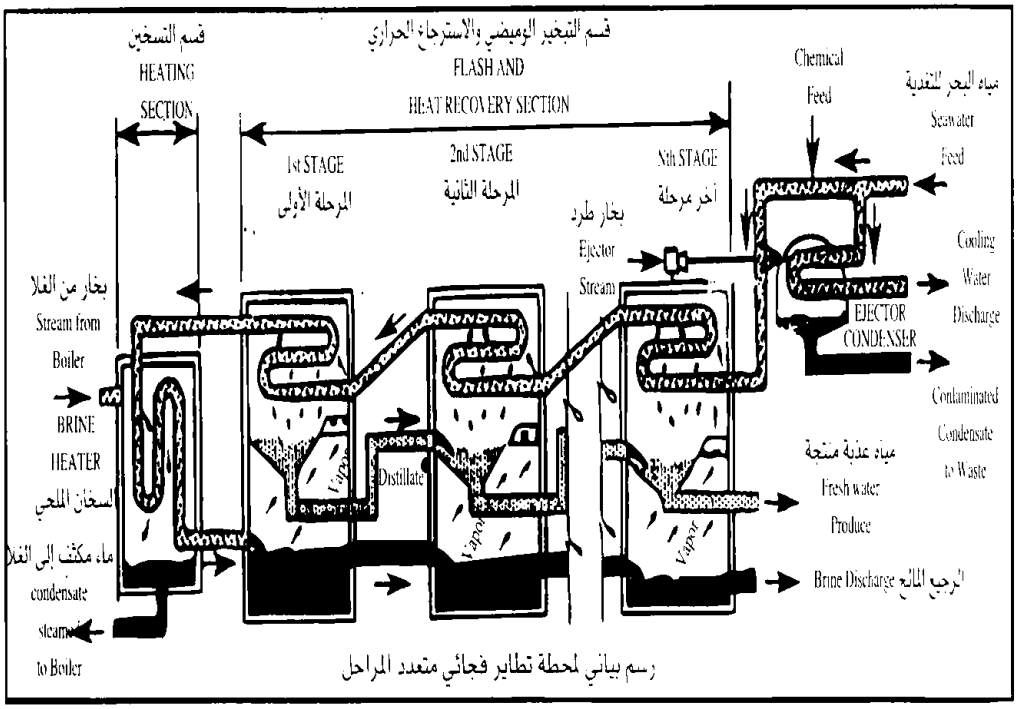
(أ) التبخير الوميضي ذو المراحل المتعددة . Malti – stage flash (MSF)

ب) التناضح العكسي reverse osmosis (RO)

(أ) التبخير الوميضي متعدد المراحل : من أكثر الطرق انتشاراً وتعتمد فكرة هذه الطريقة علي "أن الماء يغلي عند درجات حرارة أقل كلما استمر تعريضه لضغوط منخفضة . وصف الطريقة : يسخن ماء البحر ثم يدخل حجرة الضغط ويحدث له غليان (أو ما يعرف بالوميض flash) ويتحول إلي بخار وتسبب عملية التبخير خفض حرارة الكمية الباقية من الماء المالح حيث يدفع إلي غرفة ثانية ذات ضغط أقل من الأولي فإن كميات أخري تومض إلي بخار وتقل حرارة الماء المتبقي من الماء المالح إلي غرفة ثالثة ورابعة " وهنا يتم عمل تكثيف البخار الناشئ من عملية الوميض للحصول علي الماء العذب من خلال ملامسة للمبادل الحراري الذي يمر في داخله الماء المالح قبل دخوله لغرفة التسخين وبالتالي يتم استرجاع جزء من الطاقة المستخدمة من خلال الحرارة التي تنزع من البخار عند تكثيفه وتحويله إلي ماء عذب وتنتقل هذه الحرارة خلال المبادل الحراري لماء البحر بداخله وتكسبه جزءاً من الحرارة اللازمة لغليانه .

(ب) التناضح العكسي : أساس الطريقة ما يعرف بالاسموزية أو التناضح (osmosis). عند وجود غشاء شبه منفذ (semi – permeable membrane) بين محلول ماء مالح وماء عذب فإن المياه العذبة تنتقل عبر الغشاء إلي المحلول الملحي وتعمل علي تخفيفه حتى يتساوي التركيز في المحلولين وهذه القوة التي تسير المياه من الجانب المخفف إلي الجانب الأكثر تركيزاً تسمي بالضغط الأسموزي أو التناضحي (osmotic pressure).

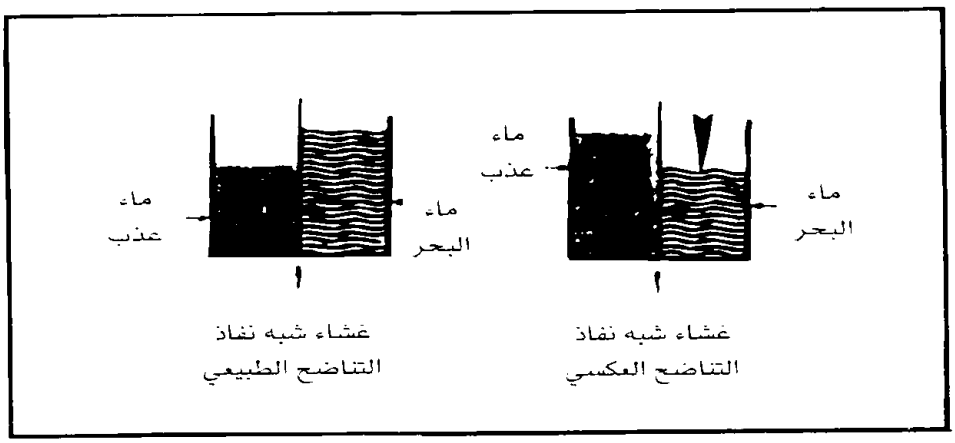
وفكرة التناضح العكسي تبني علي عكس اتجاه السريان وهو : تعريض المحلول الأكثر تركيزاً إلي ضغط أعلي من ضغطه التناضحي فينتقل الماء العذب عبر الغشاء المنفذ من المحلول الأكثر تركيزاً (المياه المالحة) إلي المحلول الأقل تركيزاً (الماء العذب) تارك خلفه مياها مالحة ذات تركيز أكبر . العالم العربي (البيروني) أول من فكر في استخدام الأغشية شبه المنفذة للحصول علي مياه عذبه من الماء المالح . والمواد المستخدمة في هذه الأغشية هي خلات السيليلوز (cellulose acetate) ، عديد الأميد (poly amide) وتعالج معالجة خاصة بحيث تطرد الملح وفي نفس الوقت تسمح بمرور المياه من المسام بمعدلات معقولة تحلية المياه باستخدام الطاقة النووية (التحلية النووية) : المفاعل النووي لتحلية مياه البحر (BN– 350) وهو مفاعل مولود سريع (FBR) مقام في شينفشينكو بالاتحاد السوفيتي السابق ويعمل منذ عام ١٩٧٣ وهو ثنائي الغرض (ينتج كهرباء وحرارة) ينتج من الكهرباء ١٢٥ ميجاوات ومن الحرارة ما يغذي نظام تحلية ينتجع مائة ألف م٣ / يوم من مياه الشرب .

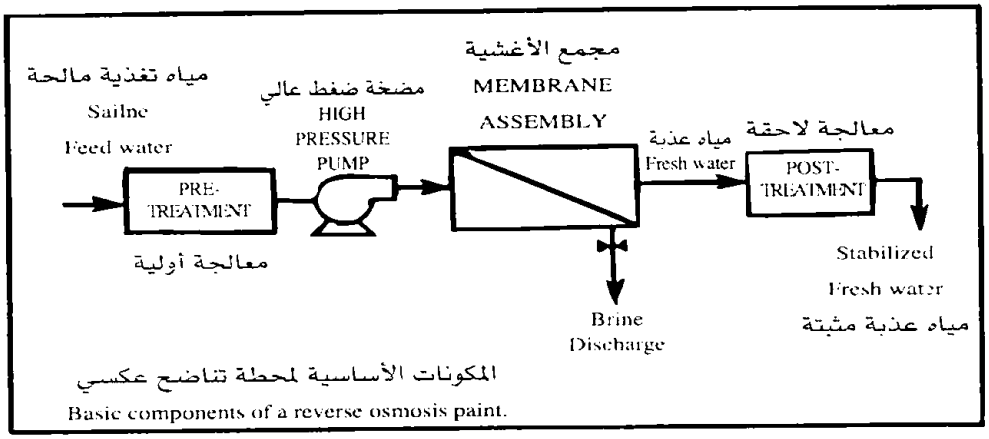


رسم بياني لمحطة تطاير فجائي متعدد المراحل

شكل (٣٨) محطة تحلية بالتبخير الوميضي متعدد المراحل

المصدر : صادق ابراهيم ، تقنيات تحلية المياة وأهميتها فى الكويت ، علوم التكنولوجيا ، العدد ٨–مارس ١٩٩٤ ، ص٤٤





شكل (٣٩) محطة تحلية بالتناضح العكسي

المصدر : صادق ابراهيم ، المرجع السابق من ص ٤٣ : ٤٥ .

تجري دراسة جدوي اقتصادية لإمكان استخدام المفاعلات النووية لتحلية مياه البحر لبلدان شمال إفريقيا (مصر، ليبيا، تونس، الجزائر والمغرب) بهدف إنشاء خمس محطات تلحيه لمياه البحر بالطاقة النووية في البلدان المعنية . وقد بدأت السعودية في إجراء دراسة مماثلة لمنطقة الخليج العربي بالاستعانة بالمساعدة الفنية للوكالة الدولية للطاقة الذرية) .

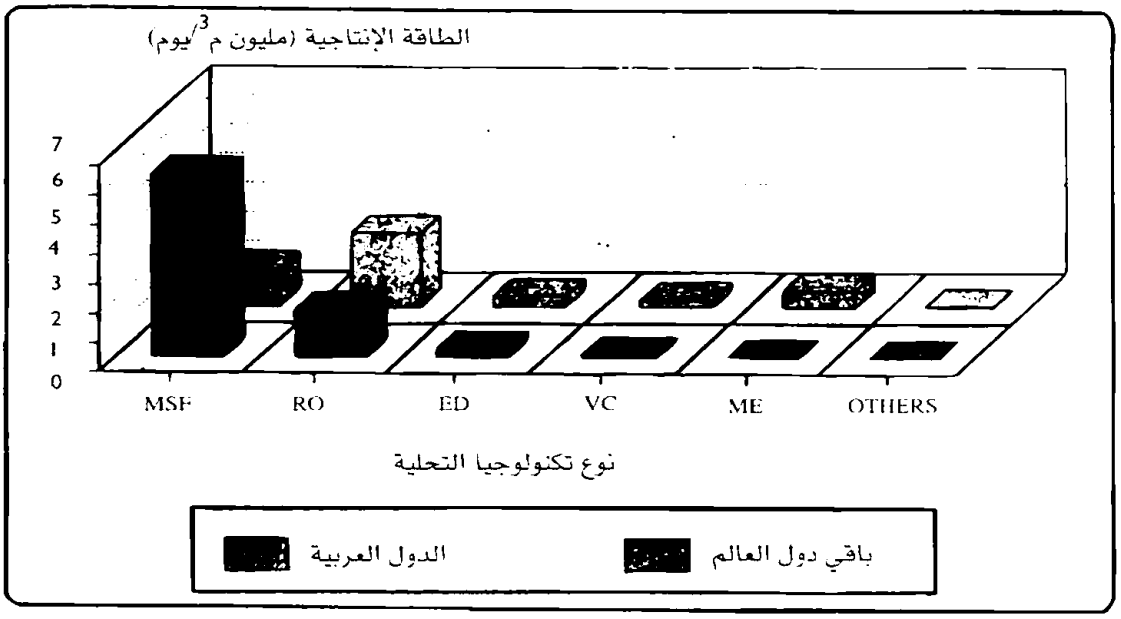
تحلية المياه في المنطقة العربية : لن يتأتي زيادة الموارد المائية في المنطقة العربية عن طريق مياه الأنهار والأمطار لان هذه الموارد تعتمد علي عوامل جغرافية لا يمكن التحكم فيها وعلي ذلك تم التوجه إلي تحليه مياه البحار والمحيطات حيث تقع معظم البلدان العربية علي البحرين الأحمر والأبيض والمحيطين الهندي والأطلنطي وتمتد شواطئها مسافات شاسعة بطول هذه المسطحات المائية وان مياه البحار والمحيطات مصدر غير قابل للنفاذ . وأن حوالي ٦٥% من الطاقة الإنتاجية الإجمالية العالمية لوحدات التحليه موجود في المنطقة العربية كما فى الشكل التالى وذلك من خلال وجود ٥٠% من وحدات التحليه في العالم في الدول العربية وأن السعودية تحتل المركز الأول بنسبة ٢٦.٨% وأمريكا المركز الثاني بنسبة ١٢% والكويت المركز الثالث بنسبة ١٠.٥% ، والأمارات العربية المتحدة المركز الرابع بنسبة ١٠% والجماهيرية الليبية المركز الخامس بنسبة ٤.٧% كما هو واضح فى الجدول الذى يقارن بين إجمالي الطاقة الإنتاجية في البلدان العربية مجتمعة والطاقة الإنتاجية الإجمالية العالمية والمقارنة تشمل علي الطاقات الانتاجية لطرق التحلية المختلفة وعدد الوحدات من كل طريقه، بينما يتضمن جدول الطاقة الإنتاجية للتحليه وعدد الوحدات لكل دولة من الدول العربية .

المحددات المختلفة للبدائل المطروحة : وتنحصر المحددات المختلفة للبدائل الثلاثة المطروحة سابقاً في الآتي :

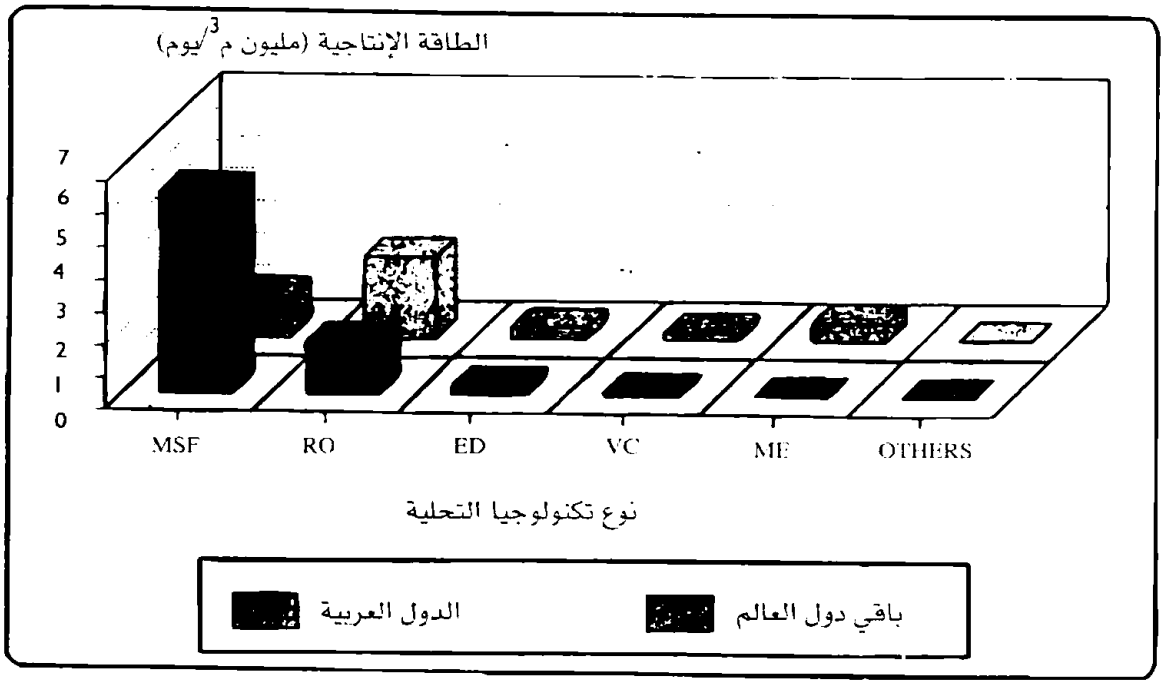
(١) المحدد البيئي .
(٢) المحدد التكنولوجي .
(٣) المحدد الاقتصادي .
(٤) المحدد السياسي والقانوني .
(٥) المحدد الاجتماعي .

المحددات المختلفة للبديل الأول (تنمية الموارد المائية المتاحة) :

محدد تكنولوجي : القدرات التكنولوجية الذاتية والخبرات المتوافرة .
محدد اقتصادي : التكلفة الاستثمارية المطلوبة .
محدد بيئي : الظروف المناخية والجيولوجية للموقع، التأثير في الأنماط المعيشية السائدة
محدد سياسي وقانوني : في حالة الأنهار المشتركة، ومدي الاستقرار السياسي للبلد المعني، والقواعد القانونية الدولية والأعراف المنظمة لاستخدام المجاري المائية المشتركة .
المحددات المختلفة للبديل الثاني (ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة).
محدد اجتماعي : أنماط الاستهلاك . محدد اقتصادي : التكلفة والعائد.



شكل (٤٠) الطاقة الانتاجية العالمية لوحدات التحلية والطاقة الإنتاجية الموجودة في المنطقة العربية
المصدر : Klaus wangnick, (1992 IDA worldwide Desaliation Inventory:,wangnick



شكل (٤١) نسبة تكنولوجيا RO & MSF في الوطن العربي إلي إجمالي الطاقة الإنتاجية العالمية في نهاية عام ١٩٩١
المصدر: Klous wangnick, (1992 IDA world wide desalination inventony, wangnick carsulting, rept 12, April 1992.)

جدول (٧٥) مقارنة بين الطاقة الإنتاجية الإجمالية للتحلية وعدد الوحدات في البلدان العربية والعالم في نهاية عام ١٩٩١

الطريقة Process	عدد الوحدات		الطاقة الإنتاجية (م٣/يوم)		
	العالم	الدول العربية	العالم	%	الدول العربية
MSF-	١٠٦٣	٥٧٩	٧.٤٤٢.٢٩٦	(٥٦)	٦.١٨٦.٩٦٧
RO -	٤١٥٧	١٥٥٧	٤.١١٣.٠١٥	(٣١)	١.٦١٨.٨٧٩
ED -	١٠٣٢	٥١٣	٦٧٧.٦٧٤	(٥)	٣١٤.٧٣٣
ME -	٥٨١	١٢٩	٦١٧.٧١٣	(٤.٦)	٥٠.١٨٤
VC -	٥٨٩	٢١٤	٣٦٨.١٧٤	(٢.٨)	١١٧.٥٥٤
OTHER -	١١٤	٥٨	٧٧.٥٢٥	(٠.٦)	٢٥.١٧٨
إجمالي	٧٥٣٦	٣٠٥٠	١٣.٢٩٦.٥٩٧	(١٠٠)	٨.٣١٣.٤٩٥
MSF-	التبخير الوميضي متعدد المراحل				
RO -	التناضح العكسي				
ED -	الفرز الكهربائي				
ME -	التقطير متعدد التأثيرات				
VC -	إعادة ضغط البخار				
OTHER -	طرق أخري مهجنة				

المصدر : Klaus wangnick, (1992 IDA worldwide Desaliation Inventory: ,Wangnick consuiting Rept. 12,April 1992

جدول (٧٦) الطاقة الإنتاجية للتحلية وعدد الوحدات في الدول العربية في نهاية عام ١٩٩١

الدولة	الطاقة الإنتاجية م٣/يوم	النسب المئوية (%) من الإجمالي العالمي	عدد الوحدات
السعودية	٣.٥٦٨.٨٦٨	٢٦.٨٤	١٤١٧
الكويت	١.٣٩٠.٢٣٨	١٠.٤٦	١٣٣
الإمارات	١.٣٣٢.٤٧٧	١٠.٠٢	٢٩٠
ليبيا	٦١٩.٣٥٤	٤.٦٦	٣٨٦
العراق	٣٢٣.٩٢٥	٢.٤٤	١٩٨
قطر	٣٠٨.٦١١	٢.٣٢	٥٩
البحرين	٢٧٥.٧٦٧	٢.٠٧	١٢٦
عمان	١٨٦.٧٤١	١.٤٠	٧٩
الجزائر	١٧٦.٠٨٦	١.٣٢	١٢٣
مصر	٦٧.٧٢٨	٠.٥١	١١٠
تونس	٢٢.٨٧٠	٠.١٧	٣٩
المغرب	٩.٤٢٤	٠.٠٧	٢٣
الأردن	٨.٤٤٥	٠.٠٦	١٣
اليمن	٦.١٠٤	٠.٠٥	٢٤
سوريا	٥.٧٤٣	٠.٠٤	٧
لبنان	٤.٦٩١	٠.٠٣	١٠
موريتانيا	٤.٦٥٤	٠.٠٣	٥
السودان	١.٠٧٦	٠.٠١	٤
جيبوتي	٤٠٥	٠.٠٠٣	٣
الصومال	٢٨٨	٠.٠٠٢	١
الإجمالي	٨.٣١٣.٤٩٥	%٦٢.٥٠٥	٣٠٥٠

المصدر : Klaus wangnick, (1992 ID worldwide Desaliatio Inventory:, wangnick consuiting Rept. 12, April 1992

محدد تكنولوجي : المفقود من الشبكات، ونوعيات معينة من المحابس والحنفيات .
محدد بيئي : الارتباط بالبيئة المحليه والمناخ والعادات السائدة .
محدد اجتماعي : مدي التقبل العام للنوعيات الحديثة من التكنولوجيا ذات الآثار الجانبية الخطرة.

تحلية المياه :
محدد بيئي : مرتبط بالتلوث الحراري الناتج من حرارة عوادم الانتاج من محطة التحليه وتركيز الأملاح بها وتأثيرها علي الأحياء المائية .
محدد اقتصادي : يرتبط بتكلفة إنتاج الوحدة من المياه المحلاه .
محدد اجتماعي : مرتبط بظروف البلد ومدي توافر المياه العذبة وحجم العجز المائي ومدي توافر بدائل آخري.
محدد سياسي : يرتبط ببعض التكنولوجيات كاستخدام الطاقة النووية في محطات التحليه.
تكنولوجيا رخيصة لتحلية مياه البحار [*] : لإنهاء مقولة "حرب المياه قادمة" طالب مؤتمر تكنولوجيا واقتصاديات المياه بالإسكندرية بالبحث عن وسائل تكنولوجية رخيصة لتحلية المياه المالحة وخفض تكلفة المتر من ٥ جنيهات إلى جنيه. وأكدت السيدة فايزة أبو النجا وزيرة الدولة للتعاون الدولي في كلمتها التي ألقاها نيابة عنها السفير مروان بدر في افتتاح المؤتمر أن مصر تضع كل إمكاناتها لإتاحة الدعم اللازم لخدمة البحث العلمي والتكنولوجيا لتوفير الموارد المائية والحفاظ عليها. حضر المؤتمر ممثلو ٢٥ دولة عربية وأجنبية ، وشاركوا في ورشتي عمل عن اقتصاديات وتقنيات المياه وحليتها، وأعلن الدكتور عمرو عزت سلامة رئيس المركز القومي لبحوث البناء أن خبراء مصر يضعون الآن الكوادر الجديدة لاشتراكات استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة. وحذر من خطورة فقد أكثر من ٦٠% من كميات مياه الشرب اليومية التي تقدر بنحو ٢٠ مليون متر مكعب يستفاد فقط بـ٤٠% منها. وقال إن ٩٥% من قرى مصر محرومة من خدمة الصرف الصحي، وطالب الدكتور أحمد جمال الدين موسى وزير التربية والتعليم السابق بالإسراع بفرض ضريبة بيئية على تلويث المياه والاعتداء على نهر النيل ،إيجاد آليات لتفعيل القوانين والتشريعات في هذا المجال مع إيجاد سلوكيات جديدة لحماية الموارد المائية . وابتكار وسائل تكنولوجية جديدة للحفاظ على الموارد المائية وتحسين نوعيتها وتوفيرها من خلال الاتجاه إلى الاعتماد على المصادر غير التقليدية مثل إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصحي وتدوير المياه. وقال إن جهود الجامعات المصرية مع جهود علماء ومسئولي وزارة الموارد المائية والري ستسهم إلى حد كبير في الحفاظ على هذه الموارد وتنظيم العائد من وحدة المياه. وأعلن الدكتور أمين مبارك رئيس شرف المؤتمر أن أكثر من أربعة آلاف قرية مصرية محرومة الآن من خدمة الصرف الصحي وكذا ٢٥ ألف قرية تابعة ولا توجد الخدمة إلا في ٣٠٠ قرية وأن الأمل معقود على توفير وسائل وأجهزة تكنولوجية رخيصة لمواجهة التحدي خاصة أن ٧٥% من أسباب الأمراض المتوطنة سببها هذه المشكلة في مصر. وحذر الدكتور رضوان الوشاح نائب رئيس مكتب اليونسكو بالقاهرة من خطورة الأوضاع المائية العربية حيث أكد أن نصيب الفرد العربي من المياه يقل عن ١٠% من نصيب الفرد في العالم وأن ٥٠ مليون عربي محرومون من توفير مياه شرب مناسبة و٨٠ مليون من خدمة الصرف الصحي وطالب بتفعيل سلوكيات جديدة وأخلاقية التعامل مع المياه لترشيدها والحفاظ عليها.
ثانيا : مصادر المياه الجوفية بالوطن العربى: تشكل المياه الجوفية بالوطن العربي موردا هاما حيث إن المنطقة العربية تعانى من قلة الموارد المائية السطحية ، علاوة على وقوع المنطقة فى نطاق الصحراء الكبري حيث درجة الحرارة العالية وقلة هطول الأمطار وبالتالي زيادة البخر والبخر نتح، ولهذا بات لزاما للاستغلال الجيد لتلك المياه وتنميتها والاقتصاد فى استخدامها باتباع نظم الرى الحديثة. وعموما تتركز المياه الجوفية العذبة التى يصل تركيزها أو يقل عن ١٠٠٠ جزء فى المليون فى منطقتين : إقليم البحر المتوسط الشرقي بآسيا العربية وفيه تنتشر الطبقات الجيرية (٥٠٠ جزء فى المليون) فى سوريا ولبنان وفلسطين ، والمنطقة الأخرى هى إقليم الصحراء الكبرى بأفريقيا العربية حيث يتميز الجزء الشرقي منه بقلة الملوحة (٥٠٠ جزء فى المليون) ، أما فى الجزء الغربى فتزداد الملوحة حيث تتدرج من ١٠٠ إلى ٦٠٠٠ جزء فى المليون وبخلاف ذلك:
-إقليم دجلة والفرات : تتراوح الملوحة بين ١٠٠٠ – ٦٠٠٠ جزء فى المليون.
-إقليم البحر الأحمر : تتراوح الملوحة بين ١٠٠٠-١٠٠٠٠ جزء فى المليون.
-إقليم شبة الجزيرة العربية : تتراوح الملوحة بين ١٠٠٠ – ١٠٠٠٠ جزء فى المليون.
مصر:
الموارد الأرضية : المنزرع فعلا : حوالي ٣ مليون هكتار على الري، الممكن زراعتة مستقبلا : حوالي١.٢ مليون هكتار على الري. حوالي ٠.٢مليون هكتار على المياه الجوفية.
الموارد المائية :
المياه السطحية : المستغل : ٥٥.٥ مليار م٣ – المتاح: ٥٥.٥ مليار م٣.
المياه الجوفية : المستغل: ٤ مليار م٣ – المتاح 7.5 :مليار م٣.
مياه غير تقليدية:
١- مياه الصرف الزراعي: المستغل: ٤ مليار م٣ – المتاح : ٨ مليار م٣.
٢-مياه الصرف الصحي : المتاح : ٣مليار متوقع زيادتها إلى ٥ مليار م٣.
السودان :
الموارد الأرضية: تقدر المساحة الصالحة للزراعة بالسودان حوالي ٥٨.٩ مليون هكتار منها حوالي ٤٠ مليون هكتار صالحة للزراعة على المطر في مناطق السافانا حيث تزيد كمية المطر عن ٥٠٠مم/ سنة – المنزرع فعلا: ٦.٣٩مليون

[*] المصدر : مارك زايتون – الأخبار ، أحمد نصر الدين ، وعبد الناصر عارف – دراسات الأهرام

هكتار على المطر ٠.٧١ مليون هكتار على الري الممكن زراعة مستقبلا : حوالي٢.٧ مليون هكتار على الري وحوالي ٨.٤ مليون هكتار على المطر.
الموارد المائية :
المياه السطحية : المستغل ١٨ مليار م٣ – المتاح ٢٧ مليار م٣.
المياه الجوفية : المستغل مليار م٣ – المتاح ٦٨.٣ مليار م٣.
السعودية :
الموارد المائية:
المياه السطحية : المستغل :٠.٥ مليار م٣ – المتاح:٠.٥ مليا ر٣.
المياه الجوفيـــة : المستغل :٣.٥ مليار م٣ – المتاح : خزان جوفي يصل مخزونه ٢٠١ مليار م٣.
العراق:
من أكبر دول المشرق العربي من حيث مواردها المائية والأرضيه.
الموارد الأرضية : المستغل : ٦.٤٩ مليون هكتار تزرع على المطر – ٣.٦٨ مليون هكتار تزرع على الري.
الممكن زراعتة مستقبلا: ٣.٨ مليون هكتار يمكن زراعتها بالري إذا أحسن استغلال المصادر المائية.
الموارد المائية:
المياه السطحية : المستغل: منها ٢٧مليار م٣ – المتاحة: حوالي ٦٧ مليار م٣.
ويرجع ذلك إلى أن فيضان دجلة والفرات يأتي متأخرا عن الزراعة الشتوية ومبكراً عن الزراعة الصيفية وبالتالي لا يزيد الاستفادة من المياه السطحية عن ٥٠% ويمكن الاستفادة من مياة الفيضان بزراعة المحاصيل المبكرة صيفاً والمتأخرة شتاءاً أو تخزين المياه.
المياه الجوفية : المستغل: ١ مليار م٣ – المتاحة: ٢ مليار م٣.
سوريا:
الموارد المائية:
المياه السطحية : المستغل: حوالي ٦ مليار م٣ – المتاح :١٧.٥ مليار .
المياه الجوفيـــة: المستغل: ١.٦ مليار م٣ – المتاح :٢.٥ مليار م٣.

- عملية إضافة مصادر جديدة من المياه الجوفية مكلفة وتحتاج إلي دراسات واستثمارات ويستعان بصور الأقمار الصناعية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد في تحديد أماكن الخزانات الجوفية وتقدير مخزونها . وللمحافظة علي المياه الجوفية : يجب استخدامها في حدود السحب الآمن الذي يحافظ علي الأتزان المائي ويمنع تداخل مياه البحر إلي المياه الجوفية العذبة . وتطوير تكنولوجيا رفع المياه للوصول إلي المخزون العميق من المياه الجوفية وإجراء بحوث ودراسات تتناول النقاط التالية :

- المعاملات الهيدروليكية للخزان الجوفي المسامي وتحديد منسوب المياه الجوفية فيه وحساب كميات المياه المتحركة فيه .
- الخواص الطبيعية والكيماوية للطبقات الحاملة .
- الأتزان المائي للخزان الجوفي والسحب المستديم الذي يمكن استنزافه دون أحداث تأثير سلبي علي كفاءته أو استغاله الاقتصادي أو أن يؤثر علي الصفات الكيماوية للمياه وصلاحيتها .
- العوالم التي تؤثر في استغلال الخزان مثل تداخل مياه البحر المالحة بإجزاء من الخزانات الجوفية .
- المحاصيل المنزرعة علي المياه الجوفية وحساب تكاليف الري والزراعة من الناحية الاقتصادية .
- تكاليف توصيل الكهرباء لضخ المياه من الآبار الجوفية .
- إجراء الحصر التصنيفي للأراضي القابلة للزراعة فوق الخزان الجوفي أو القريبة منه .
- الحد الأقصي للعمق الاقتصادي لضخ المياه الجوفية.

* يقدر مخزون المياه الجوفية للوطن العربي ب٧٧٣٤ مليار م٣ يتجدد منها سنويا ٤٢ مليار م٣ ويتاح للاستعمال ٣٥ مليار م٣ وهناك موارد كبيرة من المياه الجوفية غير متجددة ومصادر المياه الجوفية هي الأمطار وهي المصدر الرئيسي، ماء الصهير الذي يصعد لأعلي بعد مراحل تبلور الصهير المختلفة، والماء المقرون الذي يصاحب عملية تكوين الرسوبيات في المراحل المبكرة ويحبس بين أجزائها ومسامها.
وتتوزع المياه الجوفية علي ثلاث أحواض كبيرة وهي:
(*) حوض الحجر الجيري النوبي : بين مصر وليبيا والسودان ويمتد إلى شمال تشاد ومساحته١.٨ مليون كم مربع منها ١٥٠ ألف كم٢ تحت ارتوازيه ٠ ويقدر حجم مخزون هذا الحوض عشرين ضعف الإمدادات السنوية المتجددة في العالم العربي ٠ ويرتفع منسوب مياهه في أطراف الشرقية لتشكل الواحات الداخلة والخارجة والفرافرة في مصر، أما في ليبيا فيوجد النهر الكبير وهو اصطناعي ينقل مليوني م٣ يوميا من مياه هذا الحوض إلي الساحل الليبي ويروي ١٨٠ ألف هتكار.
(*) حوض العرق الشرقي : يوجد جنوب جبال أطلس في الجزائر ويمتد إلي تونس بمساحة ٤٠٠ ألف كم٢ ارتـــوازي ويقدر مخزونه أربعة أضعاف الامدادات المتجددة من مياه الوطن العربي.

(*) حوض الديس : يقع بين الأردن والسعودية مساحته ١٠٦ ألف كم٢ وتستفيد منه السعودية.
(٤) مياه الأودية الموسمية والبحيرات الطبيعية : يوجد مئات الآلاف من الأودية في الوطن العربي يجري بعضها لعدة ساعات والآخري لعدة أيام أو شهور وكميات المياه التي توفرها هذه الأودية تتجاوز عشرات المليارات من الأمنار المكعبة لما شاهدته تلك الأودية من السيول.
حصاد المياه وأهميتها في تنمية الموارد المائية العربية [*] : مفهوم حصاد المياه: يطلق مصطلح الحصادِ المائي على أية عملية مورفولوجية أو كيميائية أو فيزيائية تنفذ على الأرض من أجل الاستفادة من مياه الأمطار، سواءاً بطريقة مباشرة عن طريق تمكين التربة من تخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار الساقطة عليها وتخفيف سرعة الجريان الزائد عليها . هذا الأمر من شأنه ان يسهم في تقليل الانجراف ، أو بطريقة غير مباشرة ، وذلك بتجميع مياه الجريان السطحي في منطقة تصريف وتخزين غير معرضة للانجراف واستخدامها لأغراض الري التكميلي للمحاصيل الزراعية أو للشرب أو سقايةِ الحيوان أو تغذية المياه الجوفية.
ومن الممكن أيضاً تعريف الحصاد المائي بأنه تجميع مياه الجريان السطحي لأغراض إنتاجية نافعة ، ويمكن اعتباره (من منظور حفظ التربة) وسيلة لتجميع وتخزين مياه الأمطار والجريان السطحي في مكان محدد وفي جميع الحالات لا يشمل هذا التعريف جريان المياه في الأنهار الدائمة.
ان العنصر الرئيسي لتقنيات حصاد مياه الأمطار هو النسبة ما بين مساحة جريان المياه ومساحة تجميع المياه ، حيث تكون مساحة جريان المياه مثالية إذا كان لها معامل جريان سطحي كافي ومساحة لتجميع المياه . وعادة يتم تخزين المياه وزراعة النبات (في المناطق المزروعة) بشرط أن تكون لهذه التربة القدر الكافي للاحتفاظ بالماء لتزويد المحصول المزروع بها لحين سقوط الأمطار.
كذلك فان فلسفة حصاد مياه الأمطار وحفظ رطوبة التربة تقوم على التقليل من انجراف التربة الزراعية ، وفي ذلك إيجاد حلول عملية لاستصلاح الأراضي المنجرفة عن طريق الحد من تدهور خواصها الطبيعية وتقليل جريان المياه السطحية وزيادة مخزون المحتوى المائي للتربة في المناطق المزروعة . بالإضافة إلى تجميع مياه الأمطار بوسائل علمية وإعادة استعمالها في ري المحاصيل عند الضرورة.
ومن الجدير ذكره أن تقانة حصاد مياه الأمطار وحفظ رطوبة التربة متعددة وتختلف من موقعٍ لآخر حسب صفات التربة الطبيعية ومعدل كثافة هطل الأمطار والاستعمال الأفضل للأراضي، وهي تعتمد اعتماداً مباشراً على الخطوط الكنتورية (ميل الأرض (، وعمق ونوعية التربة في تحديد اتجاه وكثافة هذه الأعمال ونوع التقنية المراد إنشاؤها.
مما تقدم فإن أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم أنظمة الحصاد المائي ما يلي:
١- توزيع الأمطار على مدار الموسم الزراعي.
٢- شدة سقوط الإمطار.
٣- خصائص الجريان السطحي للتربة السطحية ونفاذية التربة.
٤- قدرة التربة على تخزين الماء (عمق التربة وقوامها).
٥- تضاريس المنطقة المعينة.
٦- نوع وحجم الاستخدام.
الفجوة المائية العربية ومخاطر التصحر[*] [**]: تشير المصادر الجغرافية والتقارير الاقتصادية الصادرة عن الجامعة العربية والمؤسسات ذات الصلة إلى أن مساحة الوطن العربي تصل إلى نحو ١.٤ مليار هكتار، حيث تشكل تلك المساحة ١٠% من مساحة العالم؛ في حين يشكل سكان الوطن العربي نحو ٥% من سكان العالم. ولا يستحوذ الوطن العربي إلا على ٠.٥% من إجمالي حجم الموارد المائية العالمية المتجددة. وتقدر المصادر نفسها حجم الموارد المائية العربية المتاحة في الوطن العربي بنحو ٢٩٥ مليار متر مكعب سنويا، لا يُستغل منها سوى ١٩٣ مليار متر مكعب أي نحو ٧٥% من الموارد المائية، منها ٨٧% هي من نصيب قطاع الزراعة في الوطن العربي، في حين يستحوذ القطاع المنزلي والصناعة على النسبة الباقية من إجمالي الموارد المائية العربية المتاحة.
وفي هذا السياق يُذكر أن متوسط نصيب الفرد العربي من الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي يصل إلى ٨٩٠ مترا مكعبا سنويا، في حين يصل نصيب الفرد في أفريقيا بالمتوسط إلى ٥٥٠٠ متر مكعب سنويا؛ وفي آسيا ٣٥٠٠ متر مكعب؛ و٧٧٠٠ في العالم. واللافت أن المساحة المروية في الدول العربية تشكل نحو ١٥.٧% فقط من إجمالي مساحة الأراضي المزروعة في الدول العربية، ويتسم الاستخدام الحالي للمياه في الزراعة المروية، بكفاءة متدنية، إذ يبلغ فاقد المياه أثناء النقل والتوزيع في الحقول ما يقارب ٨٠ مليار متر مكعب. ويرجع ذلك أساسا إلى أن الأسلوب السائد في الري في الدول العربية، هو الري السطحي التقليدي الذي يشمل ٩٠% من الأراضي المروية في الوطن العربي. وفي هذا السياق يذكر أن كمية الأمطار التي تتساقط على الوطن العربي تصل إلى ٢٢٨٦ مليار متر مكعب سنويا. وبشكل عام ثمة ثلاث عشرة دولة عربية ترزح تحت خط الفقر المائي خلال السنوات الأخيرة، ويضاف إلى ذلك

(*) http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=7832&page=1
(*) http://gafrd.kenanaonline.com/topics/58515/posts/86469.
(*) **المصدر** : أماني إسماعيل – أخبار الوطن الجمعة ١٨ رجب ١٤٣٠ هـ ١٠ يوليو ٢٠٠٩.
(**) **المصدر** : كاتب وباحث فلسطيني مقيم في سورية – نبيل السهلي – الثلاثاء ٠٦ صفر ١٤٣٢ هـ ١١ يناير ٢٠١١ العدد ١١٧٣٢ – جريدة الشرق الاوسط – الصفحة: الرأي.

أن الدول العربية مهددة بتناقص في كمية المياه التي ترد من الخارج والتي تمثل نحو ٥٠% من حجم المياه المتاحة؛ وذلك مثل المياه الواردة عبر نهر النيل إلى كل من مصر والسودان؛ وعبر نهري الفرات ودجلة إلى كل من العراق وسورية.

تشير الدراسات المختلفة حول الزراعة والموارد المائية العربية إلى أن ظاهرة التصحر آخذة في التوسع في ظل اتباع نفس السياسات المائية، حيث من بين المساحة الجغرافية للوطن العربي ١.٤ مليار هكتار، لا تتجاوز مساحة الأراضي القابلة للزراعة ١٩٧ مليون هكتار، تمثل نحو ١٤.١% من إجمالي المساحة العامة للوطن العربي. وتتسم الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي بظاهرة لها دلالات استراتيجية غاية في الأهمية للأمن المائي، وهي أن نحو نصف هذه الموارد ينبع من خارج الوطن العربي، لذلك، وبجانب الأسباب الطبيعية، فإن هذا الأمر يجعل هذه الموارد عرضة للنقص والتدهور في النوعية نتيجة عوامل استراتيجية، أو استخدامات جائرة، مما يؤكد أهمية العمل على وضع التشريعات الدولية التي تتضمن حقوق الدول العربية وبشكل خاص مصر والسودان وسورية والعراق، وحسن تنفيذها من قبل جميع الدول المعنية سواء المتشاطئة على نهر النيل؛ وكذلك المتشاطئة على نهري دجلة والفرات.

ويبرز التحدي الإسرائيلي أيضا بكونه أحد التحديات التي يواجهها الأمن المائي العربي أيضا، حيث استطاعت إسرائيل السيطرة على نحو ٨١ في المائة من إجمالي الموارد المائية المتاحة للفلسطينيين والبالغة ٨٠٠ مليون متر مكعب سنويا.

إن التحديات المذكورة إضافة إلى الزيادة السكانية العالية في الوطن العربي، والتي ستؤدي إلى ارتفاع سكانه من ٣٦٠ مليون نسمة عام ٢٠١٠ إلى ٧٢٠ مليون نسمة في عام ٢٠٣٠، فضلا عن الاستخدامات التقليدية والفاقد الكبير في المياه، ستؤدي في حال عدم وضع استراتيجية عربية لمواجهة ذلك، إلى احتمالات ارتفاع وتيرة العجز المائي العربي لتصل إلى نحو ٣٢٠ مليار متر مكعب بحلول العام المذكور.

إن الأزمات المائية العربية الآخذة بالتصاعد باتت تتطلب من الدول العربية والمؤسسات ذات الصلة في الجامعة العربية اتباع خيارات وسياسات جمعية محددة لمواجهة شح المياه والفجوة الغذائية العربية، فضلا عن استغلال بعض دول المنبع للأنهار بعيدا عن القانون الدولي وحصة الدول العربية منها؛ ومن تلك الخيارات والسياسات:

١) إعطاء الخلاف المائي بين أي دولة عربية ودول أخرى حول تقاسم المياه بعدا عربيا.

٢) رفع كفاءة استخدام المياه في الدول العربية من خلال تطوير نظم وأساليب الري الحالية.

٣) ترشيد استخدام المياه سواء مباشرة أو بصفة غير مباشرة من خلال التسعيرة، وضرورة اتباع سياسات من شأنها التوسع في المحاصيل الزراعية ذات القيمة العالية والمستخدمة لأقل كميات من المياه، والأمر الذي تفرضه ندرة المياه في الدول العربية واحتمالات حصول عجز مائي كبير بعد عقدين من الزمن.

٤) الخيار الأهم يكمن في ضرورة استخدام المياه غير التقليدية من مياه الصرف الصحي المعالجة وتحلية المياه، من خلال دعم البحث العلمي العربي لترسيخ تكنولوجيا تحلية المياه التي من المتوقع أن يتطور استعمالها في الدول العربية خارج منطقة الخليج.

٥) وتتطلب الضرورة التخطيط المتوازن، من خلال الربط بين الزيادة المتوقعة لسكان الدول العربية والطلب المتوقع على المياه في مجالات الاستخدام المختلفة.

والأهم من ذلك أن الضرورة تحتم التنسيق بين كافة الدول العربية في مجال تطوير البحث العلمي في استخدامات المياه، والتفاوض بشأنها في كافة المحافل الإقليمية والدولية، واعتبار الأمن المائي العربي جزءا من الأمن القومي العربي، وهذا بحد ذاته يعتبر مدخلا أساسيا للحد من تفاقم المسألة المائية العربية وانتشار ظاهرة التصحر في الوطن العربي. ولا يمكن اكتمال دائرة مواجهة الدول العربية للتحديات التي تهدد الأمن المائي العربي، من دون معرفة حقيقة الأطماع الإسرائيلية، والزحف الإسرائيلي المبرمج لسرقة مزيد من كميات المياه العربية في جنوب لبنان والجولان المحتل ومن المصادر المائية المتاحة في الضفة الفلسطينية، حيث تسيطر السلطات الإسرائيلية على نحو ٨١% من إجمالي الموارد المائية الفلسطينية البالغة نحو ٨٠٠ مليون متر مكعب سنويا، وتعمل إسرائيل جاهدة من خلال مشاريعها الاستيطانية وبخاصة مشروع الجدار العازل في عمق الأراضي العربية المحتلة للإبقاء على السيطرة الإسرائيلية الكاملة على مصادر المياه العربية، وهذا ما يفسر أن القسم الأكبر من كمية المياه الفلسطينية ستبقى – وفق الخرائط المختلفة لمسار الجدار – غرب الجدار العازل العنصري، الذي سيعزل المدن والقرى الفلسطينية في الضفة في كانتونات في مواجهة المستوطنات والمستوطنين فيها، حيث بات يستهلك المستوطن الصهيوني خلال الأعوام الأخيرة – حسب دراسات منظمات وهيئات دولية – ستة أضعاف ما يستهلكه المواطن الفلسطيني صاحب الأرض الشرعي.

يكتسب موضوع المياه أهمية خاصة في الوطن العربي بالنظر لمحدودية المتاح منها كمياه الشرب وطبقاً للمؤشر الذي يفضي الى ان أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد فيه من المياه سنوياً عن ١٠٠٠– ٢٠٠٠ متر مكعب يعتبر بلداً يعاني من ندرة مائية وردت هذه المعلومات لتقرير للبنك الدولي صدر مؤخرا وبناءً على ذلك فان ١٣ بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية. وهذه الندرة في المياه تتفاقم باستمرار بسبب زيادة معدلات النمو السكاني العالية. وارد التقرير ان متوسط نصيب الفرد السنوي من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد في الوطـــن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الكامنة في باطن الأرض) سيصل الى ٦٦٧ مترا مكعبا في سنة ٢٠٢٥ بعدما كان ٣٤٣٠ مترا مكعبا في سنة ١٩٦٠، أي بانخفاض بنسبة ٨٠%. أما معدل موارد المياه المتجددة سنوياً في المنطقة العربية فيبلغ حوالي ٣٥٠ مليار متر مكعب، وتغطي نسبة ٣٥% منها عن طريق تدفقات الأنهار القادمة من خارج المنطقة، إذ يأتي عن طريق

نهر النيل ٥٦ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر الفرات ٢٥ مليار متر مكعب، وعن طريق نهر دجلة وفروعه ٣٨ مليار متر مكعب .وتحصل الزراعة المروية على نصيب الأسد من موارد المياه في العالم العربي، حيث تستحوذ في المتوسط على ٨٨%، مقابل ٦.٩% للاستخدام المنزلي، و٥.١ %للقطاع الصناعي. وأوصى تقرير التنمية البشرية يصدره برنامج الامم المتحدة الانمائي مؤخرا بأن تضمن جميع الدول لكل شخص ٢٠ لترا على الاقل من المياه النقية يوميا وان تنفق نسبة واحد بالمئة على الاقل من الناتج المحلي الاجمالي على المياه والصرف الصحي. اهمية المياه كمايشير التقريريتمثل فى ان كل دولار يستثمر في تحسين نوعية المياه والصرف الصحي سيحقق عائدا يبلغ ثمانية دولارات من خلال زيادة الانتاجية وخفض تكاليف الرعاية الصحية ويحقق مزايا اقتصادية أخرى خاصة بالنسبة للفقراء الذين عادة ما يدفعون أكثر مقابل الحصول على المياه النقية. وبحسب برنامج الامم المتحدة للتنمية يموت١.٨ مليون طفل سنويا بسبب الاسهال وامراض اخرى ترتبط بغياب المياه الصالحة للشرب اي ما يمثل ٤٩٠٠ حالة وفاة يوميا. وفى هذا طالبت المنظمة الدولية بتوفير ٤ مليارات من الدولارات من الدول الغنية لتنقية المياه في أنحاء متفرقة من العالم. ونسبة لما يشكل موضوع المياه امن اهمية كبيرة فقد قدم وزير الرى والموارد المائية فى منتدى التنمية الاقتصادية والتنموية الاجتماعية قدم الورقة الرئيسية حول الموارد المائية فى ورقته امام منتدى التنمية الاقتصادية والتنموية الاجتماعية بالكويت وزير الرى يستعرض احصائيات الفجوة المائية التى سيشهدها الوطن العربىاورد سيادته الاحصائيات التى تشير الى الفجوة المائية التى سوف يشهدها الوطن العربى على المدى المتوسط مشيرا الى زيادة عدد السكان من ٣٠٥ مليون نسمه الى ٤٨٠ مليون فى خلال العقدين القادمين ويبلغ استغلال الموارد المائية فى الوطن العربى حاليا حوالى ٢٢٠ مليون متر مكعب بينما سيتضاعف الطلب على المياه بعد عقدين من الزمان فى الوطن العربى هذا الى جانب تغيير اثار المناخ وفي دراسة عن مستقبل المياه في المنطقة العربية توقعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ظهور عجز مائي في المنطقة يقدر بحوالي ٢٦١ بليون م٣ عام٢٠٣٠، فقد قدرت الدراسة الأمطار التي هطلت في الدول العربية بنحو٢٢٣٨بليون م٣ يهطل منها ٤٨٨ابليون م٣ بمعدل ٣٠٠ ملم على مناطق تشكل ٢٠% من مساحة الوطن العربي ونحو ٤٠٦ بلايين م٣ تهطل على مناطق اكثر جفافاً يتراوح معدل أمطارها بين ١٠٠ و ٣٠٠ ملم بينما لا يتجاوز هذا المعدل ١٠٠ ملم في المناطق الأخرى. وأوضحت الدراسة التي نـــاقشها وزراء الزراعة والمياه العرب إن الوطن العربي يملك مخزوناً ضخماً من الموارد المائية غير المتجددة يعتبر احتياطاً استراتيجياً ويستثمر منه حالياً حوالي ٥%. وتقدر كمية المياه المعالجة والمحلاة بنحو ١٠.٩ بلايين م٣ سنوياً منها ٤.٥ بلايين م٣ مياه محلاة و٦.٤ بلايين م٣ مياه صرف صحي وزراعي وصناعي. أما بالنسبة للحاجات المائية المستقبلية فهي مرتبطة بمعدلات الزيادة السكانية في العالم العربي التي أصبحت بين الأعلى في العالم. فمن المتوقع ان تصل الى ٧٣٥ مليون نسمة عام ٢٠٣٠ مقابل ٢٢١ مليون نسمة عام ١٩٩١. الأهداف الإستراتيجية فى جانب المياه فى السودان تتمثل فى توفير المياه الصالحة للشرب والنقية إلى جميع السكان في الحضر والريف بحلول عامين ٢٠١٥م. الى جانب القضاء على العطش نهائياً بنهاية عام ٢٠١٥م وتنمية وتطوير مصادر المياه الجوفية والسطحية وتطوير وتصميم وصيانة قنوات الصرف الصحي. اما وسائل التنفيذ فانها تتمثل فى ترشيد إستخدام المياه حسب المصادر المتوفرة بأسعار مناسبة.وإدخال التقانة المناسبة وتشجيع التصنيع المحلى للمعدات والأجهزة والتوسع في الإستفادة من الطاقات البديلة في مد خدمات المياه وإجراء الدراسات للإحتياجات المائية لغاية الإستهلاك القطاعي والمنزلي وتحديد الفجوة المائيةواعداد خارطة مائية لكافة مصادر المياه اضافة الى إعادة تعمير محطات المياه القائمة والحفائر والخزانات وحفر الآبار والحفائر والخزانات الطبيعية للقضاء على العطش وإستخدام المضخات لجميع الآبار والخزانات والحفائر وإستخدام المرشحات وتشجيع بيوت الخبرة السودانية في هذا المجـــال وتوفير المياه الصالحة للشرب في المناطق الريفية اضافة الى نشر أساليب تقنية ملائمة ولتوفير ونقل وحفظ وإستخدام المياه وتنمية وتحسين أساليب الحصول على المياه الصالحة للشرب وحسن الإستخدام الى جانب إنشاء وربط قنوات الصرف الصحي الحالية بشبكة جديدة بالمركز والولايات والتوسع في المعامل والمصانع والمحطات الإضافية للتخلص من النفايات بالصرف الصحي بمعدل محطة لكل مدينة وقرية. امكانات السودان الهائلة فى جانب المياه توضح أن نصف امطار الوطن العربى تهطل فى السودان اى الف و١٠٠ مليار متر مكعب فى العام، وهناك اكثر من ٢٠٠ مليون فدان صالح للزراعة واستغلال المياه الجوفية للرى والتوسع فى المراعى فى الاقطار العربية التى تتوفر فيها مياه أمطار فى المشرق العربى والمغرب العربى وعلى وجه الخصوص فى السودان الذى يمتلك اكثر من ١٣٠ مليون رأس من الثرور الحيوانية والتى تمثل ٤٥% من الثروة الحوانية الموجودة فى الوطن العربى التى تبلغ حوالى ٣٠٠ مليون رأس واشار وزير الرى الى ان السودان بعد استكمال خزان مروى لتوفير الطاقة الكهربائية المائية يمضى الان قدما فى برنامج انشاء الخزانات على النيل واعلى عطبرة وفى الجنوب مما يمكن السودان من استغلال الموارد المائية للمساهمة فى الامن المائى العربى وتحقيق الامن الغذائى للعالم العربى ورفع كفاءة استخدام المياه وترشيد استغلالها والتوسع فى مشروعات تحليه مياه البحر مشيدا بالبرامج التى تنفذها دول الخليج العربى فى هذا المضمار. وطالب وزير الرى باهمية استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة والتصنيع الزراعى لتحقيق الامن الغذائى وتطوير التكلولوجيا وانشاء مركز البحوث للمياه والزراعة والثروة الحوانية والطاقة والتنمية فى الوطن العربى واشراك القطاع الخاص وتطوير التعليم التقنى وتوجيه العالم العربى للاستثمار فى السودان والدعوة الى المزيد من الاستثمارات فى قطاعات الزراعة والصناعة والبنيات التحتية وقال التقرير "ان التغيرات المناخية لا تمثل تهديدا مستقبليا بل واقعا

يجب ان تتكيف معه البلدان والشعوب". ان اثار تغيرات المناخ المرتقبة على الوطن العربى نتيجة انبعثات الغازات وتوقع موجات الجفاف تؤدى الى نقص المياه وتدهور البيئة والتربة وزيادة الحرارة التى تؤدى الى ارتفاع مناسيب البحار وتهديد الاراضى الساحلية فى اقطار الوطن العربى المطلة على البحار تدعو الى تنفيذ البرامج الخاصة لمعالجة مشاكل الاطماء فى الانهار والخزانات والانهار المشتركة وشبكات الرى بجانب اتخاذ الاجراءات الهندسية لمنع مياه البحار الى الاراضى الساحلية ومنع الانجراف وتغول المياه المالحة على المياه الجوفيه العذبه يلزم المضى قدما فى الالتزام بالاتفاقية الاطارية للامم المتحدة واتفاقية كيوتو حوا اثار تغيرات المناخ وانبعاث الغازات. ضرورة تكامل السياسات المائية مع السياسات الزراعية والطاقة المتجددة والبئية للاستغلال الامثل للموارد المائية المتاحة وفق الاسبقيات التى تهدف الى توفير مياه الشرب للانسان والحيوان والصرف الصحى وانشاء الخزانات ومشروع حصاد المياه والتوسع فى الزراعة. ومن ذلك يتضح ان على الدول العربية ان تعطي موضوع تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها الأولوية القصوى عند وضـــع استراتيجيتها الأمنيـــة، ويجب ان يكون موضوع "الأمن المائي" على راس قائمة الأولويات، وذلك بسبب قلة الموارد المائية التقليدية، مما يستدعي العمل الجاد على المحافظة على هذه الموارد ومحاولة تنميتـــها وكذلك إيجاد موارد مائية جديدة. وخصوصاً ان معظم منابع الأنهار بيد دول غير عربية مما لا يعطيـــها صفة المورد الآمن، كما ان المياه الجوفية، في اغلب الدول العربية، محدودة ومعظمها غيـــر متجدد (ناضب) لعدم توفر موارد طبيعية متجددة كالأمطار تقوم على تغذية هذه المكامن وتزيد من مواردها.

الباب الثالث
الموارد المائية فى الوطن العربي
بين التحديات والاستدامة

مقدمة : الماء مورد طبيعي متجدد ثابت وتمثل المياه المالحة المصدر الرئيسي للمياه العذبة عن طريق الدورة الهيدرولوجية للماء. ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي ١٣٦٠ مليار م٣ منهم ٩٧% بحار ومحيطات، ٢% جليد. وتعاني المنطقة العربية من ندرة المياه لوقوعها في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) وزيادة النمو السكاني وتفاقم المشكلة لتزايد الطلب علي المياه لتلبية الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية. وتنحصر مشكلة المياه في أغلب الوطن العربي في الندرة ونوعية المياه غير الصالحة للاستخدام وتتلخص مشكلة المياه في الوطن العربي في الأنهار العربية الكبرى مثل النيل والفرات لأنها تنبع من دول غير عربية وتجري وتصب في بلدان عربية مما يعطي لدول المنبع ميزة جيوبوليتيكية استراتيجية. للضغط علي البلدان العربية ويلزم للاستغلال الأمثل للمياه الجوفية والأمطار استثمارات ضخمة وكذا تحلية المياه بالإضافة إلي أنها تحتاج إلي تكنولوجيا متقدمة. وعلي ذلك يصبح لكل مورد مشكلاته وتصبح المشكلة المائية مشكلة متعددة الأبعاد تحتاج إلي آليات مؤسسية متقدمة.

تشكل جغرافية المكان أحد العناصر الهامة للوحدة التي تجمع البلاد العربية وفيها تتشابه إلي حد كبير عناصر الطبيعة وبالذات فيما يخص المناخ والأرض والمياه فالصحراء التي تغطي أكثر من ٨٦% من أراضي المنطقة تسود في كل البلاد العربية بالرغم من بعض الاستثناءات بفعل الأمطار أو الأنهار التى تستمد معظمها المياه فى خارج حدود الدول العربية حيث تشكل مياه الانهار العابرة للحدود أكثر من ٦٠% من الموارد المائية العذبة المتجددة مثل أنهار النيل ودجلة والفرات والسنغال وجوبا والشبيلي زد علي ذلك أن الكثير من الخزانات الجوفية تتشاطئ فيها الدول العربية مع بعضها أو مع دول أخري خارج الوطن العربي مثل خزانات الحجر الرملي النوبي والشمالي الأفريقي الجوفية وحينما تضاف هذه العوامل إلي عوامل أخري مثل المناخ الذي يتصف بشدة الجفاف وقلة الأمطار والنمو السكاني المتزايد بنسب ترتفع عن مثيلاتها في الكثير من بلاد العالم ومتطلبات التنمية اللازمة لشعوب المنطقة يسود الشح المائي كل الأقطار العربية التي ستصبح كلها دون خط الفقر المائي بحلول عام ٢٠٥٠.

الموارد المائية في الوطن العربي : يتبع مفهوم الأزمة من الطابع التركيبي متعدد الأبعاد والمستويات لمشكلة المياه في المنطقة بالإضافة إلي ندرة ومحدودية الموارد المائية وتدني نوعية المياه في الوطن العربي، فإن الفجوة بين الموارد والاحتياجات في بعض دول الجوار الجغرافي يتوقع استمرارها في المستقبل فإن التعرض لقضية المياه في دول الجوار الجغرافي يبدوا أمر لامناص منه فنهر النيل ينبع من هضبة البحيرات ومرتفعات أثيوبيا وينبع نهرا دجلة والفرات من تركيا فضلا عن أن لنهر دجلة منابع بجبال زاجروس بإيران ووجود إسرائيل في قلب المنطقة العربية واشتراكها في نهر الأردن مع دول عربية وفي عام ١٩٣٧ تم تحديد أقصي منابع النيل في الجنوب في قرية روتانا بدولة بوروندي حيث ينبع نهر لوفيرانزا اقصي فرع إلي الجنوب لنهر روفونو أحد فروع نهر كاجيرا الذي يصب في بحيرة فكتوريا.

بالرغم من وجود تفاوت في كمية وطبيعة الموارد المائية الموجودة في كل بلد من بلدان الوطن العربي فإن نصيب الفرد من هذه الموارد يقل مع الوقت فبينما كان متوسط نصيب الفرد بالوطن العربي يربو علي ٤٠٠٠ متر مكعب في السنة في عام ١٩٥٠ انخفض في الوقت الحالي إلي حوالي ١٠٦٠ متر مكعب في السنة ويتوقع أن يصل هذا النصيب بحلول عام ٢٠٥٠ إلي ٥٤٧ متر مكعب للفرد في السنة مطلوب أن تفي بكافة احتياجات من إنتاج غذاء وشرب واستخدامات منزلية وصناعه وبالرغم من وجود خزانات مياه جوفية تمتد تحت الصحاري العربية إلا أنها خزانات غير متجددة لذلك فإنها تتصف بالحساسية الشديدة لمعدلات السحب واقتصاديات الرفع مع زيادة العمق ومع ذلك لم تنجوا من عمليات السحب الجائر في الكثير من البلاد العربية وتدنت مستوياتها إلي أعماق زادت من تكاليف الرفع وتسببت في تدهور نوعية المياه نتيجة زيادة الأملاح فيها فى الكثير من المناطق مما يجعلها غير صالحة للشرب بل وفي كثير من الأحيان أصبحت غير صالحة أيضا لإنتاج الكثير من المحاصيل الزراعية. وقد حفز موقف الموارد المائية المتاحة بالمنطقة العربية لجوء الكثير من الدول العربية إلي البحث عن موارد مائية غير تقليدية لسد الفجوة بين المتاح والمطلوب ومن بين الموارد المائية التي يتم إتاحتها بطرق غير تقليدية مياه البحر التي يتم تحليتها وقد أخذت دول الخليج دور الريادة في هذا المضمار علي مستوي العالم خلال الثلاثون عاما الماضية حيث يتم إنتاج ثلثي المياه المحلاة عالميا في دول الخليج نصفها في المملكة العربية السعودية وحدها في حين أن دولا مثل السعودية والإمارات وقطر والكويت وليبيا مازالت بصدد تنفيذ مشروعات عملاقة لزيادة طاقتها الإنتاجية لتحلية المياه والمجال الثاني لاستخدام الموارد المائية غير التقليدية بالبلاد العربية هو تدوير وإعادة استخدام المياه مرات ومرات سواء كانت مياه الصرف الزراعي أو مياه الصرف الصحي المعالجة وتتصدر مصر الدول العربية التي يتم فيها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي حيث تبلغ الكمية المعاد استخدامها حاليا حوالي ٥ مليار متر مكعب سنويا تستخدم في الزراعة وهذه الكمية تمثل حوالي ١٠% من النصيب السنوي لمصر من مياه بينما ينتشر في الكثير من البلاد العربية مثل الكويت والإمارات والسعودية ومصر ولبنان وسوريا وتونس إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة ثنائيا أو ثلاثيا في أغراض الزراعة ولاشك أن استخدام كل نوع من أنواع المصادر المائية غير التقليدية له محاذيره البيئية أو الصحية أو كلاهما معا مما يشكل تحدي أكبر يحتاج إلي توخي الحذر وتوفر درجات عالية من الوعي وحسن إدارة استخدامات المياه. وتتمثل الموارد المائية الطبيعية في:

(١)- مياه الأمطار.
(٢)- مياه الأنهار أو الموارد المائية السطحية.
(٣)- المياه الجوفية.
١- الأمطار: تقع معظم أراضي الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحله) التي يقل معدل سقوط الأمطار فيها عن ٣٠٠مليمتر/ سنة ونجاح الزراعة بنسبة ٦٦% مرتبط بمعدل لا يقل عن ٤٠٠ مليمتر/سنة، ولا مجال إلا للرعي عندما يقل معدل الهطور عن ٢٥٠ مليمتر/سنة. يقسم الوطن العربي إلي أقاليم كالتالي:
- المنطقة الوسطي وتشمل: مصر والسودان والصومال وجيبوتي.
- إقليم المشرق العربي ويشمل: العراق وسوريا ولبنان وفلسطين والأردن.
- إقليم المغرب العربي ويشمل: ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا.
- إقليم شبه الجزيرة العربية ويشمل: السعودية والكويت والإمارات والبحرين وقطر وعمان واليمن.

وعلي ذلك فإننا نجد أن كمية هطول الأمطار الإجمالية البالغة ٢٢٣ مليار م٣/ سنة تتوزع كالتالي:
- ١٣٠٤ مليار م٣ في المنطقة الوسطي بنسبة ٥٩.٢% من الهطول الإجمالي أكثرها في السودان وأقلها في مصر.
- ١٧٤ مليار م٣ في إقليم المشرق العربي بنسبة ٧.٨% من الهطول الإجمالي ويقع أغلبها في المناطق الجبلية بلبنان وأقلها في الأردن.
- ٥٢١ مليار م٣ في إقليم المغرب العربي بنسبة ٢٣.٤% من الهطول الإجمالي أغلبنا في تونس وأقلها في الجزائر.
- ٢١٤ مليار م٣ في إقليم شبه الجزيرة العربية بنسبة ٩.٦% من الهطول الإجمالي أكثرها في سلسلة جبال ساحل البحر الأحمر وخليج عدن وجزء من الخليج العربي وخليج عمان.

(٢) مياه الانهار (الموارد المائيه السطحيه): عدد الأنهار المستديمة في الوطن العربي خمسين نهرا بما في ذلك روافد النيل ودجلة والفرات والأنهار الرئيسية في الوطن العربي نهر النيل والفرات وينبع من تركيا ويدخل سوريا فالعراق ويصب في الخليج العربي ودجلة الذي ينبع من تركيا ويدخل العراق ويمر مسافة قصيرة في سوريا ويلتقي بالفرات في العراق والعاصي ينبع من لبنان ويسير في سوريا ويدخل لواء الإسكندرون ليصب في البحر الأبيض المتوسط، ونهر الأردن وينبع من عيون ويتكون من ثلاث أنهار بانياس، الدان من سوريا والحصاباني من لبنان وتتحد هذه الأنهار في الجزء الشمالي من وادي الحولة لتكون نهر الشريعة الذي يدخل بحيرة طبرية ثم بعد خروجه منها يرفد نهر اليرموك من سوريا ويقع نهر الليطاني بالكامل في لبنان.

أهم الأنهار في المنطقة العربية: أولا : نهر النيل: حبا الله مصر بنيلها الخالد واعتمدت الحضارات المصرية علية منذ اقدم العصور وقامت الحياة على ضفافه مثل شريان الحياة للإنسان والحيوان والزرع ، وللنهر اسماء عديدة Iteru (النهر) باللغة القديمة و Piaro باللغة القبطية ويعتقد ان اسم النيل مأخوذ من الاسم الاغريقى نيلوس Neilos وواقع الامر انه يمكن ان يطلق عليه نهر الحياة ٠ وهو أطول (وفى قول ثانى أطول) انهار العالم وأن كان ليس اكثرها حجما او تدفقا وينبع من شرق افريقيا من منطقة البحيرات العظمى الاستوائية ويمتد حتى البحر المتوسط ويتدفق من الجنوب الى الشمال خلافا للأنهار الاخرى التى تنساب من الشمال للجنوب ويعزو ذلك الى التضاريس وارتفاع مستوى الارض فى الجنوب عنه فى الشمال خلال مساره ولذلك سمى جنوب مصر بمصر العليا upper وشمالها بمصر السفلى lower.

وروافد النيل الرئيسية هى النيل الازرق وينبع من بحيرة تانا فى اثيوبيا (هضبة الحبشة) ويكون معظم مياة النيل وغرينه، والنيل الأبيض وينبع من البحيرات الاستوائيه الكبرى بأواسط افريقيا ويلتقى الرافدان قرب الخرطوم فيكونان النيل الرئيسى الذى نعرفة فى مصر حتى الدلتا ثم مصبه فى البحر المتوسط عند رشيد ودمياط ، والمياة فى نهر النيل الرئيسى عموما ٨٥% منها من النيل الازرق و ١٥% من النيل الابيض فى فترة الفيضان وحوالى ٧٠-٩٠% منها من النيل الابيض فى موسم الجفاف (يناير الى يونية) وعامة فنسبة مياه النيل من النيل الابيض تبلغ حوالى ٣١% ٠

ومنبع النيل (النيل الابيض او النيل الفيكتورى) عند مدينة جينجا Jinja ببحيرة فيكتوريا بأوغندا ومنطقة شلالات بوشجالى Bujegali Falls وأوغندا ذاتها غريبة على الاوروبين حتى ١٨٦٠ تقريبا اذ اكتشف البريطانى جون سبيك Speke حوالى عام ١٨٦٢ ما يطلق عليه منبع النيل Source من بحيرة فيكتوريا (اسم ملكة بريطانيا الذى اطلق على البحيرة) عند شلالات ريبون Ripon التى غمرت عام ١٩٤٧ بعد بناء سد اوين Owen الذى استكمل عام ١٩٥٤ وتاخذ رحلة المياة من تلك النقطة حوالى ٦٤٠٠ كم لتصل الى نهايتها عند المصب فى البحر المتوسط ويستغرق ذلك حوالى ٣ أشهر الا انه يظن ان منطقة البحيرات العظمى برواندا هو المنبع او المصدر الحقيقى للنيل true source وأحيانا يذكر لذلك نهر اكاجيرا Akagera ٠

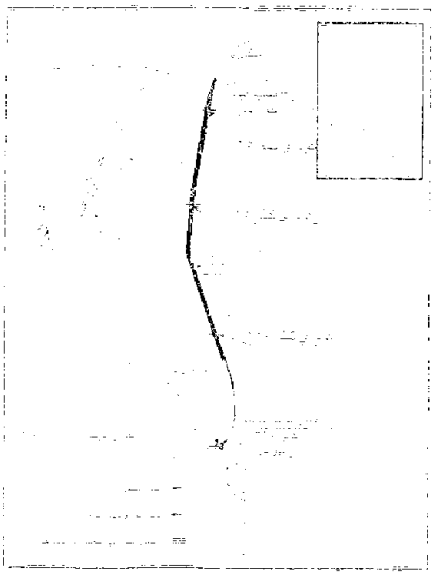
ويمثل نهر النيل وتأمين منابع ومصادر المياه أحد أهم قضايا امن مصر القومى سواء فى الحال او فى المستقبل وكما كان فى الماضى ويزيد من أهمية الامر ان معدل تزايد السكان فى مصر أعلى من معدل تزايد انتاج الغذاء مما قد يسبب عجزا فى المياة فضلا عن خطط المشروعات مقترحة لبعض الدول الاخرى على النهر مما قد يؤثر على حصة مصر المائية ٠ وتؤكد ذلك الاهمية الاستراتيجية لدول حوض النيل بالنسبة لمصر وتشمل أوغندا والسودان وجنوب السودان واثيوبيا والكونغو وكينيا وتنزانيا ورواندا وبوروندى وحتمية الاتجاه جنوبا وافريقيا لتعزيز العلاقات والتعاون المشترك معها ٠ والدور الفعال للتواجد المصرى وزيادة التبادل التجارى والثقافى والتعاون الفنى معها وما قد يشمله من

تقديم مساعدات ومعونات مالية وخبرات فنية وطبية وارسال بعثات وخبراء واستقدام متدربين واقامة مشروعات مشتركة مما يزيد من وحدة ابناء حوض النيل ووجوب تعزيز ذلك ٠

وتظهر اهمية تنسيق السياسات المائية hydro politics والاستخدام المشترك multi/bi-lateral use للمياه والسيادة المشتركة عليها فاستخدام واستغلال الانهار الدولية والمشتركة تحكمة معاهدات واتفاقيات يتم مراجعتها على فترات والسبيل الى ذلك هو المناقشة والتفاوض وعمل خطط مشتركة متكاملة والاخذ فى الاعتبار تأثير المشروعات والسدود المقامة والعوامل الجوية على ان يتواكب مع ذلك ترشيد الاستهلاك الزراعى والفردى للمياه ودراسة مشروعات التحكم فى الفواقد وغيرها من الموضوعات الحيوية ٠

تعتمد مصر اعتماداً كلياً على المياة النيلية التى هى المصدر الرئيسى للحياة فيها والتى يهبها لها نهر النيل منذ القدم ، فلقد استطاع نهر النيل حفر مجراة الحالى منذ عصر الميوسين – وهو عصر جيولوجى يقع فى الفترة ما بين ٢٥ الى ١٢ مليون سنة – وظل معظم مجراه مجهولاً تقريباً الى أن قام محمد على بإرسال عدة بعثات استكشافية ، كما ارتاد النيل الابيض الكثير من الاوربيين ، سواءا كتجار او كإرساليات تبشيرية استطاعت اكتشاف النهر حتى مدينة جوبا او جنوبها بقليل ، وفى عام ١٨٥٨ تم اكتشاف بحيرة فيكتوريا ، ثم كل أجزاء النهر حتى هذه البحيرة فى عام ١٨٦٢ حيث وصلت حتى مبدأ النهر من هذه البحيرة ٠

تتساقط الامطار على دول حوض النيل بمقدار ١٦٠٠ مليار م٣/سنة تقريباً ، ويصل منها كما هو وارد باتفاقية السد العالى المبرمة بين مصر والسودان – فى ١٧ نوفمبر عام ١٩٥٩ ما مقداره ٨٤ مليار م٣/سنة محسوبة عند اسوان ٠ حصة مصر منها ٥٥.٥ مليار م٣ وحصة السودان ١٨.٥ مليار م٣ ، وذلك بعد استبعاد عشرة مليارات م٣ كفاقد تخزين ، مما يشير الى أن حصة مصر من هذه المياه المتساقطة لاتزيد عن ٣.٥% ، ولقد ثبتت حصة مصر منذ سريان الاتفاقية وحتى الان ، ولم نستطيع زيادتها نتيجة للقلاقل التى حدثت فى السودان وفى معظم دول الحوض ، مما أدى الى توقف تنفيذ مشروع قناة جونجلى الذى كان من المقرر ان يزيد من حصة مصر بمقدار ٢ مليار م٣/سنة فى مرحلته الاولى ، ونتيجة لهذا التوقف وزيادة تعداد السكان تضاءلت حصة الفرد من المياة النيلية ٠ وسيستمر هذا الانخفاض مالم تزاد حصة مصر من المياة وتنفيذ مشاريع اعادة استخدام المياه ومشاريع ترشيد الرى ، وجميع المشاريع الاخرى ولقد دخلت مصر منطقة الفقر المائى وشارفت على دخول منطقة الندرة المائية، ولقد كان نهر النيل شأناً مصرياً ثم أصبح شأناً مصرياً سودانياً وصار الآن شأناً حوضياً ،ويتميز نهر النيل بقدرة ذاتية على تحليل الملوثات الى حد ما ، وهو ما جعل نوعية المياه من أسوان حتى القاهرة مطابقة للمعايير الدولية ٠ وفى فترة تناقص المياه ترتفع نسب الملوثات مقابل الكمية القليلة للمياه التى لا تستطيع عمل التحليل الذاتى لمصادر التلوث فتسبب فى مشاكل عديدة ٠



قناة جونجلى

الكميات المستثمرة من مياه نهر النيل بجمهورية مصر العربية كما أشارت التقارير عام ١٩٨٥ عبارة عن ٤٩.٧٠٠ مليار م٣/سنة للأغراض الزراعية ، ٣.٣٠٠ مليار م٣/سنة للأغراض المنزلية و ٢.٥٠٠ م٣/سنة للأغراض الصناعية. إجمالى ٥٥.٥ مليار متر مكعب / سنة ٠

ترجع تسمية "النيل" بهذا الاسم نسبة الى المصطلح اليوناني Neilos كما يطلق عليه فى اليونانية أيضاً اسم Algyptos وهى أحد أصول المصطلح الانجليزي لاسم مصر Egypt. يجتمع نهر النيل فى عاصمة السودان الخرطوم ويتكون من رافدين رئيسين يقومان بتغذيته وهما : النيل الابيض white Nile فى شرق القارة، والنيل الازرق Blue Nile فى اثيوبيا. ويشكل هذين الفرعين الجناح الغربي للصدع الافريقي الشرقي، والذي يشكل بدورة الجزء الجنوبي الافريقي من الوادي المتصدع الكبير Great Rift Valley. (*)

وتعتبر بحيرة فيكتوريا Lake Victoria هى المصدر الاساسي لمياه نهر النيل وتقع هذه البحيرة على حدود كل من أوغندا، تنزانيا وكينيا وهذه البحيرة بدورها تعتبر ثالث البحيرات العظمي. كما يشكل النيل الأزرق نسبة ٨٠-٨٥% من المياه المغذية لنهر النيل، ولكن هذه المياه تصل اليه في الصيف فقط بعد الامطار الموسمية على هضبة اثيوبيا بينما لا يشكل فى باقى ايام العام نسبة كبيرة حيث تكون المياه فية ضعيفة او جافة تقريباً ويستمر هذا النيل حاملاً اسمة السوداني فى مسار طوله ١.٤٠٠ كم (٨٥٠ ميلاً) حتى يلتقي بالفرع الآخر وهو النيل الأبيض ليشكلا معاً ما يعرف باسم "النيل"

(*) **المصدر:** انهار العالم – نهر النيل – اعداد حمادة عزيز فرحات – الاندلس للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩.

منذ هذه النقطة وحتى المصب فى البحر المتوسط. وبعد اختلاط مياه النيلين الأبيض والأزرق عند مدينة الخرطوم يتجه النهر شمالاً ويعرف باسم نهر النيل الذي يصب فى البحر المتوسط.
وعند دخول نهر النيل أراضي مصر يستمر فى مساره داخلها بطول ٢٧٠كم (١٧٠ ميل) حتى يصل الى بحيرة ناصر – Lake Nasser ويصبح انحداره خفيفاً على طول المسافة التى يقطنها بين وادي حلفا السودانية الحدودية مع مصر، وبين البحر المتوسط، ويكون وادياً ضيقاً فى الجنوب، لايزيد على كيلو متر واحد، ولكنه بعد مدينة نجع حمادي يصبح عرض وادية المؤلف من تربة غرينية ١٥كم. وعند اسيوط يصبح عرضة ٢٠كم وعلى بعد ١٣ كم الى الشمال الغربي من مدينة القاهرة، تبدأ دلتا النيل، التي يتفرع فيها النهر الى فرعين هما:
(١) رشيد فى الغرب.
(٢) دمياط فى الشرق.
ويبلغ طول فرع رشيد ٢٤٢ كم كما يبلغ متوسط عرضة ٥٠٠م، اما فرع دمياط فيبلغ طوله ٢٣٦كم، وعرضة فلايزيد على ٢٧٠م، وهذا ما يجعل معظم مياه النيل تتصرف عن طريق فرع رشيد. ويصب النيل فى النهاية عبر هذين الفرعين فى البحر المتوسط منهياً مسارة الطويل من اواسط شرق افريقيا وحتى شمالها. ويعتبر قوة اندفاع نهرى النيل الأزرق وعطبرة هى السبب الرئيسي فى حدوث فيضانات النيل السنوية فى مصر والسودان، وقد تم تشييد السد العالي فى أسوان عام ١٩٦٨م الذي وضع حداً للفيضانات السنوية التى كانت تتعرض لها مصر.
جغرافية الحوض نهر النيل : يعتبر حوض نهر النيل من أكبر الأحواض، ويختلف نهر النيل عن بقية أنهار العالم بأنه ينبع من الجنوب باتجاه الشمال فى القارة الافريقية، ليصب فى البحر المتوسط ويعد نهر النيل المصدر الوحيد للمياه فى اقليم وادى النيل. درج الجغرافيون الى تقسيمه الى أربعة اقسام على النحو التالي:
(١)النيل الاستوائي: ينبع من بحيرة فيكتوريا الواقعة فى هضبة البحيرات الاستوائية التي تقسم مياهها كل من أوغندا وتنزانيا، حيث تبدأ منابعة من دائرة عرض ٤ جنوباً ينبع رافد رفوفو من الحافة الشرقية للإخدود الغربي. ثم يصب فى نهر كاجيرا الذي تنساب مياهه فى بحيرة فيكتوريا، ويعد كاجيرا الممول الرئيسى لنهر النيل بمياه دائمة عن طريق البحيرة من مخرجها الوحيد، يبدأ فيه كواينا ثم يخرج نيل فيكتوريا مندفعاً ليدخل منطقة مستنقعية كبيرة تتوسطها بحيرة كيوجو ويسير لمسافة قصيرة ثم يخترق سطح هضبة البحيرات الى الاخدود الغربي منها. يدخل نيل فيكتوريا بحيرة البرت التى تتغذى من مياه مروراً بمساقط مائية كشلال مورشيسون وبعدها ثم يدخل هضبة البحيرات ثم يخرج من هذه البحيرة باسم نيل البرت فيسير حتى شمال أوغندا باسم بحر الجبل جنوب السودان.
(٢)النيل السوداني: بعد دخوله الأراضي السودانية يجري النيل ببطء حتى يصل الى بحيرة "تو" حيث يوفده نهر السوباط المنحدر من هضبة الحبشة ويجرى بحر العرب والغزال من مقرن البحور يسمي بعدها بالنيل الابيض حتى يصل الى الخرطوم، يلتقي فيها برافدة النيل الأزرق بالسودان، الذي ينبع من هضبة الحبشة، وتعد مياهة قريبة جداً لآقليم النوبة ومصر ويبلغ تصريف النيل حوالي ٧٦٠٠م٣ فى الثانية بينما يصل الى ٨٨١م٣ النيل الازرق ذروته فى شهر هاينبال "أغسطس"، اما تصريف النيل الابيض عند الخرطوم فيصل الى ١٠٤٠م٣ فى الثانية فى موسم قلة الامطار، وينخفض الى ٣٨٠م٣ فى الثانية فى فصل الجفاف الثانية فى موسم الامطار.
(٣)النيل النوبي: بعد التقاء النيل الابيض بالنيل الازرق فى الخرطوم يتجه شمالاً حيث يدخل صحراء النوبة ليلتقي برافدة الوحيد فيها وهو نهر عطبرة على بعد ٣٠٠ كيلو متر وهو ينبع من الحافة الشمالية الغربية لهضبة الحبشة.
النيل المصري: يبدأ جنوب أسوان وبعد أسوان تقل سرعة النهر وتكون مياهة قليلة وهادئة وبعدها يتفرع الى فرعين رشيد فى الغرب ودمياط فى الشرق حتى مدينة القاهرة، يخترقان دلتاه ليصبا فى مياه البحر الابيض المتوسط.
نهر مركب مكون من عدد من الأحواض نشأت في العصر المطير التالي لتراجع العصر الجليدي منذ عشرة ألاف عام قبل الأن طوله ٦٨٢٥كم ومساحة حوضه ثلاثة مليون كم٢.
يقسم إلي ثلاث أنواع من الأقاليم:
- المنبع المصدر أو إقليم التصدير والإرسال في هضبة البحيرات والحبشة.
- المجري أو الممر أو إقليم المرور في السودان.
- المصب أو إقليم الاستقبال في مصر.

وتضم المنابع الاستوائية المجاري النهرية والبحيرات الواقعة في هضبة البحيرات وتضم مجموعتين: – الأولي بحيرة فكتوريا والثانية الألبرتية: وتضم المجموعة الأولي حوض بحيرة فكتوريا وحوض بحيرة كيوجا ويتجمع مائهما في نيل فكتوريا وتضم المجموعة الثانية حوضي بحيرتي جورج وإدوارد وحوض نهر السمليكي الذي يصل بين بحيرتي إدوارد وألبرت وحوض بحيرة ألبرت يخرج منها نيل ألبرت وتتكون جملة تصرف النهر من مياه ألبرت ومياه السيول علي جانبيه الذي ينحدر إلي نيمولي ويعرف بنهر بحر الجبل.
وتضم المنابع الإثيوبية ثلاثة روافد رئيسية هي: نهر السوباط، النيل الأزرق نهر عطبره وينتج نهر السوباط عند التقاء رافدين: بيبور وباور النيل الأزرق من بحيرة تانا وارتفاعها ١٨٤٠م ومساحتها ٢٠٦٠كم٢ ويتجه النيل الأزرق نحو الجنوب الشرقي في البداية ثم يدور نصف دوره قبل أن ينحدر نحو الشمال الغربي إلي سهول السودان والنيل الأزرق أعظم روافد النيل وأغرزها مياها لكثرة ما يتصل به من روافد وينبع نهر عطبره من المرتفعات الواقعة شمال بحيرة تانا ويتجه نحو الشمال الغربي ليلقي بالنيل النوبي وهو الاسم الذي يطلق علي الجزء الممتد من الخرطوم إلي أسوان

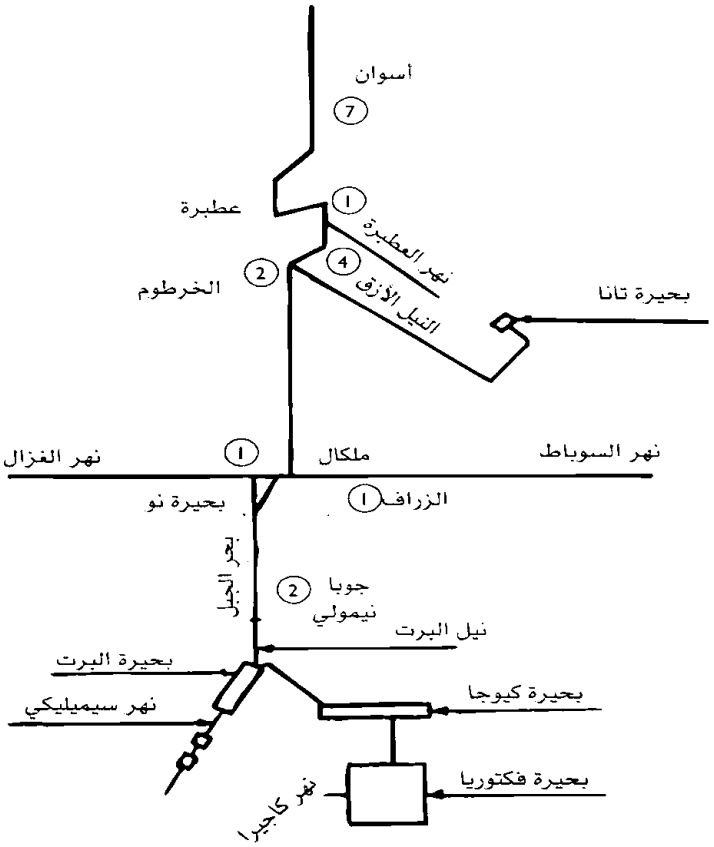
ويضم الجنادل الستة التي تعد أهم ما يميز النيل النوبي، أما الجزء الأخير من النيل (النيل الأعظم) فيمتد من أسوان لينتهي إلي البحر الأبيض المتوسط. ويبلغ إيراد نهر النيل عند أسوان من مصادره المختلفة ٨٤ مليار م٣، ولو قسمنا هذا الإيراد إلي وحدات مائية كل منها ١٢ مليار م٣ لكان هذا الإيراد سبع وحدات موزعة كالتالي:

– بحر الجبل خلف منطقة السدود	١
– نهر السوباط	١
– النيل الأبيض	٢
– النيل الأزرق	٢
– نهر عطبره	١
المجموع	٧

لا يشكل نهر النيل وحدة بشرية أو سياسية واحدة أعطت الطبيعة للنيل تقسيم العمل الجغرافي فالمطر والزراعة المطرية (البعلية) والرعي وتوليد الكهرباء للمنابع بينما الزراعة برى مطلق وتام لمصر.

المشروعات المقامة علي النيل هي:

- **خزان أوين:** بني علي مخرج بحيرة فكتوريا عام ١٩٥٤ اشتركت مصر في بنائه.
- **سد سنار:** أنشأته السودان عام ١٩٢٥ علي النيل الأزرق بغرض زراعة القطن في أراضي الجزيرة بالسودان وقد تضمنت اتفاقية ١٩٢٩ هذا السد.
- **سد جبل الأولياء:** أنشئ عام ١٩٣٧ علي النيل الأبيض لتخزين ٢ مليار م٣ لتكمله الري الصيفي لمصر وبعد إنشاء السد العالي وملئه عام ١٩٧٧ سلمت مصر إدارة الخزان للسودان.



شكل (٤٢) كروكي يمثل إيراد النيل من منابعه المختلفة

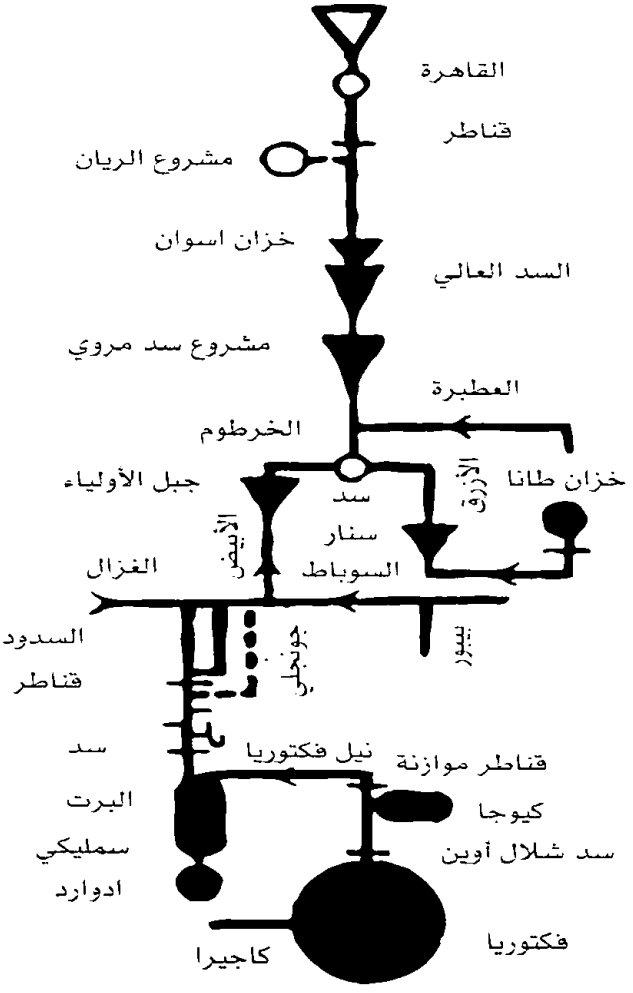
*– المصدر: د. عبد العظيم أبو العطا، د. مفيد شهاب، دفع الله رضا، نهر النيل – الماضي والحاضر والمستقبل، الإدارة العامة للشئون الاقتصادية – جامعة الدول العربية، دار المستقبل العربيه، القاهرة، ط١٩٨٥، ص٥٦.

- **سد الروصيرص:** أنشأته السودان علي النيل الأزرق عام ١٩٦٤ لتخزين ٣ مليار م٣ مع السماح بتعليته لاستيعاب ٧ مليارات م٣ تنفيذا لاتفاقية ١٩٥٩ موله البنك الدولي للإنشاء والتعمير وألمانيا الغربية.
- **سد خشم القربة:** أنشأته السودان علي نهر عطبره عام ١٩٦٤ لتخزين ١.٢ مليار م٣ لري أراضي حلفا الجديدة وتوليد كهرباء تقدر بـــ ٧ آلاف كيلو وات/ ساعة.
- **خزان أسوان:** صممه مهندس إنجليزي وليم ولكوكس تم بنائه عام ١٩٠٢ سعته مليار م٣ وتم تعلية السد مرتين وتم الاستبقاء علي سلسلة من القناطر علي النيل – بعد بناء خزان أسوان – للاستفادة من مياه الخزان.

- **السد العالي:** بدأ العمل في بناءه في يناير ١٩٦٠ وانتهي بنائه عام ١٩٧٠ واقتنع رسميا في يناير ١٩٧١ وتم البناء علي مرحلتين يبلغ عرضه عند قاعدته ٩٨٠م وارتفاعه ١٩٦م وعلي أقصي منسوب تخزين تكون المياه محجوزة أمام السد العالي، بحيرة صناعية طولها ٥٠٠ كيلو متر ومتوسط عرضها ١٢ كيلو م ومساحتها ٦٥٠٠ كيلو م٢ (بحيرة ناصر) وسعه حوض التخزين ١٦٢ مليار م٣ موزعة كالتالي:
  - ٩٠ مليار م٣ الحي بين منسوب ١٤٧ و ١٧٥.
  - ٣١ مليار م٣ لتجميع الطمي علي مدي ٥٠٠ عام.
  - ٤١ مليار م٣ احتياطي للوقاية من الفيضانات العالية من منسوب ١٧٥ إلي منسوب ١٨٢.

وتقسم المياه المخزنة في بحيرة السد (ناصر) وفقاً لاتفاقية عام ١٩٥٩ بين مصر والسودان مصر ٧.٥ مليار م٣/ سنة والسودان ١٤.٥مليار م٣/ سنة وتنتج كهرباء تقدر بـــ ١٠٠ مليار كيلو وات/ ساعة.

مشروعات التخزين المستمر في أعالي النيل: مرت بمرحلتين: المشروع الأول (مشروع السيد/ وليم جارستين عام ١٩٠٤) عبارة عن إقامة سد عند مخرج بحيرة ألبرت واستخدامها للتخزين المستمر. المشروع الثاني (مشروع ماكدونالد عام ١٩٢٠) عبارة عن بناء خزانين للتخزين الموسمي في سنار (علي النيل الأزرق) وفي جبل الأولياء (علي النيل الأبيض) وقناطر لضبط المياه عند نجع حمادي وقناة تحويل في منطقة السد بجنوب السودان وتحويل بحيرتي تانا وألبرت إلي خزانين للتخزين المستمر. أما عن المشروع الأهم (مشروع هرست وبلاك وسميكه بعنوان المحافظة علي مياه النيل في المستقبل)، والهدف من المشروع هو استخدام البحيرات الاستوائية للتخزين المستمر حيث يقل البخر وتعوض الأمطار ما يتبخر ولا تتعرض للاطماء ويرتبط تخزين الماء في البحيرات الاستوائية ضرورة نقله عن طريق قناة مخرجها عند قرية جونوجلي (قناة جونجلي) للوصول بالمياه قرب ملكال.



شكل (٤٣) هيكل تخطيطي لمشروعات ضبط النيل

*- المصدر: د. جمال حمدان: شخصية مصر.

وقد تم الاتفاق بين مصر والسودان عام ١٩٧٤ وبدأ تنفيذه عام ١٩٧٨ وتوقف عام ١٩٨٤ نتيجه الحرب الأهلية في جنوب السودان وتم الاتفاق علي تقسيم والمياه مناصفة بين مصر والسودان. ويعد خزان بحيرة تانا من أهم مشروعات التخزين المستمر تم بناء السد عند مخرج بحيرة تانا لرفع منسوبها متر واحد في المرحلة الأولي ومترين في المرحلة الثانية توفر المرحلة الأولي لمصر ٢.١ مليار م٣ بعد المفقود، وتوفر المرحلة الثانية للسودان ١.٤ مليار م٣ بينما تستفيد أثيوبيا زراعيا وفي توليد الكهرباء. وثمة مرحلة ثانية لمشروع (هرست وبلاك وسميكه) تشمل علي عدد من المشروعات التي تستهدف الحد من مفقود المياه في حوض السوباط وبحر الغزال ولكن هذه المشروعات لم تدرس دراسة تفصيلية حتى الآن. أما المرحلة الثانية التي مرت بها مشروعات التخزين المستمر بدأت بقيام ثورة يوليو١٩٥٢ وتركزت علي بناء الخزانات وقنوات التحويل بداخل حدود مصر والسودان وصرف النظر مؤقتا عن مشروعات أعالي النيل.

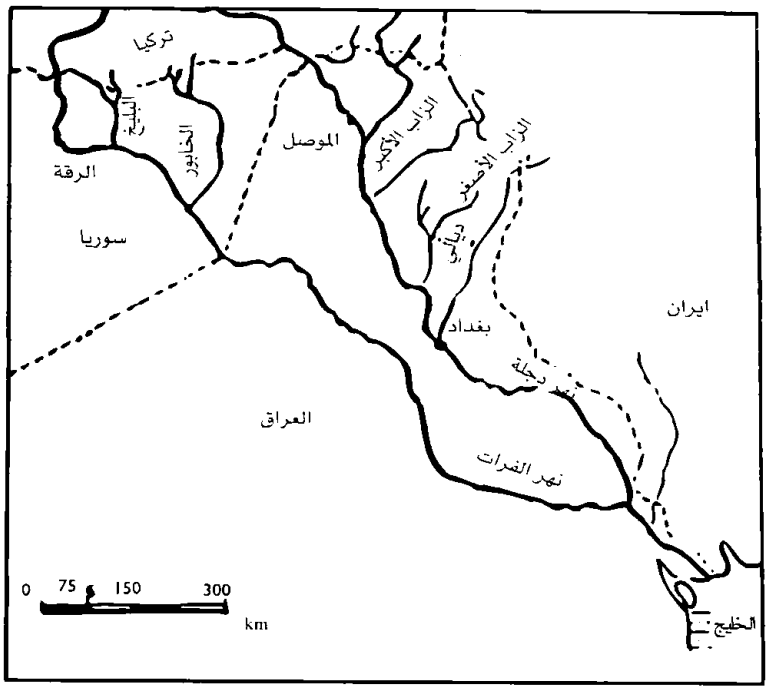
ثانياً : نهرا الفرات ودجله: نهر الفرات: يقع نهر الفرات في جنوب غرب قارة آسيا ، وينبع من جنوب شرق تركيا ويبلغ نهر الفرات ٢٧٣٦ كم بدءا من منابعه في تركيا ، وحيت التقائه مع نهر دجلة ، في جنوب العراق منها ٨٦١ كم في تركيا ، و ٦٧٥ كم في سورية ، و ١٢٠٠ كم في العراق ، ويتراوح عرضه بين ٢٠٠ الي أكثر من ٢٠٠٠ متر عند المصب ، ويطلق علي العراق بلاد الرافدين لوجود نهري دجلة والفرات به. ويتكون من التقاء نهرين في آسيا الصغري هما مراد صو (أي ماء المراد) شرقا ومنبعه بين بحيرة وان ، وجبل ارارات في ارمينيا ، وقره صو (أي الماء الأسود) غربا ومنبعه في شمال شرقي الاناضول. ويتجهان في البداية ، نحو الجنوب الغربي ليلتقيا ببلدة معدن او كيبا معدن ، حيث يشكلان نهرا واحدا هو نهر الفرات ، الذي يتجه نحو الجنوب راسما عدة أقواس ، أثناء اجتيازه لجبال طوروس. وبعد مروره بمدينة بيراجيك ، بحوالي ٢٠ كم ، يدخل الراضي السورية عند مدينة جرابلس ، حيث يرفده نهر الساجور، ويظل الفرات متجها نحو الجنوب ، حتي يصل الي مدينة الرقة حيث يلتقي برافده نهر البليخ ،وبعد التقاء نهر الفرات برافده نهر البليخ يتجه نحو الجنوب الشرقي ، حيث يلتقي برافد آخر من روافده وهو نهر الخابور ، ثم يمر في محافظة الرقه ويتجه بعدها الي محافظة دير الزور ، ويخرج منها عند مدينة البوكمال. ثم يدخل العراق عند مدينة القائم ، ويتوسع ليشكل الأهوار وسط جنوب العراق ويظل متجها نحو الجنوب الشرقي ، حتي يصل الي نقطة ٤٠ كم بينه وبين نهر دجله بالقرب من العاصمة بغداد عندها يغير اتجاهه نحو الجنوب حتي يصل الي مدينة المسيب ، ثم يلتقيا مره أخري عند مدينة السماوة ، ثم يتابع نهر الفرات اتجاهه نحو الجنوب الشرقي ليمر بشمال هور الحمار ، ويلتقي بعده بنهر دجله عند كرمة علي ، ليشكل معه نهرا يعرف باسم " شط العرب" حيث يصب في الخليج العربي.

وتكمن أهمية الفرات الدينية في كونه من أنهار الجنة ، كما اخبر بذلك النبي ــ صلي الله عليه وسلم ــ فيما أخرجه مسلم من حديث ابي هريره ، قال : قال رسول الله ــ صلي الله عليه وسلم (سيحان وجيحان، والفرات والنيل ، كل من أنهار الجنة). كان نهر الفرات قديما يسمي من قبل شعوب المنطقة بالنهر الكبير ، كما كان الحد الفاصل بين الشرق والغرب بين بلاد أشور وبابل ، وبلاد شمال افريقيا وكانت كل من هاتين القوتين تسعيان لامتلاك الأراضي الواقعة بين وادي النيل والفرات. ايضا كان الفرات الحد الفاصل بين الشرق والغرب في عهد الدولة الفارسية ، كما كان أحد حدود المملكة السلوقية وكان يعتبر الحد الشرقي للأمبراطورية الرومانية، وكانت بابل أعظم مدينة علي شواطئه. وقد شهد ضفاف هذا النهر معارك عديدة أشهرها المعركة التي انتصر فيها نبوخذ نصر الكلداني علي فرعون نخو المصري ٦٠٥ ق.م.

الجزر النهرية في الفرات تدعي ــ غالبا ــ باسم الحوائج وهي تتشكل من التربة التي ينقلها النهر اثناء فيضاناته ، وقد نمت فيها اشجار ونباتات طبيعية وتتميز هذه النباتات بكثافتها وأوراقها الطويلة والرفيعة كالحور الفراتي، والصفصاف، والطرفاء ، وعرق السوس، والحلفاء ، والزيزفون ، لانها نباتات لا تنمو الا في الاماكن التي تتوفر فيها المياه بشكل دائم. ولكون هذه الحوائج محاطة بالمياه ، من كل الجهات ، ويد الأنسان بعيدة عنها ، بالإضافة لكثافة النباتات فيها ، لذلك كانت الحيوانات التي تعيش فيها من الحيوانات المفترسة ، كالضبع ، والذئب ، وابن آوي ، اضافة الي حيوان النمر الفراتي ، وهو قط بري متوحش ، وجميع هذه الحيوانات اما انقرضت ، او هي في طريقها للأنقراض في تلك المنطقة. كما تعد الحوائج مستعمرات لأنواع من الطيور المستوطنه والمهاجرة وتكثر فيها اعشاش الطيور ولكنها بالرغم من ذلك لم تتحول الي محميات طبيعية الي الان.

طوله من منابع أطول روافده (مراد صو) وحتى التقائه بنهر دجلة في القرنة ٢٩٤٠كم مساحة حوضه ٣٨٨ ألف كيلو متر٢، ينبع من جبال تركيا عند ارتفاع يزيد عن ٣٠٠٠م فوق مستوي البحر، يتكون من رافدين (مراد – صو) (قره – صو) يلتقيان قرب قرية كيبان حيث يعرف النهر بعد ذلك بالفرات ثم يجري في تركيا ثم سوريا ويدخل العراق ليلتقي بنهر دجلة مكونين شط العرب الذي يصب في الخليج العربي وتصب في نهر الفرات في سوريا ٣ روافد هي الساجور وإيراده السنوي ١٨٠ مليون م٣ والبليخ والخابور وإيراده السنوي ١.٥ مليار م٣ كما تصب في النهر عدة وديان موسمية غير دائمة الجريان ويدخل نهر الفرات العراق عند الحصيبة ولا يوجد له روافد عدا قنوات عدة للري تتفرع منه ويلتقي الفرات بدجله عند القرنه ليكونا نهر واحد (شط العرب) طوله حتى الخليج ١٦٠كم. ومصدر مياه الفرات الرئيسي الأمطار والثلوج المتساقطة من أطراف النهر العليا وتبلغ كمية الأمطار ٣٠٠ مليمتر عند الحدود السورية – التركية، ١٠٠ مليمتر عند الحدود العراقية – السورية بمتوسط معدل هطول سنوي ١٠٠٠مليمتر ويمكن تقسيم دوره تصرف نهر الفرات إلي (الفترة من مارس حتى يونيو تصرف عالي) الفترة من يوليو حتي أكتوبر تصرف منخفض،

الفترة من أكتوبر حتى مارس تصرف متوسط. متوسط إيراد نهر الفرات عند نقطة الهيث في العراق ٣٠ مليار م٣ (قياسات الفترة من ١٩٣٣ حتى ١٩٧٢) ٦٥% منها تحدث خلال الفيضان وصل أعلي معدل لنهر الفرات عام ١٩٦٨ وهو ٥٢ مليار م٣ وأدني معدل له عام ١٩٣٠ وهو ١٠ مليار م٣ وتحدد معدل إيراده السنوي بـــ ٢٨ مليار م٣ ويبلغ عند الحدود والسورية التركية ٢٥ مليار م٣ وعند الحدود العراقية – السورية ٢٧ مليارم٣.



شكل (٤٤) المشروعات المقامة علي نهر الفرات: نهرا دجلة والفرات

*– المصدر: د. محمود فيصل الرفاعي: "أهمية استثمار المياه في النهضة الوطن العربي"، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، يوليو ١٩٨٩، ص١٧.

جدول (٧٧) بعض السدود المقامة علي نهر الفرات ومواصفاتها

التصنيف	وحدة القياس	اسم السد						
		تركيا			سوريا		العراق	
		كيبان	قرة قايا	أتاتورك	تشري	الطبقة	التنظيمي	حديثه	الحبانيه
الوارد السنوي	مليار م٣	١٩.٤	٢٣.٥	٢٦.٢	٢٦.٨	٢٦.٨	٢٦.٨	--
السعة التخزينية	مليار م٣	٣٠.٦	٩.٥٤	٤٩	١.٣	١١.٦	٠.٠٩	١١.٣	٣.٥٦
سطح الخزان	كيلو م٢	٦٧٥	٢٦٨	٨١٧	--	٦٠٤	٢٧	٦٥٠	--
القدرة الكهربائية	ميجاوات	١٢٤٠	١٨٠٠	٢٤٠٠	٤٢٠	٨٠٠	٧٥	--	--
الوضع الحالي		منفذ	قيد التنفيذ	قيد التنفيذ	قيد الدراسة	منفذ	منفذ	قيد التنفيذ	منفذ

*– المصدر: د. محمود فيصل الرفاعي: "أهمية استثمار المياه في النهضة الوطن العربي"، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، يوليو ١٩٨٩، ص١٧.

السدود التركية علي مجري الفرات الرئيسي:

١–**سد كيبان:** أنشأ عام ١٩٧٤ سعته ٣٠.٧ مليون م٣ والهدف منه توليد الكهرباء ويقع عند التقاء رافدي الفرات (مراد صو، قره صو).

٢–**سد قوره أيه:** اكتمل عام ١٩٨٦ بغرض توليد الكهرباء وسعته ٩.٥٤ مليار م٣.

٣–**سد أتاتورك:** رابع أكبر سد في العالم سعته ٤٨.٧ مليار م٣ يهدف توليد الكهرباء وري ٨٧٠ ألف هكتار.

٤–**نفق أورفه:** تأتي مياهه من سد أتاتورك طوله ٢٦.٤كم وقطره ٧.٥م عبارة عن نفقين كبيرين يبلغ تصرفهما ٣٢٨م٣/ ثانية والهدف منه نقل مياه الفرات إلي سهول أورفه وحران.

السدود السورية علي مجري الفرات:

١–**سد الطبقة:** والهدف منه ري مساحات كبيرة وتوليد الكهرباء والسيطرة علي فيضان النهر تم إنشائه عام ١٩٧٤ وتمت تعليته عام ١٩٨٨.

٢–**سد التنظيمي (البعث):** الهدف منه إعادة تنظيم التصرفات من خزان الطبقة وتوليد الكهرباء.

٣-**سد الحسكة الغربي والشرقي:** علي أحد روافد نهر الخابور والغرض منهما رى مساحات زراعية.

السدود العراقية علي نهر الفرات:

١-**سد القادسية:** أنشأ عام ١٩٨٧ بهدف توليد الكهرباء.

٢-**خزان الحبانيه:** بعد إنشاء سد الرمادي وناظم الورار وقناة الورار النظامية بهدف الاستفادة من المياه المخزونة في أوقات الفيضان في المنخفض الطبيعي (الحبانيه) خلال إعادة المياه إلي نهر الفرات في موسم انخفاض مياه النهر وقت الصيف.

٣-**سد الرمادي وناظم الورار:** تم بنائهما عام ١٩٥١ لتحسين الاستفادة من مياه الفرات وتنظيم توزيعها إلي القنوات الأروائية الفرعية.

٤-**سد الفلوجة:** أنشأ عام ١٩٨٦ لرفع منسوب المياه في نهر الفرات وتنظيم توزيعها إلي القنوات الأروائيه المتفرعة من السد.

٥-**سد الهندية:** أنشأ عام ١٩١٣ في وسط نهر الفرات وتم تجديده عام ١٩٨٨.

٦-**النواظم القاطعة الكبيرة:** لتحسين الاستفادة من مياه نهر الفرات خاصة في أوقات انخفاض منسوب النهر.

نهر دجلة: يقع نهر دجله في غرب قارة آسيا ، وينبع من جنوب شرق تركيا ، قريبا من منابع نهر الفرات ، ويبلغ طول نهر دجلة (١٨٠٠) كم موزعه علي النحو التالي :

١) ٣٤٢ كم في تركيا
٢) ٣٧ كم يشكل النهر فيها الحدود بين سوريا وتركيا والعراق
٣) ١٣ كم بين سوريا والعراق
٤) ١٤٠٨ في العراق.

وله منبعان رئيسيان يقعان في هضبة ارمينيا ، المنبع الأول: هو الفرع الغربي ، وهو الذي ينبع في المنطقة الواقعة إلي الجنوب الشرقي ، من بلدة ايلازيغ ، ومن هنا يتجه النهر نحو الجنوب الشرقي ، حيث يرفده نهر بطمان ، ويتابع النهر سيره بنفس الاتجاه حتي يلاقيه في جنوب شرق مدينة وياريكر. والمنبع الثاني : وهو الذي ينبع من المرتفعات الواقعة الي الجنوب الشرقي من بحيرة وان ، ويدعي هذا الفرع ايضا بإسم نهر بطمان. وبعد التقاء هذين الفرعين يتجه نحو الجنوب الشرقي ، ليشكل الحدود السورية العراقية ، علي مسافة ٥٠ كم ، منها ٣٧ كم بين سوريا وتركيا و ١٧ كم بيه سوريا والعراق ، وفي المنطقة التي تلتقي عندها الحدود السورية التركية العراقية يرفده نهر الخابور ، ويطلق عليه العامة هناك اسم (فش خابور).

دجلة بالعراق: وبعد دخول نهر دجله العراق ، يرفده أربعة روافد هي من الشمال الي الجنوب:

١- الزاب الكبير
٢- الزاب الصغير (الزاب الأسفل)
٣- العظيم
٤- وديالي (ويسمي ايضا نهر سيروان)

وعند بلوغ نهر دجلة مدينة الكويت ينقسم الي قسمين هما:

الأول: شط الغراف في الغرب

الثاني: دجلة في الشرق . ثم يلتقي دجلة مع الفرات عند كرمة علي ، حيث يشكلان شط العرب.

يفيض نهر دجلة في فصل الربيع ، بسبب ذوبان الثلوج في هضبة ارمينيا وفي الجبال المحيطة بها، لذا ترتفع غزارته من ٧٠٠ متر مكعب في فصل الخريف ، وهو فصل الشح ، الذي يطلق عليه في العراق اسم فترة العيهود الي ٦٠٠٠ متر مكعب في الثانية في فصل الربيع وهو فصل الفيضان. وكان فيضانه المفاجيء والسريع في بعض السنين ، يسبب اتلاف المزروعات. وغمر بعض شوارع ومساكن العاصمة بغداد وتدمير بعضها ، إلا أن بناء السدود العديدة عليه وعلي روافده ، مكن من السيطرة علي مياهه والاستفادة منها في مجال توليد الطاقة الكهربية ، وارواء الأراضي الزراعية.

ويبلغ نهر دجلة ٢٣٦ كم ابتداءاً من مدينة الكوث حتي مدينة أماره حيث يتفرع منه ثلاث قنوات تساعد علي استيعاب الفيضانات العالية كما انه يغذي منطقة زراعة الأرز باحتياجاتها من المياه. ويلاحظ أن الفيضانات التي يتعرض لها نهر دجلة دائما فيضانات مدمرة ولها أثرها الخطير علي الاقتصاد القومي ، نظرا لأن النهر دائما يفيض في الوقت الذي تكون فيها المحاصيل علي وشك النضج مما يحرم الاقتصاد القومي من نسبة كبيرة من عائد زراعي ضخم ، كما أن مدينة بغداد نفسها تتعرض لأخطار شديدة نتيجة تلك الفيضانات. ويحمل النهر خلال فيضانه كميات من الرمال والشوائب التي تعلق بالمياه وهذه الكميات ليست لها مواصفات الطمي الذي تحمله مياه النيل من الحبشة وإن كان معظمها يتكون من الرمال الغنية بالكالسيوم والتي تفيد الأرض الزراعية الي حد كبير .

ويلتقي نهر دجلة ، عند مدينة كرمة بنهر الفرات ليشكلا شط العرب والذي يمكن بسبب عمق مياهه واتساعه من وصول البواخر فيه، حتي ميناء البصرة المتصل مع شط العرب بمدخل مائي يعرف باسم العشار ، ويرفده عن يساره نهر كارون الذي ينبع من جبال زاغروس في غرب ايران. وتتضح أهمية نهر دجلة من واقع دولة العراق ، حيث يتم الاعتماد عليه في ري المنطقة الجنوبية الشرقية للعراق ويظهر هذا بصورة أوضح إذا اعتبرنا العراق من أكبر الدول

الزراعية في الشرق الأوسط ، وتبلغ مساحتها حوالي (٤٥٤٠٠٠ كيلو متر مربع) منها حوالي ١٢١٠٠٠ كيلو متر مربع صالحة للزراعة أي أكثر من ٢٥% من المساحة الكلية.
كما أن بناء السدود العديدة عليه وعلي روافده مكن من السيطرة علي مياهه والاستفادة منها في مجال توليد الطاقة الكهربية وارواء الاراضي الزراعية. اضف الي ذلك اعتماد زراعة الأرز في العراق علي المياه التي ترد من نهر دجلة متدفقة عبر قناة جراف.
ويتميز نهر دجله عن غيره من الأنهار بأن الفاقد من مياهه بسبب البخر ضعيف الي حد كبير ، وان كان الفاقد من مياهه في التسرب داخل الأرض كثيرا ولكن هذا التسرب يغذي المياه الجوفية ويمكن اعادة استخدامه وقت الحاجة عن طريق الأبار اذا ما كانت البلاد في حاجة اليها.
ويلاحظ ان الأمطار في وسط جنوب العراق لا تتجاوز ٢٠٠ مم سنويا ويروي نهر دجله المنطقة الجنوبية الشرقية ويبدأ من مدينة الكوث ٣٠٠ كم جنوب بغداد. وقد أقيم علي النهر سد بعرض النهر بارتفاع ستة امتار وله ٥٦ بوابه وقد انتهي العمل فيه عام ١٩٣٩ م ويتفرع من النهر قناتان هما
١- قناة جراف
٢- وقناة دجيلة من الضفة الشرقية للنهر.
وقد اقيمت علي نهر دجلة عدة أهوسة للمساعدة في عمليات الملاحة النهرية ، كما اقيمت أهوسة ايضا علي قناة جراف لنفس الغرض وتعتبر هذه القناة هي قناة رئيسة متفرع منها عدة قنوات تروي المنطقة الشرقية والجنوبية حتي منطقة الناصرين الواقعة علي نهر الفرات ثم تتجه شرقا حتي تصل الي منطقة شط العرب ، كما تعتبر هذه القناة كما اسلفنا السبب في زراعة الأرز في العراق ، حيث تتدفق مياه نهر دجلة عبرها الي المنطقة الجنوبية الشرقية. ويلاحظ ان المناطق الشمالية من نهر دجلة تعتمد في ريها علي رفع المياه عن طريق الطلمبات المنتشرة في المنطقة. والتي تروي حوالي نصف مليون فدان. ومع أن كمية المياه التي يحملها (نهر دجله) تصل الي حوالي ٤٢ مليون متر مكعب سنويا ، الا ان هذه الكمية غير قادرة علي أن تمد حوض نهر دجلة بالمياه الكافية لزراعته علي مدار السنة.
طبيعة الأرض التي يشقها مجري نهر دجلة تجعل من الصعب إقامة السدود عليها حتي يمكن حجز المياه في أوقات الفيضانات لاستخدامها في أوقات الجفاف خاصة أنه لا يوجد علي مجري نهر دجلة أي مكان يصلح كبحيرة لتخزين المياه ، كما هو الحال بالنسبة للسد العالي والبحيرة التي تقع خلفه ، أو كما هو الحال بالنسبة لخزان جبل الأولياء بالسودان والخزان الذي يقع خلفه. هذا بالإضافة إلي عدم وجود الصخور الملائمة لبناء الخزانات بالقرب من الأماكن التي يمكن ان تقام عليها مثل هذه السدود.
وتقدر مساحة حوض دجلة وروافده بحوالي ١٦٦.١٥٥ كم ٢ ، وكمية الأمطار التي تسقط علي أراضي حوض النهر تتراوح ما بين ١٠٠ مم ، و ١٥٠٠ مم سنويا ، وتسقط في فصل الربيع وفي فصل الشتاء وتزداد كمية الأمطار علي المناطق التي تقع في الشمال الشرقي للمنطقة خاصة المنطقة الجبلية حيث تتساقط الأمطار في نهاية فصل الخريف وتتحول الي ثلوج في فصل الشتاء وتذوب الأمطار في شهري ابريل ومايو حيث يفيض النهر وروافده.
ينبع من هضبة الأناضول جنوب شرق تركيا وفي جبال طوروس الشرقية وجبال زاجروس في إيران ويدخل العراق بعد مروره في سوريا مسافة قصيرة، وروافده في العراق هي الزاب الكبير والزاب الصغير والعظيم وديالي والكرخة والطيب والدويرج ويبلغ تصرفه ١٨.٤٤مليار م٣، ومن الزاب الكبير ١٣.١٨م٣ ومن الزاب الصغير٧.١٧ مليار م٣ ومن العظيم ٠.٧٩ ومن ديالي ٥.٧٤ مليار م٣ ومن نهر الكرخه ٦.٣٠ مليار م٣ ومن الدويرج ١.٠ مليار م٣. وتوجد عدة خزانات علي نهر دجله للسيطرة علي مياهه (وكان دربنديخان المنظمات المقامة عند سامراء لتوجيه المياه إلي منخفض وادي الثرثار وقت الفيضان خاصة الربيع) وتصل إيرادات نهر دجله في حالة استكمال منشآته ٣٧ مليار م٣ لأغراض الري والملاحة .
ثالثاً : نهر الأردن : معنى الأردن : المياه السريعة التدفق (باللغة اليونانية القديمة). يقع نهر الأردن في قارة آسيا (ببلاد الشام) يجري بين فلسطين في الغرب ، وسوريه والمملكة الأردنية في الشرق ، وبين اللحف الجنوبية لجبل الشيخ في الشمال ، والبحر الميت. وهو أخفض أنهار العالم ، وأهم أنهار سوريه الجنوبية ، يقع واديه علي ارتفاع متوسط بين ٧٠ ، ٩٠ م فوق سطح البحر في الشمال في سهل الحولة ، وعلي ارتفاع (٢ ، ٤ م) دون مستوي سطح البحر في الجنوب ، قبل مصبه في البحر الميت يبلغ طول نهر الأردن ٣٢٠ كم ، ويعد أهم مصادر المياه في فلسطين ، حيث أنه دائم الجريان طوال العام مع نهر العوجا. ومساحة حوضه ١٧٣٠٠ كم ٢، تنتشر علي الأراضي اللبنانية ، والسورية ، والأردنية والفلسطينية ، وحوضه جزء من حوض الأردن ــ والبحر الميت ــ ووادي عربة البالغة مساحته (٣٥٣٥)كم٢.
نشأ نهر الأردن في الجزء الشمالي من وادي الانهدام السوري الإفريقي البالغ طوله (٦٠٠٠ كم) في اخفض بقاع اليابسة دون مستوي سطح البحر ، حيث تشكلت بحيرة طولية كبيرة في أواخر مرحلة البلايستوسين الأوسط من الحقب الجيولوجي الرابع. ولقد ترسبت في هذه البحيرة المعروفة (ببحيرة اللسان) مواد طرية من المارن ، والغرين تمتد من شمال بحيرة طبرية حتي جنوب البحر الميت بمساحة ٣٠ كم ، ومع تراجع بحيرة اللسان ، وزوال معظمها لم يبق منها اليوم سوي بحيرة طبرية ، والبحر الميت، قد اخذ نهر الاردن بالتشكيل وحز واديه في توضعات اللسان منذ نهاية البلايستوسين وتعمق فيها حتي اخذ شكله الراهن.

وقد فرض الانهدام السوري الإفريقي علي نهر الأردن خط سيره في واد اخدودي عميق ، تعلوه جوانب شديدة الانحدار بارتفاعات تتراوح بين ٣٠٠ م في الشمال وأكثر من ٨٠٠ م في الجنوب ، ويبلغ عرض الوادي ٥ – ٢٤ كم ، واقصي اتساع له هو في غور اريحا ، وقرب البحر الميت. وتبلغ كمية المياه التي يحملها ١٥٧ مليون متر مكعب سنويا مع مياه نهر الحاصباني الذي ينبع من السفوح الجنوبية الغربية لجبل هرمون في لبنان ، ويسير باتجاه فلسطين ليلقي بالمنبعين الشماليين لنهري بانياس والدن بعد أن يكون قد قطع ٤٠ كم ، وتبلغ كمية المياه التي يحملها حوالي ١٦٠ مليون م٣. وتجري هذه المياه جميعها في مجري واحد رئيسي يطلق عليه اسم (نهر الطور) وبعد ان يجتاز الحدود السياسية لفلسطين بنحو ستة كيلو مترات في شمال موقع بحيرة الحولة ، وقبل أن تصل هذه المياه الي البحيرة تنضم اليها من الغرب مياه نهر (البريغيت) قادمه من سهل المرج في جنوب مرجعيون اللبنانية ، كما تنضم اليها ايضا مياه عدد من العيون التي تنفجر عند قواعد الشرق مياه نهر كالي في الأراضي السورية ، ومياه عدد من العيون التي تنفجر عند حافة الوادي ويدخل معظمها في فلسطين ، وتبلغ المياه الوارده هذه حوالي ١٢٥ مليون م٣.

<u>ونهر الأردن له ثلاثة منابع رئيسية تزوده بمعظم مياهه ، وهي أنهار:</u>

*– **<u>نهر الدان :</u>** وينبع من تل القاضي الواقع داخل فلسطين وتقدر كمية المياه التي تصل منه الي نهر الأردن (٢٥٨) مليون متر مكعب.

*– **<u>نهر بانياس :</u>** وينبع من سوريه ، وتقدر كمية المياه التي تصل منه الي نهر الأردن (١٥٧) مليون متر مكعب.

*– **<u>نهر الحاصباني :</u>** وينبع من لبنان . ويعتبر نهر الحاصباني أطول منابع نهر الأردن، وله عدة روافد منها نهر (بريجيت) المنحدر من سهول " مرج عيون " ومياه السفح الغربي لجبل الشيخ ، ويزيد ارتفاع مجري الحاصباني في القسم الأكبر منه عن ٥٠٠م٢ فوق مستوي سطح البحر.

بالاضافه الي هذه المنابع الرئيسية يصب فيه نهر اليرموك الذي يبلغ طوله ٥٧ كم منه ٤٧ كم داخل الأراضي السورية ينبع من بحيرة مزيريب في سوريا ثم يسير النهر ليشكل جزءا من الحدود السورية الأردنيه. هذه الينابيع الثلاثة ، تتلاقي مياهها أمام بلدة بانياس في مدخل وادي الأردن ثم يمر بالمنطقة التي كانت تتواجد بها بحيرة الحولة حيث يبدأ نهر الأردن سيره الانحداري الذي يبلغ ٢٠٧ م في مساحة لا تتجاوز ١٥ كم صب بعدها في بحيرة طبرية.

وتقدر مياه نهر اليرموك بـ ٤٧٥ مليون متر مكعب . ويقع علي النهر في سوريا سد اليرموك ويتغذي ببعض الروافد كوادي الرقاد في الجولان ويمر علي عدد كبير من المناطق والقري التاريخية والتي تحتوي علي الكثير من المناطق الأثرية. واليوم يفصل النهر بين الأردن وإسرائيل في منطقة مرج بيسان ، وبين الأردن والضفة الغربية جنوبا. هنالك يوجد جسران يستخدمان كمعبرين دوليين وهما جسر الشيخ حسين وهو معبر نهر الأردن قرب بيسان بين اسرائيل والأردن ، وجسر الملك حسين ، بين الأردن والضفة الغربية ،وهو معبر يخضع لمراقبة ثلاثية من قبل الأردن والسلطة الوطنيه الفلسطينية واسرائيل.

<u>ومن أهم بحيرات نهر الأردن:</u>

<u>بحيرة طبرية:</u> تسمي أحيانا بحيرة الجليل تقع بين منطقتي الجليل والجولان علي الجزء الشمالي من مسار نهر الأردن ، يبلغ طول سواحلها ٥٣ كم . وهذه البحيرة ذات سعة كبيرة إذ تبلغ مساحتها ١٦٦ كم ، وطولها ٢٠ كم وعرضها ١٢ كم ، واقصي عمق فيها يصل الي ٤٦ مترا ، تنحدر من قمة جبل الشيخ الثلجية البيضاء ، المياه الغزيرة ، لتشكل مجموعة من الينابيع التي تتجمع بدورها لتكون نهر الأردن ، كما أن البحيرة والمنخفض حولها هما جزء من الشق السوري الأفريقي ، وتصب في هذه البحيرة ــ بالإضافة إلي مياه النهر ــ عيون ملحية أدت إلي رفع نسبة ملوحة مائها.

<u>البحر الميت:</u> وهو عبارة عن بحيرة واسعة يبلغ طولها ٧٦ كم، وعرضها ١٧ كم ، وتبلغ مساحتها ١٠٥٠ كم ،تقع في أعمق منطقة الغور مستطيلة الشكل ، ونسبة الملوحة بها مرتفعة جدا.

<u>بحيرة الحولة:</u> من المفترض أن تعد هذه البحيرة من أهم بحيرات نهر الأردن ، ولكنها جفت ، وتبلغ مساحتها حوالي مائة ألف فدان ، وكانت في الأصل جزءا من سوريا ، وقد تم الاتفاق بين فرنسا وانجلترا ، علي اضافتها لفلسطين ، بالإضافة إلي المرتفعات الجبلية الشمالية من الحدود السورية ، وأدخلت ضمن حدود فلسطين لتحقق الصهيونية اطماعها بالسيطرة علي مياه نهر الأردن.

ينبع من أسفل جبل الشيخ (حرمون) الغربي والجنوبي من ارتفاع ٩١٠ م ويفيض في الربيع عند ذوبان ثلوج جبال حرمون . ويبدأ النهر بعد التقاء مياه نهر بايناس (١٦٠ مليون م٣) النابع من سوريا بنهري الدان (٢٥٥ مليون م٣) والحاصباني (١٦٠ مليون م٣) النابع من السفوح الجنوبية الغربية لجبل حرمون في لبنان ثم يسير في مجري رئيسي واحد إلي بحيرة الحوله يرفده نهر البرقيت قبل بلوغها (٢٠ مليون م٣) بالإضافة إلي ينابيع الحوله (١٣٠ مليون م٣) ويواصل نهر الأردن جنوبا مخترقا بحيرة طبريه والبحر الميت ترفده ينابيع طبريا (٢٤٠ مليون م٣) ويرفده بعد طبريا نهر اليرموك وهو أهم روافد نهر الأردن (٤٩٠ مليون م٣) ويتلقي النهر من مجاري الضفة الشرقية ٢٧٠ مليوم م٣ و ٢٥٠ مليون م٣ من مجاري الضفة الغربية قبل وصوله إلي جنوب البحر الميت ويقسم الوادي إلي ثلاثة أقسام (الأردن

الأعلي) ويمتد من المنبع حتى سهل الحوله ثم (الأردن الأوسط) من بحيرة طبريا والجزء الجنوبي حيث يسير النهر حتى التقائه باليرموك ثم (الأردن الأدني) بين بحيرة طبريا والبحر الميت .

رابعا: بعض الأنهار الأخري: مثل نهر العاصي ينبع من لبنان ويسير في سوريا ويصب في البحر المتوسط بعد دخوله وادي الإسكندرون وإيرادة السنوي مليار م٣ أقيمت عليه ثلاثة سدود في سوريا تخزينها ٥٠٠ مليون م٣ . يوجد في لبنان إلي جانب أنهار الكبير والعاصي والحاصباني المشتركة بين لبنان وبلدن آخري ١٢ نهراً يبلغ أجمالي إيرادها ٣ مليار م٣ أهمها نهر الليطاني أطول انهار لبنان مقام عليه سد قرعون انشأ عام ١٩٦٥ ويخزن ٢٢٠ مليون م٣ ويوضح الجدول والخريطة التاليتين الأنهار التي تجري بالكامل داخل لبنان سوءا الساحلي منها الذي يصب في البحر المتوسط أو الداخلي الذي ينبع ويصب بالكامل داخل الأراضي اللبنانية .

(٣)الموارد المائية الجوفية : حوض المياه الجوفية عبارة عن طبقة أو عدة طبقات تحمل المياه الجوفية وتسمح بتخزين حجم معين من المياه وتحريكها حسب تفاذيه الطبقات المكونة للحوض ويمكن التفرقة بين نوعين من الطبقات المائية.

- طبقات ذات موارد متجددة لا ينجم عن استثمارها لفترات طويلة أي هبوط في منسوب المياه الجوفية.

طبقات ذات موارد أحفورية ينجم عن استثمارها لفترات طويلة هبوط في منسوب المياه الجوفية مثل تلك الواقع في إقليم شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى، ونظراً لوقوع مختلف تلك الطبقات في المنطقة الجافة من الوطن العربي فإن مقدار تغذيتها ضعيف. ويبلغ إجمالي المخزون المائي في الأحواض الجوفية ٣.١٥مليار م٣ ويتغذي هذا المخزون طبيعيا بـــ ٠.٠٠٤ ومليار م٣ أي بنسبة ٠.٠٠٠٣% ويقع هذا المخزون في الأحواض الجوفية الآتية :

أحواض الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا وهي:

- العرق العربي الكبير: يقع جنوب سلسلة جبال أطلس في الجزائر ويتغذي طبيعيا من مياه الأمطار التي تهطل علي سلسلة الجبال الشمالية ومساحتها ٣٣٠كم٢ وحجم مخزونه ١٥٠٠ مليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ٤٠٠ مليون م٣.
- العرق الشرقي الكبير: ويقع شرق العرق الغربي الكبير والجهة الشرقية منها تتاخم الحدود بين الجزائر وتونس ومساحته ٣٧٥كم٢ وحجم مخزونه ١.٧ مليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ٦٠٠ مليون م٣.
- حوض تنزروفت: ويقع جنوب حوض العرق الغربي الكبير بالجزائر ومساحته ٢٤٠كم٢ ومخزون ٠.٤ مليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ٢٠ مليون م٣.
- حوض فزان: ويقع في الجزء الجنوبي الغربي من ليبيا ومساحته ١٧٥كم٢ وحجم مخزونه ٠.٤ ومليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ٦٠ مليون م٣.
- حوض الصحراء الغربية: ويقع بين مصر وليبيا والسودان ومساحته ١٨٠٠كم٢ ومخزونه ٦٠٠٠ مليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ١٥٠٠ مليون م٣.
- حوض دلتا النيل: ويقع في مصر ومخزونه ٣٠٠ مليار م٣ ويتغذي طبيعيا بـــ ٢٦٠٠ مليون م٣.

الأحواض الرئيسية في المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية هي:

- حوض وادي حضرموت: ٣٠% من مياهه رديئه ويغذي سنويا بـــ ٢٥٧ مليون م٣.
- حوض الأزرق: مساحته ١٣ ألف كم٢ كلها في الأردن ويغذي سنويا بـــ ٢٠ مليون م٣.
- حوض عمان الزرقا: مساحته ٨٥٠كم٢ ويغذي سنويا بـــ ٢٥ مليون م٣.

الاستخدامات المائية(*) : تأتي الزراعة في كل البلاد العربية علي رأس الاستخدامات المستهلكة للمياه وقد تم تلبية حوالي ١٥% من هذه الاحتياجات الزراعة علي حساب استنزاف موارد مائية جوفية غير متجددة يصعب تعويضها ثم يأتي بعد الزراعة الصناعة والشرب والاستخدامات المنزلية الأخري علي التوالي وهناك فروق كثيرة في مستوي خدمات توصيل مياه الشرب والصرف الصحي بين الدول العربية حيث تصل نسبة تغطية السكان بمياه الشرب ذروتها في بعض البلاد مثل مصر ودول الخليج وتونس وليبيا ونسب تزيد عن ٩٠% من عدد السكان بينما تتدني كثيرا في بلاد أخري مثل اليمن وفلسطين وموريتانيا والصومال بينما تتدني نسبة التغطية بخدمة الصرف الصحي وما يترتب علي ذلك من مشاكل صحية وبيئية وآثار اجتماعية سلبية وهو الأمر الذي يتطلب استثمارات هائلة لتطوير البنية التحتية وتوصيل الخدمة إلي كافة المناطق السكنية.

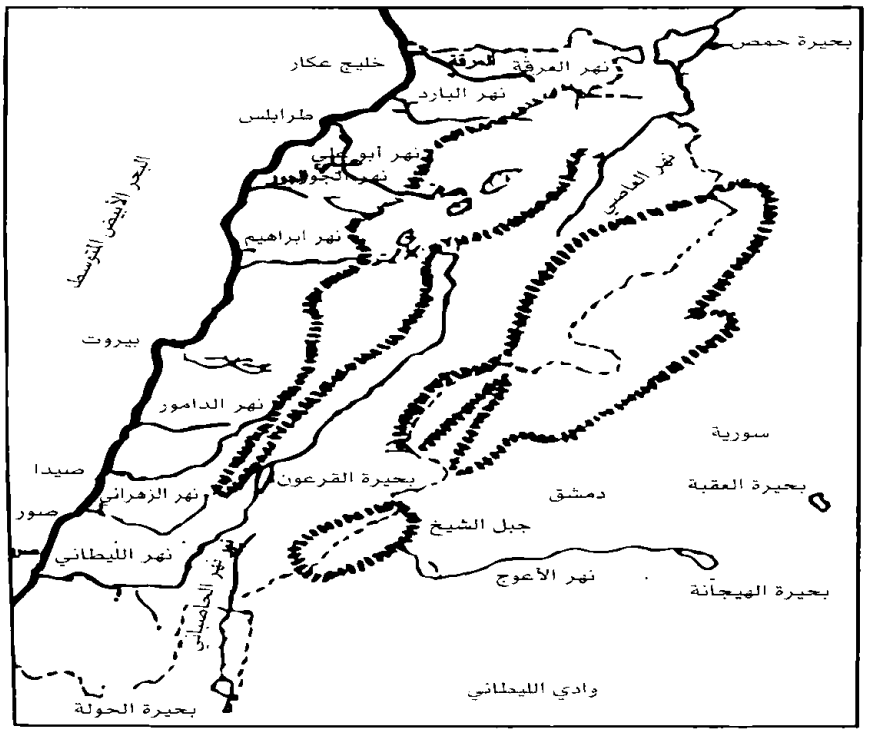
(*)**المصدر :** محمد صفوت عبد الدايم " أمين عام المجلس العربي للمياه " .

جدول (٧٨) الاستخدامات المائية في الدول العربية (تقديرات منظمة الأغذية والزراعة لعام ٢٠٠٠)

الاقاليم / القطر	الاستخدامات الزراعية		الاستخدامات المنزلية		الاستخدامات الصناعية		جملة الاستخدامات
	كم٣/السنة	%	كم٣/السنة	%	كم٣/السنة	%	كم٣/السنة
القطر الأوسط :							
جمهورية مصر العربية	٥٣.٨٥	٧٨	٥.٢٣	٨	٩.٥٧	١٤	٦٨.٦٥
جمهورية السودان	٣٦.٠٧	٩٧	٠.٩٩	٣	٠.٢٦	١	٣٧.٣٢
الجمهورية الصومالية	٣.٢٨	١٠٠	٠.٠٢	صفر	صفر	صفر	٣.٣٠
دولة جيبوتى	٠.٠٠٨	٨٩	٠.٠٢	١١	صفر	صفر	٠.١
جزر القمر	–	–	–	–	–	–	–
القطر الشرقي :							
الجمهورية اللبنانية	٠.٩٢	٦٧	٠.٤٥٠	٣٣	٠.٠١	١	١.٣٨
الجمهورية السورية	١٨.٩٣	٩٥	٠.٦٦٠	٢	٠.٣٦	٢	١٩.٩٥
الجمهورية العراقية	٣٩.٣٨	٩٢	١.٣٥	٣	١.٩٧	٥	٤٢.٧٠
المملكة الأردنية الهاشميه	٠.٧٦	٧٥	٠.٢١	٢١	٠.٠٤	٤	١.٠١
فلسطين	–	–	–	–	–	–	–
القطر الغربي :							
المملكة المغربية	١١.٤٨	٩٠	١.٠٧	٨	٠.٢١	٢	١٢.٧٦
الجماهيرية الليبية	٤.٢٧	٨٩	٠.٤٠	٨	٠.١٥	٣	٤.٨٢
الجمهورية التونسية	٢.٢٣	٨٢	٠.٤٣	١٦	٠.٠٧	٢	٢.٧٣
الجمهورية الجزائرية	٣.٩٤	٦٥	١.٣٣	٢٢	٠.٨	١٣	٦.٠٧
الجماهيرية الموريتانية	١.٥٠	٨٨	٠.١٥	٩	٠.٠٥	٣	١.٧٠
قطر الجزيرة العربية:							
المملكة العربية السعودية	١٥.٤٢	٨٩	١.٢٠	١٠	٠.٢٠	١	١٧.٣٢
الجماهيرية اليمنية	٦.٣٢	٩٥	٠.٢٧	٤	٠.٠٤	١	٦.٦٣
دولة الامارات	١.٥٧	٦٨	٠.٥٣	٢٣	٠.٢١	٩	٢.٣١
مملكة البحرين	٠.١٧	٥٧	٠.١٢	٤٠	٠.٠١	٣	٠.٣٠
دولة قطر	٠.٢١	٧٢	٠.٠٧	٢٥	٠.٠١	٣	٠.٢٩
سلطنة عمان	١.٢٣	٩١	٠.١٠	٧	٠.٠٢	٢	١.٣٥
دولة الكويت	٠.٣٢	٥٢	٠.٢٠	٤٥	٠.٠٢	٣	٠.٤٥

Source: Water resource of the near Eadt region: A review. (FAO, Rome, 1997)

خامساً: أنهار لبنان :



شكل (٤٥) أنهار لبنان

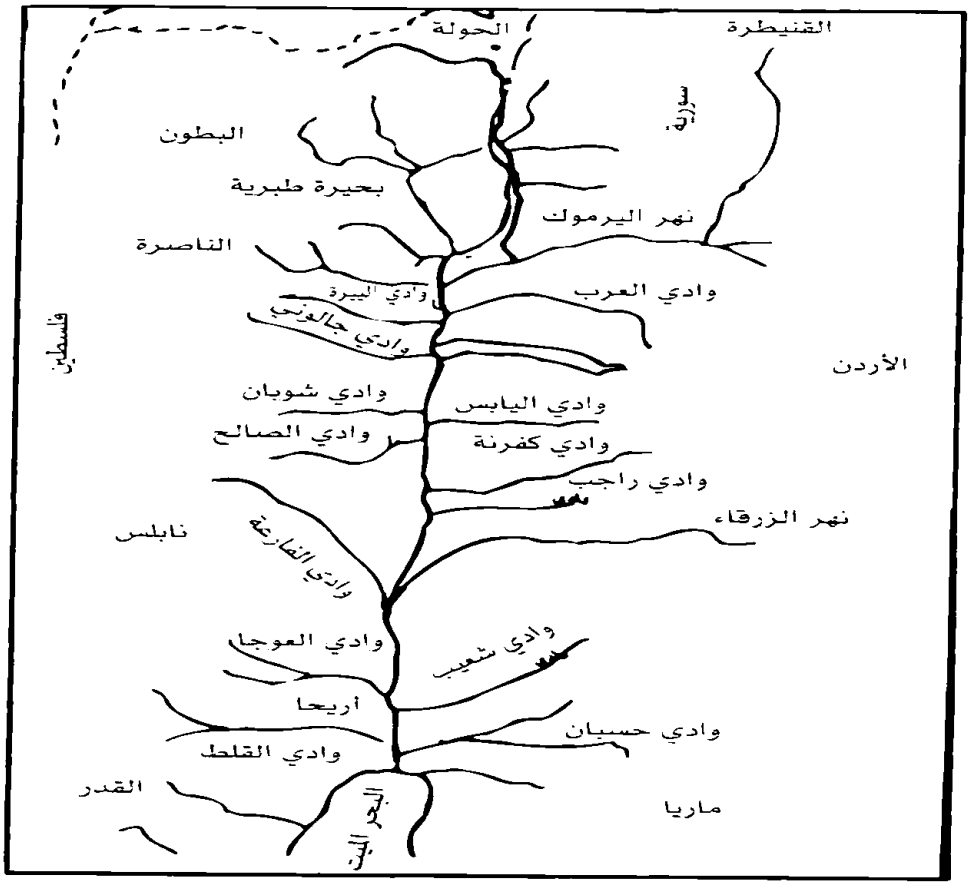
المصدر: حمد سعيد الموعد : حرب المياه في الشرق الأوسط.

الناشر : دار كنعان للدراسات والنشر، دمشق، ١٩٩٠، ص ٢٠١ .

جدول (٧٩) الأنهار التي تجري داخل لبنان

م	اسم النهر	طول المجري (كم)	مساحة الحوض (كم)	التصريف (مليون م٣) ١٩٧٠	١٩٧١	٧٥/ ١٩٧٧	ملاحظات
١	اسطوان	٤٤	١٦١	٦٥٠	٦٥	٥٩	ينبع من جبال عكار ويصب في خليج عكار.
٢	عرقة	٢٧	١٢١	٦٥	٦٥	٣٩	ينبع من جبال عكار ويصب في خليج عكار.
٣	البارد	٢٤	٢٧٧	٤٧	٢٨١	٢٤٤	ينبع من جبال عكار والقنية وعكار .
٤	أبو علي	٤٤.٥	٢٧٧	٤٧	٢٨١	٢٤٤	ينبع من مغارة قاديش ومن نبع مارسر كيس .
٥	الجوز	٣٨	١٨٩	٨٩	٧٥	٧٥	ينبع من جبل المنيطرة قرب تنورين .
٦	إبراهيم	٣٠	٣٣٠	٤٨٩	٥٠٧	٣٨١	ينبع من مغارة أفقا ومن نبع العاتورة .
٧	الكلب	٣٨	٢٦٠	٢٤٨	٢٥٣	٣٧٠	ينبع من مغارة غينا وترفده مياه نهر العسل واللبن.
٨	بيروت	٤٢	٢٣١	١٠١	١٠١	١٧٣	ينبع من جبل الكنيسة .
٩	الدامور	٣٧.٥	٢٨٨	٢٥٥	٢٥٦	٢٤٢	يخرج من نبع الصفا ونبع عين داره ونبع الجابون
١٠	الزهراني	٢٥	٨٨	٣١	٣٨	٣٨	ينبع من نبع الطاسة في أسفل جبل نيحا.
١١	الأولي	٤٨	٣٠٢	٢٨٣	٢٨٤	٢٤٣	يعرف مجراه الأعلي بنهر الباروك وترفده مياه جزوين.
١٢	الليطاني	١٧٠	٢١٦٨	٧٧١	٧٧١	٩٨٧	كمية تصريف النهر من قبل بناء سد القرعون.
إجمالي التصريف							

(*) تقدير ١٩٧٠ وفقا لبرنامج الأمم المتحدة للإنماء عن المياه الجوفية في لبنان عام ١٩٧٠ .
– تقدير ١٩٧١ وفقا لتقديرات وزارة الموارد المائية والكهربائية عن الوضع المائي في لبنان عام ١٩٧١ .
– تقدير ٧٥ /٧٧ وفقاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة اللبنانية عن المياه في شمال لبنان وجنوبه .
*– المصدر: سعد الدين مدلل، "الثروة المائية في لبنان"، العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، يوليو ١٩٨٩، ص ١٨٠ .



شكل (٤٦) خريطة نهر الأردن ورافده
المصدر: حمد سعيد الموعد : حرب المياه في الشرق الأوسط.
الناشر : دار كنعان للدراسات والنشر، دمشق، ١٩٩٠، ص ١٩٩ .

نظم المياه الدولية في القانون الدولي : يعني مصطلح المياه الدولية تلك المياه المتصلة في حوض طبيعي حتى امتداد أي جزء من هذه المياه داخل دولتين أو أكثر ويشمل نظام المياه الدولية المجري الرئيسي للنهر وروافده سواء المنابع أو المصب ويعني حوض النهر الوحدة الجغرافية والطبيعية التي تكون مجري المياه وتحدد كم ونوع المياه ويكفي في الفقه القانوني الحديث أن يكون أحد روافد النهر دولياً كي يعد حوضه دوليا وتضع عملية تنظيم المياه الدولية للمبادئ العامة للقانون الدولي والاتفاقيات بين الدول والتي تعني بتنظيم حصص الدول في الماء وهذه الاتفاقيات لها أولوية في التطبيق أعمالاً للقاعدة القانونية (الخاص يجب العام).

قبل القرن التاسع عشر ساد مبدأ هارمون والقاضي بالسيادة المطلقة والتامة للدولة علي الجزء الذي يمر في أقليمها من النهر الدولي حتى لو تعارض هذا الاستغلال مع مصالح الآخرين، ولكن الفقه القانوني الحديث في القرنين التاسع عشر والعشرين يجمع علي أن سلطات الدول الواقع بها النهر الدولي سلطات مقيدة وأن استغلالها للجزء الواقع بداخل أراضيها مشروط بعدم الاضرار بباقي دول الحوض. نشأت قواعد القانون الدولي بشأن تنظيم المياه الدولية أخذه في اعتبارها العرف والاتفاقيات الدولية والأحكام القضائية، وبناءاً علي ذلك أكدت جمعية القانون الدولي أربعة من هذه المبادئ هي :

٢- كل حوض نهر دولي يعامل كوحدة متكاملة .
٣- كل دولة مطلة علي حوض نهر دولي لها الحق في نصيف معقول ومتساوي في الاستخدامات من المياه إلا إذا نصت الاتفاقيات أو العرف علي غير ذلك.
٤- علي الدول المشاركة في حوض نهر دولي احترام الحقوق القانونية للدول الآخري.
٥- التزام الدول المشاركة في حوض نهر دولي باحترام حقوق شريكاتها ومنع الآخرين مما تتحمل مسئوليتهم من تجاوز الحقوق القانونية لباقي الدول المشاركة .

تحديات المياه بالوطن العربي: ومما تقدم يتضح أن الدول العربية تشترك في كثير من التحديات التي تواجه قطاع المياه والتي يمكن تلخيصها في الزيادة المتطردة علي طلب المياه والذي تضاعف خلال السنوات الثلاثين الأخيرة نتيجة الاحتياجات المتنامية بسبب زيادة السكان وارتفاع مستوي المعيشة وضعف الموارد المائية وزيادة حجم الديون في الدول غير المنتجة للبترول ويشكل اختفاء موضوع المياه من الأجندة السياسية لبعض الدول واحدة من أهم التحديات وفي أحسن الحالات حصولها علي اهتمام أقل من غيرها من مشروعات التنمية بالإضافة إلي ضعف البنية المؤسسية لمرافق المياه وعدم تطبيق أسس ووسائل الإدارة الحديثة وعدم استخدام التكنولوجيا الحديثة في ظل ندرة الموارد المائية وزيادة معدلات التلوث والتآكل البيئي. ولعل من أهم التحديات التي تواجه المصادر المائية في البلاد العربية عدم تطبيق التشريعات والقوانين المناسبة وأصبح الوضع المائي هو التهديد الأكبر للتنمية المستدامة وللحياة المعاصرة في كثير من البلاد العربية وهو الأمر الذي يحتاج إلي إصلاح السياسات المائية وإعادة هيكلة المؤسسات واتخاذ مبادرات مجتمعية غير تقليدية من قبل كافة قطاعات المجتمع الحكومي وغير الحكومي والأفراد لوضع وتنفيذ الحلول المناسبة وإعطاء دور متزايد للمجتمع المدني حيث لا يمكن الوصول إلي حلول مؤثرة دون تضافر الجهود من الجميع ومما يبشر بالخير ويدعو للأمل وجود مبادرات رائدة للدول العربية علي المستوي الوطني والقومي.

عقد برنامج الامم المتحدة الانمائى اجتماعاً فى سوريا لمناقشة تأثيرات التغيرات المناخية على المنطقة العربية التى تعد من بين اكثر مناطق العالم عرضة للتغير المناخى وينظم الاجتماع المكتب الاقليمى لبرنامج الامم المتحدة الانمائى للدول العربية بالاشتراك مع وزارة البيئة فى سوريا ويهدف الى جمع قادة سياسيين وخبراء بالسياسات واكاديميين لمناقشة الاولويات الوطنية والاقليمية ، والفرص المتاحة للتعاون بين البلدان العربية ضمن اطار الاستجابة لقضايا تغير المناخ ويتوقع ان يخلص الاجتماع الى وضع توصيات للاستجابة للأولويات ، وايضاً حشد عناصر فاعلة رئيسية لمعالجة السياسات والاجراءات الاستراتيجية ذات الصلة وتحتل المنطقة العربية المرتبة الاولى بين اقاليم العالم حالياً من حيث ندرة المياة ، حيث تقع ٩٠ فى المائة من اراضيها ضمن المناطق القاحلة وشبة القاحلة والجافة شبة الرطبة ، وهناك مؤشرات ودراسات امية تفيد بان فترات الجفاف ستصبح اكثر وضوحاً من قبل فى المنطقة العربية وتظهر توقعات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ فى المستقبل انخفاضاً لمياه الامطار فى المنطقة ، ومن المرجح جداً ان تتعرض منطقة الشرق الاوسط دون الاقليمية لجفاف شديد فى العقود المقبلة ، مع توقع ارتفاع درجات الحرارة الى اكثر من اربع درجات مئوية فى جميع انحاء الجزء الشمالى الاقصى خلال الصيف ، وانخفاضات معدلات سقوط الامطار بما يزيد على ٣٠ فى بعض المناطق ويعمل المكتب الاقليمى للدول العربية فى برنامج الامم المتحدة الانمائى على اعداد مبادرة عربية لمواجهة اثار تغير المناخ لحشد مجموعة واسعة من الجهات الفاعلة بهدف بناء وتطوير القدرات وتكوين قوة دافعة لتحقيق المرونة تجاه المناخ فى بيئه تتغير بسرعة .

تعد المياه المحدد الرئيسي لجميع النشاطات البشرية ، وهي مهمة لعموم الكائنات الحية التي ترتبط بعلاقات مكانية متنوعة تكون من خلالها أقاليم طبيعية وحيوية ،وأي خلل أو نقص في كمياتها ونوعيتها يؤثر في التوازن البيئي ، الذي أخذ يزداد بسبب التلوث البيئي المادي والزحف الصحراوي والتصحر الذي من أبرز أسبابه الجفاف الذي أخذ يعصف بمناطق كثيرة من العالم ومنها منطقتنا العربية ، بسبب الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية الأمر الذي عمق مشكلة نقص المياه وشحها في الوطن العربي ، لأن جميع المناطق التي تنبع منا أنهاره الرئيسة تقع في مناطق مناخية حدية وسوف تشهد تغيرا كبيرا في مناخها خلال العقود القادمة. إذ ستشهد مزيدا من الجفاف والشحة في الأمطار ، ومما

عمق المشكلة أن معظم مصادر المياه السطحية الرئيسة في الوطن العربي تنبع من خارج حدوده وهي (النيل والفرات ودجلة وجوبا واشبيلي والسنغال). فضلا عن استحواذ الكيان الصهيوني علي مياه نهر الأردن والضفة الغربية والجولان.

كما تعاني مصادر المياه تحديات سياسية وجيوبوليتكية ناتجة عن سياسات دول الجوار التي تنبع منها الأنهار العربية الرئيسية التي أثرت علي كمياتها وعمقت مشكلة التلوث فيها ، فضلا عن سوء إدارة الموارد المائية العربية بسبب ضعف الاستراتيجيات الموضوعة وتخلف الإمكانيات المستخدمة باستثمار المياه وقلة الوعي الثقافي العام بعمق مشكلة المياه في الوطن العربي.وقد تبين من خلال البحث أن التحديات الثلاث متمثلة بالتغيرات المناخية والتأثيرات السياسية والجيوبوليتكية مضافا إليها ضعف إدارات المياه العربية ليجعلنا أمام تحدي خطير وكبير يتطلب إعادة النظر في السياسات المائية ووضع تنفيذها من الأولويات العربية لأن المستقبل المنظور (٢٠-٣٠ سنة) القادمة ستشهد تضاعف عدد سكان الوطن العربي وستشهد تراجع في كميات الأمطار والموارد المائية السطحية والجوفية ، بسبب التغيرات المناخية والصراع علي المياه مع دول الجوار ، التي تنبع أهم أنهارنا منها. كما تبين من البحث أن معظم المياه المتاحة في الوطن العربي تستثمر في قطاع الزراعة وأن (٥٠-٧٠%) من هذه المياه يهدر بسبب استخدام الوسائل الري التقليدية والبدائية ، مما يجعل استخدام وسائل الري الحديثة أهم مفاتيح الحل لمشكلة المياه فضلا عن التنسيق مع دول الجوار ووضع إستراتيجية تتناسب مع الوضع القطرى والقومي لمشكلة المياه في الوطن العربي. بحيث يكون وعي شعبي ورسمي كبير لمشكلة المياه وآثارها المستقبلية للمحافظة علي كل قطرة مياه تدخل إلي الوطن العربي عن طريق المصادر المختلفة ، كما ينبغي الاهتمام باستخدام التكنولوجيـــا النووية في تحليـــة المياه والاستثمار باستخدام الطرق الحديثة للحصول علي الميـــاه مثل تحلية ماء النهر واستمطار الغيوم في المناطق الساحلية والجبلية.

استراتيجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية [*] **:** تعد المياه من أهم العناصر الأساسية التي ترتكز عليها حياة الإنسان وذلك في مختلف النشاطات التي يقوم بها من زراعية وصناعية واجتماعية... الخ، وتقدر كمية المياه الموجودة علي الأرض بحوالي ١٠٩٧٣ مليار كيلو متر مكعب وتشكل المياه المالحة منها ٩٧% أما المياه العذبة فتشكل ٣% وهذه النسبة متغيرة نتيجة تزايد نسبة الأملاح فى الكثير من البحيرات والمسطحات المائية العذبة بسبب وصول مياه الصرف والملوثات والنشاطات المختلفة إليها. بينت الدراسات المختلفة خطأ الاعتقاد أن الموارد المائية غير قابلة للاستنزاف وأنه يمكن استخدامها دون أي عوائق لذلك لم تأخذ المياه دورا كافيا في عمليات التنمية ، حيث أدي التزايد السكاني الكبير وغير المنظم لزيادة الطلب علي المياه مما سبب نشوء أزمات مائية حادة ، والتي ستؤدي للجوء الإنسان لاستخدام مياه البحر في المستقبل بشكل كبير جدا أكثر من الوقت الحاضر. يقدر المخزون المائي في العالم بـــ / ١٣٦٨ / مليون كم٣ ، ويشكل نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة في العالم العربي فيبلغ / ١٧٤٥/ م٣/سنة وهذه القيمة تختلف من قطر لآخر ، ويوجد في بعض أقطار الوطن العربي عجز مائي كبير ومتزايد مع الزمن خاصة أن الموارد المائية المتاحة تبلغ فقط / ٢٧٤/ مليون كم٣ من الموارد المائية التقليدية ، ومن المتوقع أن تأخذ الموارد غير التقليدية دورا هاما وتشمل هذه الموارد المياه المحلاة ومياه الصرف المختلفة. ومع تزايد الحاجة لتوفير مصادر مائية لتعويض النقص المتزايد خاصة في مياه الشرب يجب إتباع إدارة متكاملة للموارد المائية بتطبيق الأسس والتقنيات الأساسية لتحقيق الاستثمار الأفضل للموارد المائة المتوفرة وترشيد استخدامها بما يكفل المحافظة عليها وحمايتها من التلوث والاستنزاف وتأمين المياه اللازمة لمختلف النشاطات. ولتحقيق ذلك لابد من وضع سياسات مائية تعتمد علي مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيق استراتيجيات فعالة في هذا المجال مع الأخذ بعين الاعتبار علاقة المياه بالخصائص الجغرافية والمناخية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية والدورة الهيدرولوجية للبلد المعني ، ويركز هذا المفهوم علي فكر التكامل بين الأنظمة الطبيعية والبشرية والتوازن في نمط الاستهلاك بما يتماشي مع كميات المياه المتاحة ، والمشاركة والتفاوض والتوافق بين المعنيين من الفئات المستهلكة للمياه والقائمين علي إدارتها وذلك لتحقيق العدالة بين مختلف المستهلكين وتأمين التوازن البيئي وذلك بهدف الوصول لتنمية مستدامة للموارد المائية ، ويستلزم تبني مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية وتطبيقه تغييرا في الأساليب المستخدمة في الوقت الحالي في تقييم وتنمية المصادر المائية المتاحة وتوزيعها وتدويرها وتقييم الطلب عليها ، يضاف لذلك توافر الأطر المؤسساتية والقانونية الفعالة والنافذة والموارد المالية الكافية.

القواعد المنظمة لاستغلال الأنظمة المائية الدولية :

١- حماية الحقوق المكتسبة التي تعني الاستغلال المتواتر لفترة طويلة دون اعتراض باقي دول النظام المائي الدولي بشرط أن يكون نافع ومفيد ومعقول .
٢- التشاور عند تنفيذ مشروعات خاصة بالنظام المائي الدولي .
٣- عدم السماح لأي دولة أن تمارس حقوق استغلال النظام المائي مع بعضها البعض إلا إذا تراضت .
٤- منع الاستغلال الضار وعدم انفراد أي دولة من دول النظام المائي باستغلال الجزء الواقع داخل حدودها بطريقة تؤدي إلي إصابة الآخرين بالضرر أي عدم التعسف في استعمال الحق .

---

[*]المصدر : مفيد ياسين "نائب عميد كلية الصيدلة – جامعة تشرين – سوريا" ، رضا عبد الجبار الشمري "جامعة القادسية – العراق"

وقد حددت قواعد هلسنكي ١٩٦٦ في مادتها الرابعة والخامسة النصيب العادل والمعقول لكل دولة في الاستخدامات المقيدة لمياه النظام المائي الدولي وذلك كالآتي:
أن احتياجات كل دولة من دول حوض النهر الدولي للمياه علي المستوي الاقتصادي والاجتماعي هي القاعدة التي يتحدد بمقتضاها نصيب كل دولة من الدول ومعني الاستخدامات المقيدة هي الاستخدامات التي يجب أن تحقق فوائد اقتصادية أو اجتماعية للدولة المستخدمة والنصيب العادل لا يعني النصيب المتساوي ويتم تحديد النصيب المعقول أو العادل كما يلي :

١- جغرافية الحوض بمعني امتداد حوض الصرف داخل كل دولة من دول الحوض.
٢- هيدرولوجية الحوض .
٣- حالة الطقس المؤثرة في الحوض .
٤- الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة .
٥- الاستخدامات السابقة والحالية لمياه الحوض .
٦- تعداد السكان .
٧- مدي توافر مصادر بديلة .
٨- تفادي حدوث فقد عند استخدام مياه الحوض .
٩- مدي أمكان تعويض واحد أو أكثر من دول الحوض كوسيلة لضبط النزاعات بين مستخدمي المياه .
١٠- المدي الذي يمكن تحقيقه في إشباع احتياجات أحدي دول الحوض دون حدوث ضرر كبير دولة أخري .

وتؤخذ العناصر ذات الصلة في الاعتبار مجتمعة وتحديد الوزن النسبي لكل من هذه العناصر بمدي أهميته مقارنا بغيره من العناصر . وافقت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ١٩٨٠/١٢/١٥ علي مشروع قرار برقم ٣٥ / ١٦٣ يوصي بأن تبدأ الجنة القانون الدولي في أعداد مسوده بنود قانون أشكال الاستغلال غير الملاحي لموارد المياه الدولية. وقد وضعت اللجنة مسودة من سبعة عشر بنداً وهي تمثل في جوهرها تنظيماً للمبادئ القائمة فعلاً .

دراسة الموارد والاحتياجات المائية : تعني الاحتياجات المائية هي كمية المياه المطلوبة في وقت معين بمعدل معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما، كالزراعة أو الشرب أو الملاحة أو الصناعة والغرض من دراسة الموارد والاحتياجات المائية هو تحديد المياه الداخلة والخارجة لأي نظام مائي بغرض تحقيق التوازن وما إذا كانت هناك فجوة مائية من عدمه . وتتمثل تحديد خطوات دراسة الموارد والاحتياجات المائية فيما يلي :

١- تحديد المتغير المستقل (تعداد السكان) من عام ١٩٩٠ ثم ٢٠٠٠ ثم ٢٠٢٥ بالاعتماد علي بيانات البنك الدولي للانشاء والتعمير .
٢- ويتم إيراد بيانات الموارد المائية مقسمة إلي موارد تقليدية (سطحيه أو جوفية) وغير تقليدية (تحليه ومعالجة وإعادة استخدام) مع الاخذ في الاعتبار عدم قابلية الموارد المائية للزيادة عند حد معين .
٣- ويتم تحليل الاحتياجات المائية تبعا إلي احتياجات منزلية وزراعية وصناعية، وعلاقة دالة مباشرة بين الاحتياجات المنزلية وعدد السكان وأيضا ترتبط الاحتياجات الزراعية والصناعية بعلاقة داليه بعدد السكان.
٤- تم إيراد نصيب الفرد من الموارد المائية لارتباطه بموقع الدول المختلفة المتقدمة والمتخلفة ويتم تحديد وضع الاستقرار المائي كمعيار لأغراض المقارنة ضمن مؤشرات فجوة الموارد المائية .
وحدة الاستقرار المائي تبلغ ١٠٠٠ م٣ / للفرد / سنة وهذا يتفق مع ما حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وقد حدد فوكنمارك السويدي ٥٠٠م٣/ للفرد/ سنة حد مناسب للمناطق شبه القاحلة ومنها منطقة الشرق الأوسط .
٥- تظهر فجوة الموارد المائية وفقاً لمستويين الأول المستوي الفعلي والثاني المستوي الفرضي وهو مرتبط بفكرة الاستقرار المائي وذلك في الأجلين القصيرة والمتوسط (١٩٩٠ - ٢٠٠٠) والطويل (٢٠٠٠ - ٢٠٢٥) بفكرة الثبات الافتراضي لعدد السكان.

المؤشرات الإجمالية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية : يقدرها البنك الدولي والأمم المتحدة ب ٢٦٧ مليار م٣ في حين يقدرها المعهد العالمي للموارد ب ٣٥٢ مليار م٣. وأخذ التقرير الاقتصادي العربي الموحد لعام ١٩٩٣ متوسط التقديرين ٣١٥ مليار م٣ / سنة . فيصبح نصيب الفرد من الموارد المتجددة ١٢٦٢ م٣ / سنة – قدر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في أغسطس ١٩٩٣ الكمية المتاحة من الموارد المائية المتجددة ب ٣٣٨ مليار م٣ / سنة يستخدم منها ١٥٨ مليار م٣ ويفترض تقرير أكساد ثبات هذه الكمية مع تزايد الاحتياجات في المستقبل بحيث تبلغ ٣٦٨ ، ٤٠٢ ، ٤٩٣ و ٦٢٠ مليار م٣ في أعوام ٢٠٠٠ ، ٢٠١٠ ، ٢٠٢٠ ، ٢٠٣٠ علي الترتيب مما يؤدي إلي عجز مائي يتفاقم بإطراد حتى أنه قفز من ٣٠ مليار م٣ عام ٢٠٠٠ إلي٢٨٢ مليار م٣ عام ٢٠٣٠.

أولا: الموارد والاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية لدول حوض النيل: تضم دول حوض النيل : مصر، السودان، أثيوبيا، كينيا، أوغنده، تنزانيا، بوروندي، رواندا، الكونغو الديمقراطية.
الأقليم الأوسط ويشمل:

***- مصر :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية (في عامي ١٩٩٠، ٢٠٠٠) والمستقبلية في مصر .

أ-الاحتياجات الموارد عام ١٩٩٠ : تغطي الموارد المائية لمصر عام ١٩٩٠ احتياجاتها التي تبلغ٥٧.٤٠ مليار م٣، حيث بلغ نصيب الفرد من الموارد المتاحة سنويا ١٢٢٠م٣ وهي تزيد عن حد الاستقرار المائي ١٠٠٠م٣ بنحو ٢٠%.
ب- الاحتياجات والموارد عام ٢٠٠٠ : بلغ إجمالي الموارد المائية لمصر عام (٢٠٠٠) ٧٤.٠٥ مليار م٣ بزيادة قدرها ١٠.٥٥ مليار م٣ عن عام ١٩٩٠ ونلاحظ أن أجمالي الاحتياجات قد زاد بمقدار ١٣.١ مليار م٣ بالرغم من إضافة موارد قدرها ١٠.٥٥ مليار م٣ . وبالرغم من أن الموراد تغطي الاحتياجات عام ٢٠٠٠ فإن زيادة الاحتياجات تفوق إضافة الموارد وبالتالي انخفض نصيب الفرد من الموارد عن تقديرات ١٩٩٠ وأصبح (١١٩٤) بمقدار ٢٧م٣/ سنة.
ج- الاحتياجات والموارد في المستقبل البعيد : تظل الموارد المائية ثابتة ٧٤.٥٠ مليار م٣ كما هي عام ٢٠٠٠ وتعجز عن مقابلة الاحتياجات المائية للأغراض المختلفة والمقدرة ب ١٠٣.٢٥ مليار م٣ وبالتالي ينخفض نصيب الفرد من الموارد إلي ٦٣٧ م٣ فإن الفجوة (أ) (الموارد - الاحتياجات) تحقق ناتج سلبي قدره ٢٩.٢٠ مليار م٣، بينما تبلغ الفجوة (ب) (الموارد- الاحتياجات علي أساس نصيب الفرد ١٠٠٠م٣) ١١.٩٥ مليار م٣ كما هو واضح في الجدول (رقم ٢-١).
وتتفاقم الفجوة (أ،ب) ببلوغ تعداد السكان ١٢٠مليون نسمة وهو التعداد الافتراضي لثبات حجم السكان. حيث تظهر الفجوة (أ) عجز قدره ٦٢.٢٦مليار م٣، وتظهر الفجوة (ب) عجز قدره ٤٥.٩٥ مليار م٣ .

جدول (٨٠) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ والمستقبلية في مصر

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٥٢	٥٥.٥	٣.١	٠.٠٢	٤.٩	٦٣.٥	٩٢	٣.١	٤.٦	٤٩.٧	٥٧.٤	١٢٢١	٦.١+	١١.٥+
٢٠٠٠	٦٢	٧٥.٥	٧.٤	٠.٠٥	٩.١	٧٤.٠٥	٨٤	٤.٥	٦.١	٥٩.٩	٧٠.٥	١١٩٤	٣.٥٥+	١٢.٠٥+
٢٠٢٥	٨٦	٥٧.٥	٧.٤	٠.٠٧	٩.١	٧٤.٠٧	٨٤	٨	٩.٨٥	٨٥.٤	١٠٣.٢٥	٦٣٧	٢٩.٢٠-	١١.٩٥-
٢٠٥١	١٢٠	٥٧.٥	٧.٤	٠.٠٩	٩.١	٧٤.٠٩	٨٤	١٠.٦٤	١٣.٧٥	١١١.٩٢	١٣٦.٣١	٦١٧	٢٦.٢٦-	٤٥.٩٥-

أ: الاحتياجات والموارد في عام ١٩٩٠ .
ب: الاحتياجات والموارد في عام ٢٠٠٠ .

*** - السودان :**
أ- الاحتياجات والموارد عام ١٩٩٠ في السودان : بلغ تعداد السكان في السودان (عام ١٩٩٠) ٢٥ مليون نسمة وأجمالي الموارد المائية ٢٢.٣ مليار م٣ وهي تغطي الاحتياجات المائية للسودان. وإذا استخدمنا معيار الاستقرار المائي نجد نصيب الفرد من الموارد بلغ ٨٩٢ م٣ / سنة بعجز ١٠٨ م٣/ سنة .
ب- الاحتياجات والموارد السودانية عام ٢٠٠٠ : الإضافة الممكنة لموارد السودان في عام ٢٠٠٠ (حصة السودان من قناة جونجلي) وكان من المقرر لها ملياري م٣ وهذا لم يتحقق حتى الآن بسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان وعلي ذلك تظل إجمالي الموارد كما هي في عام ١٩٩٠ بالرغم من تزايد الاحتياجات إلي ٢١.٥ مليار م٣ أي بزيادة قدرها ٥.٠٣ مليار م٣ عن عام ١٩٩٠ وتلتهم هذه الزيادة في الاحتياجات ما كان ينتظر أضافته بعد اتمام قناة جونجلي وهذا لم يتأتي حتى الآن كما ينخفض نصيبنا الفرد السنوي من الموارد عن عام ١٩٩٠ مما يزيد من فجوة الاستقرار المائي.
ج- الاحتياجات والموارد في المستقبل البعيد : تظل الموارد المائية السودانية ثابتة وعندما يصل تعداد السكان إلي ٥٥ مليون نسمة فإن الاحتياجات تصل إلي ٣٤.٠٤ مليار م٣ مما يحدث فجوة قدرها ٩.٤٧ مليار م٣، بينما يتفاقم العجز بمقياس الاستقرار المائي ويصل إلي ٢٠.٧ مليارم٣. يوضح الجدول التالى الموارد المائية والاحتياجات عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية للسودان .

جدول (٨١) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في السودان

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٢٥	٢١.٨	٠.٣			٢٢.٣	٩٨	٠.٥٣	٠.١١	١٥.٨٣	١٦.٤٧	٨٩٢	٥.٣٨+	٢.٧٠-
٢٠٠٠	٣٣	٢٣.٨	٠.٥			٢٤.٣	٩٨	٠.٨٣	٠.١٧	٢٠.٥	٢١.٥	٧٣٦	٢.٨+	٨.٧-
٢٠٢٥	٥٥	٢٣.٨	٠.٥			٢٤.٣	٩٨	١.٥٦	٠.٣١	٣٢.١٧	٣٤.٠٤	٤٤٢	٩.٧٤-	٢٠.٧٠-
٢٠٥١	١٠٢	٢٣.٨	٠.٥			٢٤.٣	٩٨	٢.٥١	٠.٥	٤٧.١	٥٠.١١	٢٠٢	٢٥.٨١-	٧٧.٧-

**** - دول حوض النيل الآخري :**
*** - أثوبيا :** بلغ عدد سكان أثيوبيا (عام ١٩٨٨) ٤٨ مليون نسمة وأجمالي الموارد المائية المتاحة ١٥٠ مليار م٣ كلها من المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :
- ٤٠ مليار م٣ مياه أمطار وبلغ معدل الهطول ١٠٠٠ مم علي الأقل .

- ٢٠ مليار م٣ مياه جوفية .
- ٩٠مليار م٣ مياه أنهار بما فيها مياه نهر النيل .

*- **كينيا :** بلغ عدد سكان كينيا (عام ١٩٨٩) ٢٥ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية المتاحة ٢٢ مليار م٣ كلها من المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :

- ١٥ مليار م٣ أمطار تغطي ١٥% من مساحة كينيا بشكل يكفي للزراعة (٧٥٠مم) خصوصاً في المناطق المتاخمة لبحيرة فيكتوريا .

*- **تنزانيا :** بلغ عدد سكان تنزانيا (عام ١٩٨٨) ٢٤ مليون نسمة وإجمالي المياه المتاحة كلها في المصادر التقليدية المتجددة موزعة كالتالي :

- ٣٤ مليار م٣ أمطار ، ويستقبل ٢١% من مساحة تنزانيا معدل هطول مطري يفوق ٧٥٠مم، ويستقبل ما لا يزيد علي ٣% في مساحة تنزانيا ١٢٥٠مم .
- ١٩ مليار م٣ مياه أنهار، وأكبر الأنهار في تنزانيا (ريوفجي) يروي المرتفعات الجنوبية ومعظم الجنوب التنزاني بمعدل تصرف ١١٣٣م٣/ث ويوفر لها الكهرباء والري بالإضافة إلي أنهار الروفو، واي، بنجاني التي تصب في المحيط الهادي . وتم تنمية نهر بنجاني وهو يمد عدد كبير من المدن التنزانية بالكهرباء .
- ٢٣ مليار م٣ مياه جوفية .

*- **أوغندا :** بلغ عدد سكان أوغندا (عام ١٩٨٠) ١٢.٨ مليون نسمة، والموارد المائية المتاحة في تنزانيا كالتالي :

- ٣٤ مليار م٣ أمطار تسقط بمعدلات متفاوته ما بين ٢٠٠٠مم/ سنة تسقط علي منطقة صغيرة في الجبال التي تمد بحيرة فيكتوريا، ١٢٥٠ مم / سنة تسقط علي المرتفعات الغربية والمناطق الشرقية وشمال الوسط ويقل معدل سقوط الأمطار عن الحد الذي يسمح بالزراعة في معظم الأجزاء الغربية، ووسط وشمال وشرق أوغندا .
- ١٩ مليار م٣ مياه أنهار ، تغطي بحيرات المياه العذبة ٤٤٠٨١ كم٢ من مساحة أوغندا ٢٤١١٣٩ كم٢ وترفد هذه البحيرات (فيكتوريا، إدوارد، ألبرت) المشتركة مع جيران أوغندا مجموعة من الأنهار .

ثانياً : بلدان المشرق العربي : تضم لبنان وسوريا والأردن والعراق .

*- لبنان : يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في لبنان :

جدول (٨٢) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في لبنان

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية					الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي	أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة								
١٩٩٠	٣	٤	٠.٦			٤.٦	١٦	٠.٢٢	٠.٠٩	٠.٧٥	١.٠٦	١٥٣٣	+٣.٥٤	+١.٤
٢٠٠٠	٤	٤	٠.٦			٤.٦	١٦	٠.٣٩	٠.١٦	٠.٩	١.٤٥	١١٥٠	+٣.١٥	+٠.٦
٢٠٢٥	٦	٤	٠.٦			٤.٦	١٦	٠.٨١	٠.٣٣	١.٢٩	٢.٤٣	٧٦٧	+٢.١٧	-١.٤

أ- في عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ وعام ٢٠٢٥ تظل الموارد ثابتة : يستمد لبنان مياهه من مجموعة من الأنهار الداخلية التي توفر ٤ مليار م٣ والمياه الجوفية المتجددة ٠.٦ مليار م٣ ويغطي أجمالي الموارد الاحتياجات لكل الأغراض لكل الفترات الزمنية .

ب- لا تظهر الفجوة بالمفهوم (أ) عجز مائي في عام ١٩٩٠ أو عام ٢٠٠٠، كما أن الفجوة بالمفهوم (ب) لا تظهر أي عجز عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ غير أن تضاعف عدد السكان من ٣ مليون نسمة عام ١٩٩٠ إلي ٦ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ مع ثبات الموارد يؤدي لانخفاض نصيب الفرد من المياه من ١٥٣٣ م٣/ سنة عام ١٩٩٠ إلي ٧٦٧ م٣/ سنة عام ٢٠٢٥ مما يؤدي إلي ظهور عجز مائي بالمفهوم (ب) .

ج- توجد بعض الاختلافات في التقديرات لدي بعض الخبراء عن تلك الواردة في جدول (٢-١٠).

*- **سوريا :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية لسوريا عام ١٩٩٠و ٢٠٠٠ ومستقبلا :

جدول (٨٣) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في سوريا

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	١٢	٥٤.٤	٢.٠٤			٥٦.٤٤	٩	٠.٥٩	٠.٤	٧.٩٦	٨.٩٥	٧٤٦	+٤٧.٥	+٤٤.٥
٢٠٠٠	١٨	٥٤.٤	٥.٧			٦٠.١	٨.٥	١	١	١٢.١	١٤.١	٧٨٣	+٤٦	+٤٢.١
٢٠٢٥	٣٥	٥٤.٤	٥.٧			٦٠.١	٨.٥	٢	٢.٧	٢٢.٤٥	٢٧.١٥	٧٧٦	+٣٣	+٢٥.١
٢٠٤٨	٦٦	٥٤.٤	٢.٠٤			٦٠.١	٨.٥	٢.٨٧	٤.٢	٣١.٩٧	٣٩	٤٨٩	+٢١	-٤.٩

أ- تتكون المصادر المائية في سوريا كالتالي :
- المياه السطحية وتتمثل في الأنهار دائمة الجريان سواء المشتركة (دجلة والفرات والعاصي وعفرين واليرموك وجعجع والكبير الجنوبي) أو الداخلية (الخابور والبليخ والسن) والأنهار غير دائمة الجريان (تجري المياه فيها لمدة لا تزيد علي أربعة أشهر بشكل مستمر) .
-المياه الجوفية تتوافر مجموعة من الطبقات الحاملة للمياه وهي الجير والدولوميت الجوراسي والطبقات البركانيه والطبقات اللحقية الرباعية .
وتقسم المياه في سوريا تبعا لمجموعة من الأحواض المائية الرئيسية هي أحواض دمشق والعاصي والساحل وحلب والفرات واليرموك والبادية .
ب- يبلغ إجمالي الموارد المائية في سوريا (عام ١٩٩٠) ٤٤.٥٦ مليار م٣ ويغطي الاحتياجات المائية التي تبلغ ٩٥.٨ م٣ .
ج- لا تظهر الفجوة عجز سواء بالمفهوم (أ) أو المفهوم (ب) في كل الفترات التي يغطيها الجدول، إلا عندما يصل عدد السكان إلا حجم الثبات الافتراضي (٦٦ مليون نسمة) والذي يتحقق عام ٢٠٤٨ .

*- **العراق :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائيه للعراق :

جدول (٨٤) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في العراق

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	١٩	٤١.٣٥	١.٢	٠.٠١		٤٢.٥٦	٤٣	١.١٨	٠.٢٨	٤٣.٦٧	٤٣.١٣	٢٢٤٠	-٠.٥٧	+٢٣.٥٦
٢٠٠٠	٢٦	٤١.٣٥	١.٢	٠.٠١		٤٢.٥٦	٤٣	١.٨٣	٠.٥	٤٧.٣٣	٤٧.٣٣	١٦٣٧	-٤.٧٧	+١٦.٥٦
٢٠٢٥	٤٨	٤١.٣٥	١.٢	٠.٠٢		٤٢.٥٧	٤٣	٣.٤٦	١.٠٥	٥٧.٨٤	٥٧.٨٤	٨٨٧	-١٥.٢٧	-٥.٤٣
٢٠٤٨	٨٥	٤١.٣٥	١.٢	٠.٠٣		٤٢.٥٨	٤٣	٤.٩٦	١.٥٦	٦٧.٥٢	٦٧.٥٢	٥٠١	-٢٤.٩٤	-٤٢.٤٢

أ- تتمثل الموارد المائية في العراق في :
- المياه السطحية ١٠٦ مليار م٣/ سنة منها ٨٠ مليار م٣ يحملها نهرا دجله والفرات.
- المياه الجوفية توجد في خمسة تكوينات حاملة للمياه منها تكوين بختياري وتركيب فارس الأعلي وتكوين الفرات الجيري وتكوين الدمام وأم الراضومة .
ب- يبلغ إجمالي الموارد المائية المستغلة في العراق ٤٢.٥٦ مليار م٣ أغلبها مياه سطحية (٤١.٣٥ مليار م٣) يمكن زيادتها إلي ٦٧.٦ مليار م٣ في المستقبل وحيث أن الموارد المائية في العراق تغطي بالكاد الاحتياجات عام ١٩٩٠ ومع زيادة السكان فإنها تعجز عن تلبية الاحتياجات .
ج- توضح البيانات بالجدول التالى الفجوة المائية (ب) أن العراق ينتقل تدريجيا من موقف الاستقرار المائي إلي موقف تجاوز حد الاستقرار المائي .

*- **الأردن :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية للأردن :

جدول (٨٥) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الأردن

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٣	٠.٣٢	٠.٥٢		٠.٠٤	٠.٨٨	٠.٢٤	٠.٢٤	٠.٠٣	٠.٦٧	٠.٩٤	٢٩٣	-٠.٠٦	-٢.٩٤
٢٠٠٠	٥	٠.٣٢	٠.٥٢		٠.٠٥	٠.٨٨	٠.٣٦	٠.٣٦	٠.١	٠.٨٢	١.٢٨	١٧٦	-٠.٤	-٣.٧٢
٢٠٢٥	١٠	٠.٣٢	٠.٥٢		٠.٠٦	٠.٨٨	٠.٦٥	٠.٦٥	٠.٢٦	١.١٢	٢.٠٣	٨٨	-١.١٥	-٧.٩٧
٢٠٧٠	٢٨	٠.٣٢	٠.٥٢		٠.٠٨	٠.٨٨	١.١٧	١.١٧	٠.٥٦	١.٦٨	٣.٤١	٣٣	-٢.٥٣	-٢٤.٥٩

أ- تتمثل الموارد المائية في الأردن في :
- المياه السطحية تتمثل في الأنهار والأودية دائمة الجريان .
- المياه الجوفية وتتمثل فيما يعرف بالنظام المائي العميق المكون من ثلاثة أنظمة جوفية واستغلال هذا النظام غير اقتصادي بالإضافة إلي نظم الحجر الجيري الصواني الذي تستغل مياهه لجودتها ومحدودية عمقها، وكذلك نظام الصخر البازلتي في شرق الأردن المتغذي في الأمطار الهاطلة علي جبل العرب في سوريا هذا النظام مستغل بالكامل ونظام رواسب الأودية والأنهار في مجاري الأودية والأنهار مثل وادي الأردن ووادي عربه وهذا النظام مستغل بدرجه عالية في وادي الأردن كما بدأ استغلاله في وادي عربة .

– الموارد غيرالتقليدية مثل مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي والمياه الأرضية الساخنة والمياه المالحة.
ب– تظهر فجوة الموارد المائية بالمفهوم (أ) عجز مزمن بالموارد المائية في الأردن في مقابل الاحتياجات كما تظهر أيضاً الفجوة بالمفهوم (ب) عجزاً مزمن يتفاقم بإطراد.
ج– نصيب الفرد السنوي في الموارد المائية بالمتر المكعب متدن للغاية وهو يتناقص من عام لآخر .

ثالثاً : بلدان المغرب العربي وشمال أفريقيا : وتشمل المغرب وليبيا وتونس والجزائر وموريتانيا.
*– **المغرب :** يوضح الجدول التالى الأوضاع عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبل القريب والمستقبل البعيد للمغرب :
جدول (٨٦) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في المغرب

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٢٥	٢٣	٥			٢٨	٣٧	١.٢٧	٠.٢٢	٤.٣	٥.٧٩	١٤٠٠	+٢٢.٢١	+
٢٠٠٠	٣٢	٢٣	٥			٢٨	٣٧	١.٦٨	٠.٤	٤.٩	٦.٩٨	٨٧٥	+٢١.٠٢	–
٢٠٢٥	٤٧	٢٣	٥			٢٨	٣٧	٢.٧٢	٠.٨٦	٦.٤	٩.٩٨	٥٩٦	+١٨.٠٢	–
٢٠٥١	٧٠	٢٣	٥			٢٨	٣٧	٣.٧٩	١.٣٤	٧.٩٦	١٣.٠٩	٤٠٠	+١٤.٩١	–

أ– تتمثل الموارد المائية في المغرب في :
– الموارد السطحية تمثل ٧٥% من مجموع الموارد المائية (٢٣ مليار م٣) موزعة علي مجموعة من الأحواض هي : أحواض البحر المتوسط والأحواض الإطلنيطة الشمالية والأحواض الصحراوية .
– الموارد الجوفية توجد في عدة طبقات حاملة للمياه في منطقة الرين ومنطقة الأطلنطي ومنطقة المغرب الشرقي ومنطقة الصحراء ويبلغ مجموع الموارد المتاحة في هذه الأحواض ٥ مليار م٣/سنة يستغل منها ٢.٥٥ مليار م٣/سنة .
ب– يبلغ أجمالي الموارد المائية للمغرب ٢٨ مليار م٣ ولا ينتظر تحقيق زيادة في هذه الموارد . وهذه الكمية قادرة علي مجابهة الاحتياجات عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية .
ج– لا تظهر فجوة بالمفهوم (ب) حتى عام ٢٠٠٠ حيث تبدأ في الظهور مع انخفاض نصيب الفرد من الموارد.
د– لا يتجاوز نصيب الصناعة من الاحتياجات المائية ٢.٥% في جملة الاحتياجات عام ١٩٩٠ ، ويصل نصيب مياه الشرب والاحتياجات المنزلية ٢٠.٥% .

*– **ليبيا :** يوضح الجدول التالى الأوضاع المائية في ليبيا :
جدول (٨٧) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في ليبيا

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٥	٠.٠٦	٣.٤٣	٠.١٨	٠.١١	٣.٧٨		٠.٤١	٠.٠٧	٤.٢٨	٤.٧٦	٧٥٦	–٠.٨٩	–١.٢٢
٢٠٠٠	٦	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢١	٠.٢٢	٣.٩٨		٠.٦٥	٠.١٣	٤.٨	٥.٥٨	٦٦٣	–١.٦	–٢.٠٢
٢٠٢٥	١٤	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢٩	٠.٥	٤.٣٤		١.٢٥	٠.٢٨	٦.١	٧.٦٣	٣١٠	–٣.٢٩	–٩.٦٦
٢٠٥٥	٣٦	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٣٨	٠.٨٢	٤.٧٥		١.٩٧	٠.٤٦	٧.٦٦	١٠.٠٩	١٣٢	–٥.٣٤	–٣١.٢٥

أ– تتكون الموارد المائية لليبيا من موارد تقليدية وغير تقليدية وتسهم المياه الجوفية بأكبر نصيب في هذه الموارد وأغلبها متحددة وتوجد ستة أنظمة للمياه الجوفية في ليبيا هي سهل الحفارة، حوض مرزوق، الجبل الأخضر، الحمراء وسرت وغترب سرت، الكفرة، السرير . وتبلغ كمية التغذية السنوية لها ٤٦٥٥ مليون م٣ يستهلك منها ٢٢٠٧ مليون م٣ . وارتفع استهلاك المياه ارتفاعاً كبيراً في تلك الأنظمة وبصفة خاصة في سهل الحفارة وحوض مرزوق والجبل الأخضر وذلك للتوسع الزراعي الذي يستهلك ٨٢% من جملة استهلاك هذه الآبار. وتساهم المياه السطحية بأقل من ٥% من الموارد المائية لندرة الأنهار والأودية المستديمة . ويوجد في ليبيا ثلاثة عيون رئيسية هي الزيانه (٩٠ مليون م٣) تاور نماء (٦٠ مليون م٣) ، كحام (١١مليون م٣) المصادر غير التقليدية لدي ليبيا ١٥ محطة تحليه موزعة علي الساحل الليبي أجمالي انتاجها السنوي ١١٠ مليون م٣ بالإضافة إلي ٢٣ محطة تنقية ومعالجة تنتج١٤٠ مليون م٣.
ب– تعاوني ليبيا عجز مائي بالمفهوم (أ) قدرة ٠.٩٨ مليار م٣ ١٩٩٠ ويتفاقم تدريجيا ليصل ٥.٣٤ مليار م٣ في عام ٢٠٢٥ .
ج– تظهر الفجوة (ب) في جميع الفترات عام ١٩٩٠ وعام ٢٠٠٠ والمستقبلية وهذا يعني وضع مائي غير مستقر .
د – أمكان إضافة موارد مائية جديدة إلي الموارد غير التقليدية من مياه محلاه إلي مياه معالجة إلي جانب ٦.٠ مليار م٣ يمكن إضافتها عن طريق إنشاء سدود لتجميع المياه التي تجري سطحيا .

*- **تونس** : يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية لتونس :

جدول (٨٨) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في تونس

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية							الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي			أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة										
١٩٩٠	٨	٢.٧	١.٨٤			٤.٥٤	٥٣	٠.٢٣	٠.١٩	٢.٠١	٢.٤٣		٥٦٧	+٢.١١	-٣.٤٦
٢٠٠٠	١٠	٢.٧	١.٨٤			٤.٥٤	٥٣	٠.٣٧	٠.٣٤	٢.٢	٢.٩١		٤.٥٤	+١.٦٣	-٥.٤٦
٢٠٢٥	١٤	٢.٧	١.٨٤			٤.٥٤	٥٣	٠.٧٢	٠.٧	٢.٥٣	٣.٩٥		٣٢٤	+٠٥٩	-٩.٤٦
٢٠٤٣	١٨	٢.٧	١.٨٤			٤.٥٤	٥٣	٠.٩٧	٠.٩٦	٢.٧٧	٤.٧		٢٥٢	-٠.١٦	-١٣.٤٦

أ- تتمثل الموارد المائية في تونس في :

- الموارد السطحية ويتميز الشمال بأهم مجاري المياه السطحية ذات التدفق المستمر طول العام والوسط بالجفاف ويوجد أودية موسمية في الجنوب الذي ينحصر فيه الجريان السطحي في مجاري الأودية المنحدرة من هضاب مطماطه .

- الموارد الجوفية يتميز الشمال والوسط بأحواضهما الجوفية المتجددة ذات الامداد المحدود ويتميز الجنوب بالخزانات الجوفية الممتدة شحيحة التغذية.

ب- كل موارد المياه في تونس تقليدية وإجمالي المستغل من الموارد ٤.٥٤ مليار م٣ وهي كافية لتغطية الاحتياجات . المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ أو عام ٢٠٢٥ علي الرغم من الزيادات الطارئة علي هذه الاحتياجات نتيجة الزيادة السكانية والتوسع الزراعي .

ج-لا تظهر فجوة مائية بالمفهوم (أ) حتى وصول السكان إلي حجم الثبات الافتراضي، ولكن بالمفهوم (ب) قائمة ومستمرة منذ عام ١٩٩٠ حيث لا يتجاوز نصيب الفرد السنوي في المياه ٥٦٧ م٣، وينخفض تدريجيا علي مدي الفترات التالية مما يزيد من الفجوة (ب) .

*- **الجزائر** : يوضح الجدول التالى الأوضاع المائية عامي ١٩٩٠و٢٠٠٠ والمستقبلية للجزائر :

جدول (٨٩) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الجزائر

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية							الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي			أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة										
١٩٩٠	٢٥	١٣.٥	٣.٧	٠.٠٥		١٧	١٦	١.٣٧	٠.٢٦	٢.٧٣	٤.٣٦		٦٩٠	+١٢.٨٩	-٧.٧٥
٢٠٠٠	٣٣	١٣.٥	٣.٧	٠.١		١٧.٣	١٦	٢.٦	٠.٥	٣	٦.١		٥٢٤	+١١.٢	-١٥.٧
٢٠٢٥	٥٢	١٣.٥	٣.٧	٠.١٥		١٧.٣٥	١٦	٥.٦٧	١.١	٣.٦٧	١٠.٤٤		٣٣٤	+٦.٩١	-٣٤.٦٥
٢٠٤٧	٧٨	١٣.٥	٣.٧	٠.٢		١٧.٤	١٦	٨.٣٦	١.٦٣	٤.٢٥	١٤.٢٤		٢٢٣	+٣.١٦	-٦٠.٦

أ- تتمثل الموارد المائية في الجزائر في :

- الموارد السطحية تشمل ١٧ حوض مائي تقع ضمن ثلاث مجموعات الأولي الأحواض التابعة للبحر المتوسط والثانية أحواض السهول العليا، والثالثة الأحواض الصحراوية وتضم ١٢.٧ مليار م٣ / سنة .

- الموارد الجوفية خزانات شمال الجزائر المتجددة وأحواض المناطق الصحراوية ضعيفة التغذية وتضم ٩.٣ مليار م٣/سنة .

ب- تغطي الموارد المائية للجزائر ١٧.٢٥ مليار م٣ الاحتياجات المائية ٤.٣٦م٣ والمصدر الرئيسي للمياه في الجزائر الامطار يشكل جريانها السطحي ١٣.٥٠ مليار م٣ وتحتل المياه الجوفية المركز الثاني .

ج- لا يظهر في الجزائر أي عجز بالمفهوم (أ) للفجوة المائية حتى عندما يصل إلي الحجم الافتراضي لثبات السكان ٧٨ مليون نسمة عام ٢٠٤٧ إلا أن العجز بالمفهوم (ب) قائم ومستمر منذ عام ١٩٩٠ ولكل الفترات (وذلك حيث تنخفض حصة الفرد من الموارد من ٦٩٠ م٣ عام ١٩٩٠ إلي ٢٢٣ م٣ عام ٢٠٤٧).

رابعاً : دول شبه الجزيرة العربية : تضم اليمن، السعودية، الكويت، قطر، البحرين، الأمارات وعمان وتوضح الجداول التالية الموارد والاحتياجات المائية (عامي ١٩٩٠، ٢٠٠٠) والمستقبلية لكل دوله من المجموعة:

*- **المملكة العربية السعودية** : يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في السعودية :

جدول (٩٠) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في السعودية

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية							الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي			أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة										
١٩٩٠	١٥	٠.٤٥	٣	١	٠.٤	٤.٩٥	٦٥	١.٢٥	٠.٣٤	١.٨	٣.٣٩		٣٣٠	+١.٥٦	-١.٧١
٢٠٠٠	٢١	١	٢.٣٤	١.٥	٠.٧	٥.٥٤	٦٠	٣.٣٦	٠.٣٩	٢.٠٣	٤.٧٨		٢٦٤	+٠٧٦	-١٥.٤٦
٢٠٢٥	٤٣	٣.٢١	٢.٣٤	٢	٠.٧	٨.٢٥	٦٧	٥.١٣	٠.٥٢	٤.٢٥	٩.٩		١٩٢	-١.٥٦	-٣٤.٧٥
٢٠٥١	٨٩	٣.٢١	٢.٣٤	٢.٥	٠.٧	٨.٧٥	٦٣	٨.٠٢	٠.٦٥	٦.٥٦	١٥.٢٣		٩٨	-٦.٤٨	-٨٠.٢٥

أ- الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠ : بلغ سكان السعودية (عام ١٩٩٠) ١٥ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية ٤.٩٥٠ مليار م٣ وتغطي الموارد المائية الاحتياجات البالغة ٣.٣٩ مليار م٣. وبلغ نصيب الفرد السنوي من الموارد ٣٣٠ م٣ وهو يقل بكثير عن الحد اللازم للاستقرار المائي فإن الفجوة المائية (ب) تظهر عجزاً قدره ١.٥٦ مليار م٣ .
ب- الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠ : بلغ تعداد سكان السعودية (عام ٢٠٠٠) ٢١ مليون نسمة وإجمالي الموارد المتاحة ٥.٥٤ مليار م٣ وترجع الزيادة في الموارد المتاحة إلي زيادة طاقة التحليه ٠.٥ مليار م٣ وإضافة ٠.٣ مليار م٣ من المياه المعالجة وزيادة كمية المواد المائية السطحية إلي مليار م٣ تعوض الزيادة في هذه المصادر النقص في الموارد الجوفية لاستنفاذ الموارد الجوفية الأحفورية. وتغطي الموارد المائية الاحتياجات للأغراض المختلفة والتي تصل إلي ٤.٧٨ مليار م٣ . وينخفض نصيب الفرد من الموارد المائية حتى يصل إلي ٢٦٤ م٣/ سنة ويؤدي ذلك إلي تفاقم الفجوة (ب).
ج- الموارد والاحتياجات في المستقبل البعيد : يبدأ ظهور العجز المائي في السعودية مع تزايد عدد السكان والذي يصل عام ٢٠٢٥ إلي ١.٦٥ مليار م٣ بمفهوم الفجوة (أ) وإلي معدلات عالية بمفهوم الفجوة (ب). وعندما يصل عدد السكان ٨٩ مليون نسمة وهو الحد الافتراضي لثبات عدد السكان في السعودية في عام ٢٠٥١ فإن الميزان المائي يظهر عجز قدره ٦.٤٨ بمفهوم الفجوة (أ) و ٨٠.٢٥ بمفهوم الفجوة (ب) حتى في ظل استخدام أقصي المتاح من الموارد السطحية ٣.٢١ مليار م٣ عبر إقامة المنشآت اللازمة لذلك .

*- **اليمن :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في اليمن :
جدول (٩١) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في اليمن

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية					الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		متجددة %	إجمالي	شرب	صناعية	ري	إجمالي	أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة								
١٩٩٠	١١	٣.٨	١.٤				٥.٢	٠.٥٢	٠.٠٨	١.٩٦	٢.٦٥	٤٧٣	+٢.٦٤	-٥.٨٠
٢٠٠٠	١٦	٣.٨	١.٤				٥.٢	٠.٩٩	٠.١٥	٢.٢٢	٣.٣٦	٣٢٥	+١.٨٤	-١٠.٨
٢٠٢٥	٣٧	٣.٨	١.٤				٥.٢	٢.١٦	٠.٣٢	٢.٨٩	٥.٣٧	١٤٠	-٠١٧	-٣١.٨
٢٠٥١	١١٠	٣.٨	١.٤				٥.٢	٣.٩٥	٠.٥٨	٣.٩	٨.٤٣	٤٧	-٣.٢٣	-١٠٤.٨

أ- الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠ : بلغ عدد سكان اليمن (عام ١٩٩٠) ١١ مليون نسمة وإجمالي الموارد المائية لليمن ب ٥.٢ مليار م٣ وتغطي هذه الاحتياجات المائية والبالغة ٢.٥٦ مليار م٣ ويبلغ نصيب الفرد سنويا من الموارد المائية ٤٧٣ م٣ وهو أقل من حد الاستقرار المائي (١٠٠٠م٣/سنة) بنحو النصف مما يحدث فجوة من المنظور (ب) تبلغ ٥.٨ مليار م٣. الجزء الجنوبي من اليمن أفقر مائياً من الشمالي لضآله سقوط الأمطار .
ب- الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠ : بلغ عدد سكان اليمن (عام ٢٠٠٠) ١٦ مليون نسمة والموارد المائية تظل ثابتة وتتزايد الاحتياجات المائية إلي ٣.٦٣ مليار م٣ وتظل الموارد المائية قادرة علي تغطية الاحتياجات ولكن الفجوة (ب) تستمر في التزايد لانخفاض نصيب الفرد من الموارد سنويا إلي ٣٢٥ م٣ حتى يصل إجمالي العجز بمقياس الاستقرار المائي ١٠.٨م٣.
ج- الموارد والاحتياجات المائية في المستقبل البعيد : عند وصول تعداد السكان ٣٧ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ ينخفض نصيب الفرد السنوي من الموارد إلي ١٤٠م٣ وتظهر الفجوة المائية (أ) بعجز قدره ٠.١٧ مليار م٣ ويتفاقم العجز في الفجوة المائية (ب) ليصل غلي ٣١.٨ مليارم٣. وعندما يصل تعداد السكان إلي التعداد الافتراضي لثبات حجم السكان فإن العجز (الفجوة المائية) يصل إلي ٨٠% من الموارد ويصل العجز المائي (الفجوة المائية ب) إلي معدلات مرتفعة للغاية (عجز قدره ١٠٤.٨ مليار م٣) .

*- **الإمارات العربية المتحدة :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في الامارات العربية المتحدة.
جدول (٩٢) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ والمستقبلية في الإمارات العربية المتحدة

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		متجددة %	إجمالي	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٢	٠.٠٠٢	٠.٩	٠.٣٥	٠.٠٧	٣١	١.٣٤	٠.٢	٠.٠٩	٠.٨	١.٠٩	٦٧٠	+٠.٢٥	-٠.٦٦
٢٠٠٠	٢	٠.١	٠.٣٩	٠.٤٥	٠.٠٨	٤٨	١.٠٢	٠.٣٥	٠.١٥	١.٢	١.٧	٥١٠	-٠.٦٨	-٠.٩٨
٢٠٢٥	٣	٠.٣٧	٠.٣٩	٠.٥	٠.١	٥٦	١.٣٦	٠.٥٢	٠.٣	٢.٢	٣.٠٢	٤٥٣	-١.٦٦	-١.٦٤

أ- مصادر المياه في دولة الامارات العربية المتحدة هي : - المياه السطحية : مياه الأفلاج والعيون والأودية، تقدر عدد الأفلاج ب ١٥٠ فلجا (عبارة عن شق مائل يحدثه الانسان في الأرض حتي يصل إلي المياه الجوفية). وتتوزع الأفلاج والعيون في المنطقة الشرقية دائمة الجريان وذات النوعية الجيدة من المياه أما المنطقة الشمالية والغربية فتضم فلج الذيد أهم الأفلاج بالدولة، والمنطقة الشرقية والجنوبية . أما مياه الأودية فتقدر ب ١٥٠ مليون م٣ .

– المياه الجوفية : توجد في ثلاثة أنظمة حاملة للمياه الجوفية وتتمثل في الخزان الجوفي الرسوبي ويقدر مخزونة ب ٥٢٨٠ مليون م٣ وحجم تغذيته السنوي ١٠٠ مليون م٣، وخزان سهل الباطنه الساحلي، والخزان الكربوناتي العميق ونوعية مياهه رديئة .
– أما عن الموارد غير التقليدية :
– أنتاج محطات تحلية مياه البحر وعددها ثمانية وطاقتها الإجمالية ٢٣٢.١ مليون م٣/سنة.
– إنتاج محطات معالجة مياه المجاري وعددها أربعة وطاقتها الإجمالية ٦٢ مليون م٣/ سنة .
ب– ويبلغ إجمالي الموارد المائية ١.٣٤ مليار م٣ وينخفض هذا إلي ١.٠٢ مليار م٣ في عام ٢٠٠٠ لإستنفاذ الموارد الجوفية الأحفورية إلا أن الزيادة في الموارد السطحية والغير تقليدية (تحليه ، معالجة) تحدث توازن هذا النقص علي المدي البعيد .
ج– تظهر أعوام ٢٠٠٠ ، ٢٠٢٥ عجز مائي بالمفهوم (أ) ويرجع إلي عام ٢٠٠٠ تتناقص الموارد بينما عجزه ٢٠٢٥ يرجع إلي الطفرة في الاحتياجات الناجمة عن زيادة عدد السكان .
د– نصيب الفرد من الموارد سنويا أقل باستمرار علي مدي الفترات الزمنية من حد الاستقرار المائي.

*– **البحرين :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في البحرين :

جدول (٩٣) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في البحرين

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٠.٤		٠.١٥	٠.٠٨	٠.٠٦	٠.٢٩	٣١	٠.٠٨	٠.٠٤	٠.١	٠.٢٢	٧٢٥	+٠.٠٧	–٠.١١
٢٠٠٠	٠.٤		٠.٠٩	٠.١	٠.٠٨	٠.٢٧	٣٣	٠.٠٩	٠.٠٥	٠.١٢	٠.٢٦	٦٧٥	+٠.٠١	–٠.١٣
٢٠٢٥	٠.٤١		٠.٠٩	٠.١٥	٠.٠٨	٠.٣٢	٢٨	٠.١١	٠.٠٧	٠.١٧	٠.٣٥	٧٨٠	+٠.٠٣	– ٠.٠٩

أ– ندرة الأمطار وعدم انتظامها والشكل العام لتضاريس متجمعات الأمطار تحول دون وجود أي مورد للمياه السطحية . وتعتمد البحرين علي ثلاثة مصادر هي : المياه الجوفية، مياه التحليه و المياه المعالجة . والمياه الجوفية هي المصدر الأساسي وتستثمر من ثلاث طبقات حاملة هي العلات، الخبر، أم الراضومة وتنتج المياه المعالجة من محطة تويلي بمعدل ٧٤ ألف م٣/يوم. تطورت شكبة مياه التحليه في البحرين وأصبحت نظام متكامل يتكون من محطات تحليه ومحطات ضخ لمياه جوفية وخطوط نقل ومحطات خلط . وقد جاء الحد من استهلاك المياه الجوفية لزيادة درجة ملوحتها دافعا لإنشاء عدد من محطات التحليه .
ب– يبلغ نصيب الفرد من الموارد (عام ١٩٩٠) ٧٢٥ م٣/ سنة وينخفض إلي ٦٧٥ م٣ عام ٢٠٠٠ وتزداد الموارد عام ٢٠٢٥ لتصل إلي ٧٨٠ م٣ وعلي الرغم من هذا المعدل يقل عن حد الاستقرار المائي فإنه لا يدعو للقلق .

*– **قطر :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في قطر :

جدول (٩٤) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في قطر

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٠.٣		٠.١١	٠.٠٩	٠.١٢	٠.٣٢	١٩	٠.٠٧	٠.٠٤	٠.٠٧	٠.١٨	١٠٦٧	+٠.١٤	–٠.١٢
٢٠٠٠	٠.٣٣		٠.٠٦	٠.١	٠.١٣	٠.٢٩	٢١	٠.١	٠.٠٥	٠.٠٨	٠.٢٣	٨٧٩	+٠.٠٦	–٠.٠٤
٢٠٢٥	٠.٣٩		٠.٠٦	٠.١٢	٠.١٥	٠.٣٣	١٨	٠.١١	٠.٠٧	٠.١	٠.٢٨	٨٤٦	+٠.٠٥	–٠.٠٦

تتمثل الموارد المائية في قطر في المياه الجوفية، أما الموارد غير التقليدية فيبلغ الانتاج الكلي ١٩٥ ألف م٣ / يوم مياه محلاه وتقوم قطر بمعالجة مياه الصرف الصحي بإجمالي ٦٠ ألف م٣ / يوم ويوضح الجدول المذكور الآتي :
أ– تظهر البيانات أن الموارد المائية لقطر تغطي احتياجاتها في عام ١٩٩٠و٢٠٠٠ وحتى المستقبل البعيد والزيادات كلها في مياه التحلية والمياه المعالجة .
ب– متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية في السنة تدور حول حد الاستقرار المائي.

*- **سلطنة عمان :** يوضح الجدول التالى الموارد والاحتياجات المائية في سلطنة عمان :

جدول (٩٥) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في عمان

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٢	٠.٠٥	٠.٤١	٠.٠٥	٠.١	٠.٦١	٧٥	٠.٠٧	٠.٠٤	٠.٨٨	٠.٩٩	٣٠٥	-٠.٣٨	-١.٣٩
٢٠٠٠	٢	٠.٠٧	٠.٤٥	٠.٠٦	٠.١١	٠.٦٩	٧٥	٠.١٢	٠.٠٦	١.٢٠	١.٣٨	٣٤٥	-٠.٦٩	-١.٣١
٢٠٢٥	٥	٠.٥	٠.٥	٠.٠٨	٠.١٣	١.٢١	٨٣	٠.٢٤	٠.١١	٢.٠٠	٢.٣٥	٢٤٢	-١.١٤	-٣.٧٩
٢٠٥١	١٠	١.٤٧	١.٤٧	٠.١	٠.١٥	٢.٢٨	٨٩	٠.٣٣	٠.١٤	٢.٥٤	٣.٠١	٢٢٨	-١.٨٣	-٧.٧٢

أ-تتمثل الموارد المائية في سلطنة عمان :

- الموارد المائية السطحية تتمثل في الجريان الدائم في بعض الأحباس العليا من الأودية الواقعة في جبال شمال عمان .
- الموارد المائية الجوفية تضم عدد من الطبقات الحاملة مثل الطبقات الرسوبية والكلسية ومجموعة الحجار العليا .
- الموارد غير التقليدية وتتمثل في تحلية مياه البحر وإنتاجه ٨٠% من استخدامات منطقة العاصمة الكبري .

ب- تواجه السلطنة عجز مائي قدره ٠.٣٨ مليار عام ١٩٩٠ وعند تقدير العجز بمفهوم الفجوة (ب) يصل إلي ١.٣٩ مليار م٣ .

ج- ويستمر العجز خلال كل فترات القياس علي الرغم من توافر أمكانيات لزيادة الموارد المائية السطحية في المستقبل البعيد وكذلك المياه الجوفية، ومياه التحليه ومياه المعالجة وذلك لتزايد السكان وزيادة ضغطهم علي الموارد المائية التي تعاني عجزاً أصلاً .

*- **الكويت :** يوضح الجدول التالى الموارد المائية والاحتياجات المائية في الكويت :

جدول (٩٦) الموارد والاحتياجات المائية عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ والمستقبلية في الكويت

العام	تعداد السكان (مليون نسمة)	الموارد المائية						الاحتياجات المائية				نصيب الفرد من الموارد م٣/سنة	فجوة الموارد المائية	
		تقليدية		غير تقليدية		إجمالي	متجددة %	شرب	صناعية	ري	إجمالي		أ	ب
		سطحية	جوفية	تحلية	معالجة									
١٩٩٠	٢		٠.٣٢	٠.٤	٠.٠٨	٠.٨	٢٠	٠.٠٩	٠.٠٤	٠.٠٨	٠.٢١	٤٠٠	+٠.٥٩	-١.٢
٢٠٠٠	٣		٠.١٦	٠.٤٤	٠.١	٠.٧	٢٣	٠.١٥	٠.٠٦	٠.١١	٠.٣٢	٢٣٣	+٠.٣٨	-٢.٣
٢٠٢٥	٤		٠.١٦	٠.٥	٠.١٥	٠.٧٩	٢٠	٠.٣	٠.١١	٠.١٨	٠.٥٩	١٩٧	+٠.٢	-٣.٢١
٢٠٥١	٥		٠.١٦	٠.٥٤	٠.٢	٠.٩	١٨	٠.٤١	٠.١٨	٠.٢٤	٠.٨٣	١٨٠	+٠.٠٧	-٤.١

أ- الموارد والاحتياجات عام ١٩٩٠ : لا يوجد للكويت أي مصادر سطحية للمياه، وتعتبر المياه الجوفية المصدر الطبيعي المستغل في الكويت وتعتمد علي تحليه مياه البحر كمصدر اساسي للمياه العذبة التي تبلغ السعة الانتاجية لها مليون م٣ / يوم ويتم الحصول علي المياه العذبة بخلط المياه المقطرة بالمياه الجوفية قليلة الملوحة .

ب- الموارد والاحتياجات عام ٢٠٠٠: تنخفض الموارد المائية (عام ٢٠٠٠) بما يوازي ٠.١ مليار م٣ وتزيد الاحتياجات إلي ٠.٢٢ مليار م٣ ولا تظهر فجوة الموارد المائية عجز .

ج- الموارد والاحتياجات المائية في المستقبل البعيد : الزيادات المنتظرة في الموارد المائية مصدرها مياه التحليه ومياه المعالجة وتنجح هذه الزيادات في مواجهة الطلب المتزايد علي المياه إلا أن الفجوة (ب) قائمة منذ ١٩٩٠ وعلي امتداد الفترات حتى عام ٢٠٤٤ حتى يصل عدد السكان إلي حجم الثبات الافتراضي .

خامساً : دول الجوار الجغرافي : وتضم تركيا وإسرائيل :

***- تركيا :**

أ- يبلغ إجمالي الموارد المائية المتاحة في تركيا ١٩٥ مليار م٣ منها ١٣٤ مليار م٣ من الموارد الداخلية المتجددة.

ب- لا يتعدي المأخوذ من هذه المياه ١٥.٦ مليار م٣ / سنة بنسبة ٨% من الموارد الداخلية المتجددة .

ج- يبلغ عدد سكان تركيا ٥٤ مليون نسمة ١٩٨٨ وصل إلي ٦٨ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ و ٩١ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ وتصبح الاحتياجات التركية للمياه كالتالي:

- احتياجات عام ٢٠٠٠ تقدر بنحو ١٩.٥٠ مليار م٣ .
- احتياجات عام ٢٠٢٥ تقدر بنحو ٢٦.٢٨ مليار م٣ .

د- تغطي الموارد التركية والاحتياجات بدليل ما تعرضه تركيا من بيع كميات من المياه إلي الغير وقد باعت بالفعل ٥٠٠ مليون م٣ إلي إسرائيل .

***- إسرائيل :**

الاحتياجات المائية في إسرائيل علي امتداد الفترة الزمنية من ١٩٨٠ إلي ١٩٩١ موضحة فى الجدول التالي، وقد خفضت إسرائيل استهلاكها الزراعي للمياه تدريجيا إلي النصف وبشأن الخطة الموضوعة لاستخدام المياه عام ٢٠٠٠ سوف يقل الماء المخصص للزراعة بنسبة ٤٠% ويزيد استخدام المياه في الإغراض المدنية بنسبة ٥٢% وتقدر كمية العجز المرتقب عام ٢٠٠٠ في إسرائيل ب مليار م٣ ويقدرها البعض الأخر ب ٨٠٠ مليار م ٣ . قدرت سلطات الانتداب البريطاني كمية المياه العذبة التي تملكها إسرائيل داخل الخط الأخضر (خط الهدنة) ما بين ١٥٠-١٨٠ مليون م٣ وتطور الطلب علي المياه في إسرائيل من ٣٥٠ مليون م٣ عام ١٩٤٩ حتى وصل ١٤١٧ مليون م٣ عام ١٩٦٧ ثم قفز عام ١٩٧٨ إلي ١٩٠١ مليون م٣ (٩٥% من الموارد المتجددة) أي أن الطفرة التي حدثت في الطلب تصل إلي ٥٧٧% خلال ٣٧ سنة .

جدول (٩٧) الاحتياجات المائية في إسرائيل

البيان/السنة	الزراعة		الصناعة		الاستهلاك الحضري		الإجمالي
	كمية	%	كمية	%	كمية	%	كمية
٨١/٨٠	١٢١٢	٧٢.٢	١٠٠	٦	٣٦٧	٢١.٩	١٦٧٨
٨٢/٨١	١٢٨٢	٧٢.٤	١٠٣	٥.٨	٣٨٥	٢١.٨	١٧٧٠
٨٣/٨٢	١٢٥٥	٧١.٣	١٠٣	٥.٩	٤٠١	٢٢.٨	١٧٥٩
٨٤/٨٣	١٣٥٦	٧٢.٢	١٠٣	٥.٥	٤١٩	٢٢.٣	١٨٧٨
٨٥/٨٤	١٣٨٩	٧٢.٣	١٠٩	٥.٧	٤٢٢	٢٢	١٩٢٠
٨٦/٨٥	١٤٣٤	٧٢.٢	١٠٣	٥.٢	٤٥٠	٢٢.٦	١٩٨٧
٨٧/٨٦	١٠٢٥	٦٥.٧	١١١	٧.١	٤٢٤	٢٧.٢	١٥٦٠
٨٨/٨٧	١١٧٩	٦٧.٤	١٢٣	٧	٤٤٧	٢٥.٥	١٧٤٩
٨٩/٨٨	–	–	–	–	–	–	–
٩٠/٨٩	١٢٣٦	٦٦.٧	١١٤	٦.١	٥٠١	٢٧	١٨٥١
١٩٩٠	١١٥٧	٦٦.٣	١٠٦	٦	٤٨٢	٢٧.٦	١٧٥٤
١٩٩١	٨٧٥	٦١.٠٦	١٠٠	٧	٤٤٥	٣١.٣	١٤٢٠

المصدر : د. سلوي محمد مرسي : آفاق ومستقبل التعاون الاقتصادي بين مصر والأردن وإسرائيل في ضوء هياكل الموارد المتاحة ، ورقة مقدمة إلي ندوه للتعاون الاقتصادي في الشرق الأوسط . الاحتمالات والتحديات ، مؤتمر قسم الاقتصاد ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية – جامعة القاهرة – مايو ١٩٩٤ (ص١٠). وهو مأخوذ عن : Statistical Abstract Of Israel, 1992.

جدول (٩٨) مصادر المياه في إسرائيل وفقا لإحصائيات عام ١٩٨٥ علي الوجه التالي:

مصدر المياه	مليون م٣	%
بحيرة طبريا (نهر الأردن)	٦١٠	٢٨.٥
مياه الفيضانات	٩٠	٤.٢
مياه المجاري المكررة	٦٠	٢.٨
المياه الجوفية الساحلية	٤٥٥	٢١.٢
المياه الجوفية الجبلية	٧٤٠	٣٤.٥
مياه جوفية أخري في الجليل والكرمل والنقب	١٩٠	٨.٨
إجمالي الموارد	٢١٤٥	١٠٠

تتركز مناطق الصراع علي الماء في الوطن العربي علي أربع أحواض أنهار (النيل ، الفرات ، الأردن، والليطاني). وعلي دول الخليج العربي إعادة النظر في التكلفة الباهظة نتيجة تحلية مياه البحر والمعدلات المرتفعة للاستهلاك، حيث أنها تعوم علي بحار فإنها حققت مستوى أفضل من الدول التي بها أنهار. إن مشكلة المياه في الوطن العربي ليست فقط نقس كمية المياه ولكن زيادة أعداد السكان واحتياجاتهم للمياه لأغراض الزراعة، الصناعة والشرب والاستخدامات المنزلية. يوجد أبعاد سياسية واقتصادية وقانونية في الدول التي تمر فيها أنهار لا تسيطر علي منابعها ويشاركها أطراف غير عربية (مصر،سوريا، الأردن، العراق ولبنان) . تقع المنطقة العربية جغرافيا ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة فإن ٣٠% من أراضيها الصالحة للزراعة معرضة للتصحر بسبب نقص المياه. لا يتجاوز نصيب العرب من المياه ٠.٧% من إجمالي الموارد المائية في العالم حيث أن العرب حوالي ٣٠٠ مليون نسمة، يستوطنون ١٠/١ مساحة اليابسة، ويبلغ نصيب الفرد العربي ١٣.٤% فقط من الماء العذب من مستواه العالمي، تتساوي فرنسا في الثروة المائية مع البلدان العربية مجتمعة . تمثل المياه العذبة في العالم حوالي ٣% من مجمل المياه في كوكب الأرض مصنفة كالآتي: ٧٧.٦% جليد، ٢١.٨% مياه جوفية، ٠.٦% هي التي تلبي احتياجات أكثر من ٦ مليار من البشر في أنشطة الزراعة، الصناعة والاحتياجات المنزلية اليومية . حيث مساحة الوطن العربي ١٤.٢ مليون هتكار (١٤ مليون كيلو متر مربع) تساوي ١٠.٢% من مساحة العالم، الأراضي القابلة للزراعة ١٩٧ مليون هتكار ١٤.١% من مساحة الوطن العربي، الأراضي المزروعة فعلاً ٧٠ مليان هتكار أي يتبقي ٣/٢ الأرض القابلة للزراعة غير مستغلة يحتوي الوطن العربي علي أقل من ١% من المياه السطحية و ٢% من أجمالي الأمطار في العالم. حصة الفرد العربي حوالي ٥٠٠م٣/العام، وعدد الدول العربية تخت خط الفقر المائي Water stress index (WSI) مؤشر الضغط المائي أو حد الضغط المائي، وعدد الدول العربية الواقعة تحت خط الفقر المائي (أقل من ١٠٠٠م٣ / للفرد / السنة) ١٩ دولة منها ١٤ دولة تعاني نقص حقيقيا في المياه إذ لا تكفي المياه سد الاحتياجات الأساسية لمواطنيها ٠ تقدر الموارد المائية للوطن العربي ب ٣٤٠ مليار م٣ المستغل منها ٥٠% والباقي مصر في للضياع والفقد فعلي ذلك لابد من وضع السياسات التي تعالج زيادة كمياتها وترشيها وطرق استخدامها ٠ يمثل الصراع الإسرائيلي العربي صراع علي الماء

قبل الأرض، فبعد هزيمة ٥ يونيو ١٩٦٧ وإسرائيل تبسط سيطرتها علي المياه العربية الجولان في سوريه، ونهر الأردن في الأردن، الليطاني في لبنان، وتنهب المياه الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة وتسعي لمد فرع لنهر النيل إلي صحرائها في النقب(*).

تأثير الصراع العربي الإسرائيلي علي الماء :

- أقام اليهود قبل أقامة دولة اسرائيل مجموعة من المشاريع المائية مما يدل ويؤكد علي وجود أزمة مياه.
- توطين ٦ ملايين وافد إلي فلسطين وتهجير اللاجئين الفلسطينيين إلي الأردن أدي إلي أزمة علي المياه تبدي إسرائيل أطماع علي حصة الدول العربية في نهر الأردن .
- تجفيف بحيرة الحوله عام ١٩٣٤ .
- مشروع هيزر ١٩٤٦ وبعد عام ١٩٤٦ .
- مشروع روتنبرغ لاستخدام مياه نهري الأردن واليرموك ١٩٢٧ .
- مشروع يونيديدس ١٩٣٨ الدراسة المياه في فلسطين .
- مشروع لا دور ميلك ١٩٤٤ لدراسة موارد الماء في فلسطين وإمكانية استخدامها.
- وبعد عام ١٩٤٨ أعدت دراسات ومشاريع لاقتسام وتنظيم استخدام نهر الأردن أهمها مشروع جونسون ١٩٥٥ قامت اسرائيل بنقل جزء كبير من مياه نهر الأردن إلي صحراء النقب .
- تم الاتفاق علي انشاء لجنة للتعاون والتنسيق في موضوع المياه بعد توقيع اتفاق أسلو ١٩٩٣ بين إسرائيل ومنظمة التحرير الفلسطينية .
- تعهدت إسرائيل زيادة حصة الضفة الغربية من الماء وهي في الأصل مياه فلسطينية استولت عليها إسرائيل عام ١٩٦٧ .
- عالجت اتفاقية وادي عربه الموقعة عام ١٩٩٤ بين إسرائيل والأردن مشكلة المياه بين البلدين وأهمال حقوق الدول العربية الآخري في مياه نهر الأردن ونهر اليرموك وأدخلت إسرائيل طرف أساسي في تعاون عربي أو أقليمي وبذلك تحقق لإسرائيل الهيمنة علي الموارد المائية في نهر الأردن والأحواض الجوفية . لم تف إسرائيل بالتزاماتها المائية تجاه الأردن وأعطت الاتفاقية لإسرائيل الحق في استثمار المياه الأردنية الجوفية في وادي عربه، والزمت الأردن بالامتناع عن اتخاذ أي أجراء يؤثر في انتاج هذه الأبار وأجازت لإسرائيل عمل آبار جديدة وربطها بأنظمة المياه والكهرباء الإسرائيلية وحملت الأردن مسئولية التشغيل والصيانة للآبار التي تزود إسرائيل بالمياه .

مواجهة مشكلة المياه في الوطن العربي :

١-تطوير وتنمية التعاون العربي للانتفاع بالموارد المائية المتاحة .
٢-معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي والوصول إلي دورة مغلقة لهذه المياه .
٣-التوسع في بناء خزانات سطحية علي المجاري المائية .
٤-معالجة مياه البحر بإنشاء محطات لإزالة الملوحة تعتمد علي الطاقة الشمسية .
٥-استكشاف الأحواض المائية وعمل خرائط هيدرولوجية لها .

هناك الكثير من الجوانب غير العسكرية المرتبطة ارتباطا وثيقا بمسألة الأمن القومي مثل الأمن الغذائي والاقتصادي. وهناك علاقة مباشرة بني الأمن العربي عامة ومسألة تأمين مصادر المياه . يقول وزير الدفاع الأمريكي الأسبق روبرت مكنمارا "أن فهم الأمن علي أنه موضوع الدفاع العسكري داخليا وخارجيا هو أمر سطحي وضيق ، لأن الأمن العسكري هو وجه سطحي ضيق لمسألة الأمن الكبري مستقبل العالم العربي وجود فجوة غذائية في الوطن العربي تصل ٣٠ مليار دولار سنويا هي الفرق بين الصادرات والواردات العربية . والاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الاستراتيجية لا تزيد عن ٣٩% مثل مصر التي يبلغ اكتفاؤها الذاتي من القمح حوالي ٥٠%، وحيث أن الماء هو العنصر الأساس للزراعة فهو القادر علي سد تلك الفجوة الغذائية وليس فقط تقتصر أهميته علي الزراعة بل علي الصناعة وتلبية الاحتياجات البشرية من مياه الشرب والغسيل وغيرها وليس من المستغرب أن جميع الحضارات نشأت حول مصادر المياه". وأبعاد مشكلة المياه في الوطن العربي كثرة لوقوعه في الحزام الجاف وشبه الجاف من العالم وقلة الموارد المتجددة للمياه عن ١% من المياه المتجددة في العالم ونصيب الفرد العربي من المياه ١٧٤٤ م٣ / سنة في حين أن المعدل العالمي ١٢٩٠٠ م٣ / سنة ومعدل هطول الأمطار في الوطن العربي ٥-٤٥٠ مم / سنة في حين يتراوح في أوربا بين ٢٠٠- ٣٠٠ مم / سنة وتمثل الصحاري ٤٣% من مساحة الوطن العربي وصلت نسبة العجز في الموارد المائية العربية إلي ١٢٧ مليار م٣ حيث وصل عدد سكانه ٣٠٠ مليون نسمة حيث أن المتاح من الموارد المائية ٣٣٨ مليار م٣ / سنة لا يستثمر منها الا ١٧٣ مليار م٣ . في حين أن الوطن العربي يحتاج إلي ٥٠٠ مليار م٣ ماء في السنة لتلبية احتياجاته إذا أحسن استخدامها وتم عمل خطط لسد الفجوة الغذائية تتمثل موارد المياه في الوطن العربي في الأمطار، المياه السطحية (الأنهار) والمياه الجوفية، والمشكلة تكمن في المياه السطحية حيث تبلغ ١٢٧.٥ مليار م٣ في السنة تحصل ثلاث دول عربية علي ٧١% منها هي مصر، العراق، والسودان والمفروض مضاعفة المياه السطحية في الوطن العربي وذلك عن طريق أقامة مشروعات الري والسدود مثل قناة جونقلي جنوب السودان تأتي ٦٧% من مياه

(*)المصدر: http: // www. Egyptian green.com - شح المياه في الوطن العربي – الحظر القادم http: // www.egyptian greens . com - المياه في الوطن العربي – احتمالات الصراع والتسوية الدكتور رمزي سلامة – ٢٠٠١ الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية .

الأنهار من خارج البلدان العربية مثل ينبع نهر النيل من أثيوبيا (النيل الأزرق)، وبحيرة فيكتوريا (النيل الأبيض) ويمر ب ٩ دول أفريقية أثيوبيا، أوغنده، الكنغو، السودان، بوروندي رواندا وتنزانيا وكينيا ومصر ينبع نهر الفرات ودجله من الجبال الواقعة شمال تركيا ويمر الفرات عبر سوريا ثم العراق أما دجلة فيمر من تركيا للعراق مباشرة. تعتمد مصر كلية علي نهر النيل في الزراعة فنصيب مصر ٥٥.٥ مليار م٣ / السنة والسودان ١٨.٥ م٣ / السنة تسعي كل من مصر والسودان في إقامة مشروعات لزيادة مواردها من ماء النيل لن تؤثر علي دول المنبع لأن المياه تركت أراضيها وأن هذه الدول ليس لديها مشكلة مياه . هناك مخطط قديم قام به المكتب الأمريكي لاستصلاح الأراضي لتحويل بحري النيل في أثيوبيا . نجحت أمريكا في فرض نفوذها علي أثيوبيا وأوغنده والكنغو وبورندي وروندا، وتسعي إسرائيل لزيادة نفوذها في القرن الأفريقي ومنطقة البحيرات الكبرى . هناك عدة دراسات لإقامة سدود علي النيل بإثيوبيا سيمولها البنك الدولي تؤثر علي حصة مصر بنسبة ٢٠% أي ٧ مليار م٣ ماء / سنة بل هناك خطة بتحويل مصادر المياه في تلك المنطقة لتصب في البحيرات العظمي وسط القارة كخزان كبير عملاق للمياه ثم بيع هذه المياه لمن يدفع الثمن كالبترول ويمكن تعبئتها في براميل تحملها السفن او عن طريق توصيل أنابيب لبيعها خارج القارة كما طالبت إسرائيل بحصة من نهر النيل عن طريق سيناء وإلا أحدثت لمصر متاعب في منابع النيل في أثيوبيا ومنطقة البحيرات . وقد سبق أن قدم اليهود مشروع إلي اللورد كرومو المندوب السامي البريطاني في مصر لهذا الغرض إلا أنه رفض . قدم المهندس الاسرائيلي "إليشع كيلي" مشروع لتوصيل المياه لإسرائيل من نهر النيل بعد توسيع ترعة الإسماعيلية والوصول لتفق مياه بها ٣٠ م٣ / ثانية وسحبها من أسفل قناة السويس التي تصب في ترعة مبطنة بالاسمنت لمنع تسرب المياه علي الجانب الآخر من القناة ونقل هذه الترعة إلي ساحل فلسطين المحتلة وتل أبيب ثم في خط آخر متجه جنوبا إلي بئر السبع لعرب صحراء النقب لحصول إسرائيل علي ٨ مليار م٣ / سنة مليار م٣/ سنة من النيل وتكرر هذا المشروع بعد توقيع اتفاقية كامب ديفيد عام ١٩٧٩ ٠ ينبع نهر الفرات من تركيا ويمر بسوريا والعراق وبالتالي نشأت مشاكل بين الدول الثلاثة السابقة حول حصص المياه وتستخدم تركيا مسألة المياه للضغط السياسي علي سوريا. سوريا لديها عجز في المياه ١ مليار م٣ / سنة وعندما تقيم تركيا مشروعات كبري علي نهر الفرات تقضي بإنشاء ١٣ سد نفذت سدا تاتورك عام ١٩٩٠ فإن معدل تدفق النهر انخفض مما أثر علي سوريا والعراق . وأيضا عند أقامة سوريا سدود علي الفرات فإن ذلك يؤثر علي العراق الذي يصل إليه النهر في النهاية حتى وصل حد الصدام بين البلدين ١٩٧٤. بعد التحالف العسكري التركي الإسرائيلي يتم التفكير في أقامة مشروع لنقل المياه في تركيا لإسرائيل من خلال أنبوب يسير في البحر المتوسط لشواطئ إسرائيل وهذا يحقق لإسرائيل تلبية احتياجاتها من المياه، وفي نفس الوقت يحقق لتركيا مكاسب مالية من بيع المياه وهذا علي حساب كل من سوريا والعراق العلميات العسكرية الإسرائيلية عامي ١٩٦٤ ، ١٩٦٥، علي الحدود السورية – اللبنانية بسبب أطماع إسرائيل في مياه نهر الأردن ونهر بانياس ونهر اليرموك ونهر الحاصباني وأيضا من أسباب قيام حرب ٥ يونيو ١٩٦٧ تحويل مجرى نهر الأردن ، وشنت إسرائيل حصة عسكرية علي لبنان ١٩٨٢ بسبب أطماع إسرائيل في نهر الليطاني . بعد صدور وعد بلفور ١٩١٧ تقدم حاييم وإيزمان رئيس المؤتمر الصهيوني إلي رئيس وزراء بريطانيا لويد جورج طلب تحسين حدود إسرائيل لضم حوض الليطاني وجبل الشيخ وحرمون أي ضم أنهار الأردن وبانياس واليرموك. قال الصهيوني هوارس عام ١٩٢١ أن مستقبل فلسطين بين يدي الدولة التي تسيطر علي الليطاني واليرموك ومنابع الأردن . كما أعلن ديفيد بن غوريون ١٩٥٥ أن اليهود يخوضون مع العرب معركة المياه ويتوقف مصير إسرائيل علي نجاح هذه المعركة وإلا لإبقاء لإسرائيل في فلسطين . حدود إسرائيل كما في الخريطة المعلقة علي الكينست في إسرائيل من النيل إلي الفرات أي من ماء إلي ماء وفرت إسرائيل حاجتها من المياه ٣.٥ مليار م٣ / سنة ونريد زيادتها إلي ١٢ مليار م ٣/ سنة للتوسع في مشروعاتها، وتحصل إسرائيل علي المياه أما من سرقه مياه الآبار العربية بوسائل تكنولوجية معقدة في الأراضي المحتلة، أو من خلال مشروعات تستهدف السيطرة علي مياه الأنهار العربية حرمان الآخرين منها خاصة أنهار الليطاني والحاصباني وبانياس واليرموك والأردن . تعد الأردن واحدة من أفقر ١٠ دول في مصادر المياه في العالم لا يزيد نصيب الفرد الأردني عن ١٤٨م٣/ سنة . مما أدي إلي تغطية هذه الحاجة من المياه الجوفية بشكل زاد عن الحد الآمن وهو ٢٩٤ مليون م٣/ سنة بينما قدر الاستخراج عام ٢٠٠٥ ب ٥٠٦ مليون م٣ / سنة. والحل هو توصيل مياه حوض الديسي من جنوب الأردن لوسط المملكة ومشروع قناة البحرين (شق قناة بين البحر الأحمر في الجنوب والبحر الميت وسط البلاد) وهذا المشروع مشترك بين الأردن وإسرائيل والسلطة الفلسطينية . ارتفع الاستهلاك الأردني من المياه ٣٦% في عام ١٩٨٥ – ٢٠٠٤ . يستهلك قطاع الزراعة أكثر من ٦٠% من هذه الكمية ويذهب الثلث للاستخدامات المنزلية ويري الخبراء الأردنيون في المياه (الهيدولوجيون) إنشاء تجمع سكاني تنموي فوق حوض الديس جنوب المملكة يستوعب أكثر من مائتي ألف مواطن بدلاً من مشروع نقل مياه هذا الحوض إلي وسط المملكة كما سبق ذكره . يقدر العجز المائي بفلسطين ٨٠ مليون م٣ من مياه الشرب، ٢٠ مليون م٣ في الزراعة و ٣٠ مليون م٣ في السياحة والصناعة ووصل العجز في عام ٢٠١٠ إلي ٢٨٠ مليون م٣ ثم يصل ٢٣٠ مليون عام ٢٠٣٠ يستغل الاحتلال ٥٢٤.٧ مليون م٣/ سنة من الأحواض المائية الفلسطينية منها ٤٤ مليون م٣ / سنويا من الآبار داخل الضفة و٣٩٤ مليون م٣ خارجها و ٨٦.٧ مليون م٣ / سنة من الينابيع . معدل استهلاك الفرد الفلسطيني اليومي لجميع الأغراض باستثناء الزراعة ٦٠ لتر بينما بالنسبة للإسرائيلي للإغراض المنزلية فقط ٢٧٢ لتر / يوم، بينما توصى منظمة الصحة العالمية بأن يكون النصيب المفترض للأغراض المنزلية ١٣٠ لتر / يوم .

العلاقات الدولية المائية فى الوطن العربي

تحكم العلاقات الدولية المائية مجموعة من الاعتبارات وهي :

(١) التناقض بين الحدود السياسية للدول واتجاهات تدفق الموارد المائية سوءا السطحية أو الجوفية، وأهمية هذا الاعتبار أن ٤٠% من سكان العالم يعتمدون علي أنظمة نهرية تشترك فيها دولتان أو أكثر . وأغلب أنهار المنطقة العربية ذات طبيعة دولية مثل نهر النيل ودجله والفرات ونهر الأردن عدا منطقة المغرب العربي تميل للتوافق مع الحدود السياسية . أن تلك الأنهار تنبع من بلدان غير عربية (دول الجوار الجغرافي) وتجري وتصب في بلدان عربية . تتحكم بلدان غير عربية في شرايين المياه العربية ب ٨٨% في بداية عام ١٩٩١ دارت مناقشات في الأمم المتحدة حول استخدام السدود التركية في حجب المياه عن العراق لدفعه للانسحاب من الكويت . أما الأحواض المائية الجوفية الأفراط في ضخ المياه يؤثر سلبياً في كم ونوع المياه في الحوض كله مثال ما حدث من إفراط في ضخ المياه في منطقة العين بدولة الأمارات العربية المتحدة مما أدي إلي نقص حاد في المياه لدي سلطنة عمان . يؤثر مشروع النهر العظيم الصناعي في ليبيا علي الخزان الجوفي المشترك بين مصر وليبيا .

(٢) دور الأقطاب الفاعلة في النظام الدولي في المجال المائي مثل الدور البريطاني فيما يتعلق بنهر النيل زمن الاحتلال البريطاني لمصر وأغلب دول حوض النيل خاصة في إبرام الاتفاقات المنظمة لشؤون النيل ، وقوع فلسطين تحت الانتداب البريطاني وكل من سوريا ولبنان تحت الانتداب الفرنسي المداولات التي جرت بينهم في شأن ترسيم الجدود للدول الواقعة تحت الانتداب (مؤتمر سان ريمو المنعقد في إبريل ١٩٢٠ والاتفاقية الموقعة بين بريطانيا وفرنسا في ١٩٢٠/١٢/٢٣ أثره في صياغة الاوضاع المائية للأردن واللبطاني والحاصباني قامت الولايات المتحدة الأمريكية بدور بارز في مختلف الشؤون المائية في المنطقة العربية خاصة فيما يتعلق بنهر الأردن . دور الاتحاد السوفيتي المائي في دعمه المالي والتكنولوجي لإنشاء السد العالي علي نهر النيل عند أسوان) .

(٣) وجود إسرائيل في قلب المنطقة العربية . تضمن المشروع الصهيوني ودولته هاجسا مائيا يرتبط بالطموح التوسعي الاستيطاني من جهة والرغبة في الهيمنة من جهة آخري ويتجلي هذا الهاجس / الدافع المائي .

(٤) إمكان تدمير المشروعات المائية في أوقات الحروب تقرر إسرائيل في بعض الظروف أن تدمير سد المقارن سيكون أقل كلفه وأكثر فعالية في حل مجموعة المشاكل الناجمة عن وجود هذا السد . كما دمرت أغلب المنشآت المائية العراقية بفعل قصف القوات المتحالفة خلال حرب الخليج الثانية حيث دمر سدان بنسبة ٧٥% ودمر سدان آخران تماما وبقي سد واحد علي نهر دجله بنسبة تدمير ٥٠%.

(٥) حاجة المشروعات المائية إلي استثمارات ضخمة وإمكانات تكنولوجية عالية مما يدفع الدول الراغبة لطلب الدعم المالي والتكنولوجي في المؤسسات الدولية مثل البنك الدولي – مثل امتناع البنك الدولي عن تمويل بعض المشروعات الأثيوبية علي النيل الأزرق إلا في حالة حصول أثيوبيا علي موافقة سائر دول حوض النيل . وإيضا حالة السد العالي في مصر .

أولاً : العلاقات الدولية في إطار حوض النيل :

يبسط نهر النيل سلطانه على الجزء الاكبر من شرق القارة الافريقية فهو أطول أنهار العالم، اذ يبلغ طوله ٦٧٠٠ كيلو متراً مجتازاً فى رحلته من اقصى منابعة فى الجنوب بالقرب من بحيرة تنجانيقا عند خط عرض ٤° جنوباً الى مصبة فى البحر الأبيض المتوسط عند خط عرض ٣١° شمالاً نحو ٣٥ خطاً من خطوط العرض. وتقدر مساحة حوض نهر النيل بنحو ٢.٩٠٠.٠٠٠ كيلومتر مربعاً تشمل كلا من أوغندا وجزءاً من كينيا، تنزانيا، رواندا، بوروندي، الكونغو الديمقراطية، اثيوبيا، ارتيريا، السودان، مصر. ومن المعروف ان ايراد نهر النيل يختلف بين عام وآخر فبينما وصل فى اقلها الى ٤٢ مليار متر مكعب فقد ارتفع فى اكثرها الى ١٥٠ مليار متر مكعب بينما بلغ متوسط الايراد السنوى للنيل خلال القرن العشرين الفترة (١٩٠٠-١٩٥٥) مقدراً عند اسوان حوالى ٨٤ ملياراً متراً مكعباً سنوياً، ويستجمع النيل مياهة من ثلاثة أحواض رئيسية هى:

- الهضبة الاثيوبية.
- هضبة البحيرات الاستوائية.
- حوض بحر الغزال.

ويعتبر نهر النيل هو المصدر الرئيسى للمياه فى مصر حيث يمثل حوالى ٩٧% من الموارد المائية المتاحة فى مصر. يبلغ متوسط ايراد نهر النيل السنوى عند اسوان ٨٤ ملياراً متراً مكعباً يضيع منه حوالى ١٠ ملياراً متراً مكعباً نتيجة التبخر والتسرب من بحيرة السد العالى والباقى وقدرة ٧٤ ملياراً متراً مكعباً يقسم بين مصر والسودان على النحو التالى: ٥٥.٥ ملياراً متراً مكعباً لمصر – ١٨.٥ ملياراً متراً مكعباً للسودان.

ان مصر هى النيل والنيل هو مصر فقد شكل النهر افراد الشعب المصرى ومعتقداتهم وعاداتهم وهو موضوع اهتمام كل حكومة فى مصر فلقد جعل القاهرة مهتمة بالشئون الافريقية قدر اهتمام بأحداث المنطقة العربية وكان السد العالى الذى بنى عام ١٩٦٨ رمزاً سياسياً بقدر ماكان وسيلة لحماية اقتصاد البلاد.

وفى معظم مناطق العالم تستطيع دول اعالى الانهار استخدام المياه فى التحكم فى الدول المجاورة، اما بتحويل المياه او التهديد بذلك كما فعلت تركيا ضمنياً وفى الشرق الاوسط تعتبر مصر هى الاستثناء الرئيسى من القاعدة، فمنذ الاف السنين وحتى بداية القرن العشرين لم تواجة مصر اي مشكلة حقيقية فى معالجة موضوع مياه النيل ولم يكن هذا الوضع الذى استمر لأجيال عديدة اعطى لمصر وضعاً مميزاً نتيجة تخطيط مدروس او اتفاقيات دولية او قوانين عامة، وانما كان نتيجة لعدم حاجة دول اعالى النيل الى مياه النيل، نظراً لانخفاض الكثافة السكانية لهذه الدول، الى جانب انها تتمتع بموارد مائية عديدة اخرى، لاترتبط مباشرة بنهر النيل مما اتاح لمياه هذا النهر العظيم ان تتدفق الى مصر دون عوائق وفى العصور الحديثة، حافظت مصر على وضعها المتميز بسبب كثافة سكانها العالية وموقعها الاستراتيجي علاوة على تقدمها العلمي والتكنولوجي بين دول الحوض.

تشكل بحيرة فيكتوريا التى تقع فى هضبة البحيرات الاستوائية (معدل الهطول السنوى ١١٥٠مم)، الخزان الطبيعي، الذي ينبع منه النيل، على ارتفاع ١١٣٩ متراً فوق سطح البحر، ثم لا تلبث الوهاد الانكسارية ان تهبط به سريعاً الى حوض السودان الجنوبي وذلك عبر عدد كبير من المساقط العالية العنيفة، لذا اطلق عليه سكان تلك المنطقة "بحر الجبل" الذى يلتقي مع رافدية، بحر الغزال وبحر العرب فى منطقه "مقرن البحور" فى جنوب السودان لتشكيل النيل الأبيض الذي يستمر متجهاً نحو الخرطوم، اما النيل الازرق فهو ينبع من بحيرة تانا (٣٠٠٠ كم٢) التى تقع فى هضبة الحبشة ، خارج حدود السودان على ارتفاع ١٨٤٥ متراً فوق سطح البحر، حيث يصل معدل الهطول المطري السنوي الى ١٤٠٠ مم، والرافد الرئيسى الثالث للنيل هو نهر عطبرة الذى ينحدر من سفوح الهضبة الحبشية ايضا.

ويخترق النيل اراضي السودان ومصر، حتى مصبه فى البحر المتوسط ويبلغ طول مسار النهر، ومن مخرجه من بحيرة فيكتوريا لمصبه حوالي ٦٧٠٠كم، اما جملة تصريف النيل السنوي من فروعه الثلاثة (الأبيض والأزرق وعطبرة) فتبلغ عند اسوان وفى جنوب مصر حوالى ٨٤ مليار م٣.

جغرافية الحوض : يعتبر حوض نهر النيل من أكبر الأحواض، ويختلف نهر النيل عن بقية أنهار العالم بأنه ينبع من الجنوب باتجاه الشمال فى القارة الافريقية، ليصب فى البحر المتوسط ويعد نهر النيل المصدر الوحيد للمياه فى اقليم وادى النيل. درج الجغرافيون الى تقسيمه الى أربعة اقسام على النحو التالي:

(٤) **النيل الاستوائي:** ينبع من بحيرة فيكتوريا الواقعة فى هضبة البحيرات الاستوائية التي تقسم مياهها كل من أوغندا وتنزانيا، حيث تبدأ منابعة من دائرة عرض ٤ جنوباً ينبع رافد رفوفو من الحافة الشرقية للإخدود الغربي. ثم يصب فى نهر كاجيرا الذي تنساب مياهه في بحيرة فيكتوريا، ويعد كاجيرا الممول الرئيسى لنهر النيل بمياه دائمة عن طريق البحيرة من مخرجها الوحيد، يبدأ فيه كواينا ثم يخرج نيل فيكتوريا مندفعاً ليدخل منطقة مستنقعية كبيرة تتوسطها بحيرة كيوجو ويسير لمسافة قصيرة ثم يخترق سطح هضبة البحيرات الى الاخدود الغربي منها. يدخل نيل فيكتوريا بحيرة البرت التى تتغذى من مياه مروراً بمساقط مائية كشلال مورشيسون وبعدها ثم يدخل هضبة البحيرات ثم يخرج من هذه البحيرة باسم نيل البرت فيسير حتى شمال أوغندا باسم بحر الجبل جنوب السودان.

(٥) **النيل السوداني:** بعد دخوله الأراضي السودانية يجري النيل ببطء حتى يصل الى بحيرة "نو" حيث يوفده نهر السوباط المنحدر من هضبة الحبشة ويجرى العرب والغزال من مقرن البحور يسمي بعدها بالنيل الابيض حتى يصل الى الخرطوم، يلتقي فيها برافدة النيل الأزرق بالسودان، الذي ينبع من هضبة الحبشة، وتعد مياهة قريبة جداً لأقليم النوبة ومصر ويبلغ تصريف النيل حوالي ٧٦٠٠م٣ فى الثانية بينما يصل الى ٨٨١م٣ النيل الازرق ذروته فى شهر هاينبال "أغسطس"، اما تعريف النيل الابيض عند الخرطوم فيصل الى ١٠٤٠م٣ فى الثانية فى موسم قلة الامطار، وينخفض الى ٣٨٠م٣ فى الثانية فى فصل الجفاف الثانية فى موسم الإمطار.

(٦) **النيل النوبي:** بعد التقاء النيل الابيض بالنيل الازرق فى الخرطوم يتجه شمالاً حيث يدخل صحراء النوبة ليلتقي برافدة الوحيد فيها وهو نهر عطبرة على بعد ٣٠٠ كيلو متر وهو ينبع من الحافة الشمالية الغربية لهضبة الحبشة.

(٧) **النيل المصري:** يبدأ جنوب أسوان وبعد أسوان تقل سرعة النهر وتكون مياهة قليلة وهادئة وبعدها يتفرع الى فرعين رشيد فى الغرب ودمياط فى الشرق حتى مدينة القاهرة، يخترقان دلتاه ليصبا فى مياه البحر الابيض المتوسط.

هيدرولوجية نهر النيل: يتكون النهر من الاحواض الفرعية للنيلين الابيض والازرق حيث يتغذى اساساً من الامطار التى تسقط على منابعة فى هضبة البحيرات الاستوائية (النيل الابيض) والهضبة الاثيوبية (النيل الازرق).

وتضم منابع النيل من الهضبة الاستوائية حوض بحيرة فيكتوريا وحوض بحيرة كيوجا اللذين تتجمع مياههما فى نيل فيكتوريا، وحوض بحيرتى جورج وادوارد وحوض نهر السلميكى الذى يصل بين بحيرتى ادوارد وألبرت، وحوض بحيرة ألبرت، التى يخرج منها نيل ألبرت ومن مياه نيل ألبرت ومياه السيول على جانبية تتكون جملة تصرف النهر الذى ينحدر الى نيمولى ثم يعرف بعد ذلك "ببحر الجبل" حيث يخترق منطقة مستنقعات تعرف بمنطقة السدود النباتية، تتكاثف فيها حشائش المستنقعات المكونة من نبات البردى، ام الصوف، ويتخللها احياناً نبات البوص والهايسنت (ورد النيل).

وتقدر مساحة مستنقعات بحر الجبل بين خطى عرض (١٥ ٥٥)، وخطى طول (٣٠ ٥٩) بحوالى ٧٢٠٠ كيلومتراً مربعاً، يفقد فيها النهر أكثر من نصف ايراده المتوسط بالتبخر والتسرب والنتح فى هذه المستنقعات.

وقد بدأ فى عام ١٩٧٧ تنفيذ مشروع لتقليل الفاقد من مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف، حيث يبلغ تصرفهما المتوسط عند مصباتهما فى النيل الابيض ١٤ مليارا م٣/سنة، وذلك بانشاء قناة بطول ٣٦٠كم تبدأ من بحر الجبل عند بلدة بور وتنتهى عند مصب نهر السوباط فى النيل الابيض وتعرف بإسم "قناة جونجلى".
يتضمن المشروع انشاء قنطرة وهويس عند مدخل القناة بالاضافة الى أعمال التحسينات عند مدخل القناة ومصبها، وأعمال المعابر على طول القناة وتم بالفعل حفر ٢٧٠كم من القناة، الا انه نظراً للإضطرابات التى حدثت فى جنوب السودان والاعتداءات الى وقعت على معسكرات الشركات المنفذة للمشروع، فقد توقف العمل فى هذا المشروع منذ فبريير ١٩٨٣.
قدرت الفائدة المائية عند اتمام هذا المشروع بحوالى ٤ مليارات متراً مكعباً عند اسوان، وتقسم مناصفة بين مصر والسودان حسب اتفاقية ١٩٥٩ وكان من المتوقع الانتهاء من المشروع والاستفادة منه بحلول شهر مايو ١٩٨٥ هذا ويمكن تنمية الموارد النيلية بالحوض بمشروعات اخري للحد من الفواقد المائية على طول المجرى والاستفادة منها بالتخزين فى البحيرات الاستوائية وتشغيل الخزانات الكبري وخلافة بشكل متكامل وليس فى اطار الحدود السياسية لكل دولة من دولة الحوض وبذلك يمكن تعظيم الاستفادة من مياه الحوض لجميع الدول المشاركة فيه، ويقدر الفقد فى مياة النهر بحوالى ٣٦ مليارا م٣/سنة، عبر مناطق بحر الجبل وبحر الزراف ويتبقى حوالى ١٤ مليارا م٣ فقط تتجة للشمال.
الحوض الثالث حوض نهر العطبرة الذى يصب فى النيل على بعد حوالى ٣٥٠كم شمال الخرطوم، بعد ذلك ينساب هذا النهر العظيم عبر مصر الى البحر المتوسط، ويكون قد عبر قبل مصر كلاً من رواندا وبوبروندى وزائير وكينيا واوغندا واثيوبيا والسودان. وعلى الرغم من ان النيل الأزرق يفيض بعد الامطار الموسمية الا انه يسهم بأكثر من ٨٠% من المياة التى تصل لمصر اما النيل الابيض الذى يتغذى من المنطقة الاستوائية فإنه يتدفق طوال العام ولكنه يوفر حوالى ١٥% فقط من مياة النيل بسبب ضخامة الكميات التى تفقد منه بالتبخير.
وقد عكست الاتفاقية المصرية السودانية عام ١٩٢٩ هذا الوضع بتجاهل الدول الاخرى وذلك بتخصيصها ٤٨ ملياراً م٣/سنة لمصر، ٤ مليارات م٣/سنة للسودان، وأتاح بناء السد العالى فى أسوان مياها اضافية كانت تهدر بصرفها فى البحر المتوسط فى موسم الفيضان نظراً للعدم الحاجة اليها فى هذا الوقت من العام وتقدر بحوالى ٢٢ ملياراً م٣/سنة عند اسوان، تنال مصر منها ٧.٥ مليار م٣/سنة، والباقى وقدره ١٤.٥ مليار م٣/سنة تأخذه السودان، وذلك طبقاً لاتفاقية عام ١٩٥٩ وبمقتضى هذه الاتفاقية اصبح يخص مصر من مياه نهر النيل ٥٥.٥ ملياراً م٣/سنة بينما زاد المخصص السنوى للسودان الى ١٨.٥ ملياراً م٣/سنة. والجدير بالذكر ان تقسيم مياه النيل بين مصر والسودان الذى تم وفقاً لاتفاقية عام ١٩٥٩ الموقعة بين الدولتين كان وفقاً لأسس موضوعية من اهمها الحقوق المكتسبة وقت توقيع الاتفاقية.
ولم تكن دول اعالى النيل تعبأ بمياه النهر الذى ينبع من أراضيها حيث تتمتع ببدائل مائية لغزارة الامطار المتساقطة كما أن منابع النهر بحكم طبيعتها تقع فى مناطق عالية تحول طبيعتها الجغرافية الجبلية دون جدوى الزراعة المروية، غير أ، تعاقب دورات الجفاف فى بعض المناطق الاخري من هذه الدول والكثافة السكانية المتنامية التى أدت الى مجاعات جعلتها تفكر فى تطوير الزراعات المروية.

- يعد نهر النيل أطول أنهار العالم إذا يبلغ طوله ٦٦٩٥ كم من أقصى منابعه في بوروندي إلى مصبه في البحر المتوسط، وتبلغ مساحة حوضه ٢.٩ مليون كم٢ الذي تشارك فيه عشرة دول (أوغندا – كينيا – تنزانيا- رواندا – الكنغو- إثيوبيا- إريتريا – السودان – مصر) وتصرفه عند أسوان ٨٤ مليار م٣/ سنة (متوسط الفترة من ١٨٩٩/١٩٠٠ وحتى ١٩٥٣/١٩٥٤).
- ولنهر النيل ثلاث مصادر مستقلة وهي الهضبة الإستوائية والهضبة الإثيوبية وبحر الغزال يفيض نهر النيل من أغسطس إلى أكتوبر من كل عام حاملاً حوالي نصف إيراده بينما النصف الآخر يوزع على التسعة أشهر الباقية.
- لذلك كان لابد من ضبط هذا النهر العظيم والتحكم فيه حتى يمكن الاستفادة من مياهه لأغراض التنمية المختلفة وعلى ذلك تم إنشاء خزان أسوان وسنار وجبل الأولياء وأوين والسد العالي وخشم القربة والروصيرص وفنشا وهدار شارا شارا وامتداد خزان أوين وسد تيكيزي ومروي زمنيا على التوالي هذا بخلاف ما تم إنشاءه داخل مصر من قناطر حجز.
- ومن جهة أخرى يتطلب التحكم في نهر النيل التعاون بين الدول المتشاطئه حيث بدأ هذا التعاون بإبرام إتفاقيات دولية عديدة (عام ١٨٩١، عام ١٨٩٤، عام ١٩٠٢، عام ١٩٠٦، عام ١٩٢٩، عام ١٩٤٩، عام ١٩٥٩، عام ١٩٩١).
- هذا وقد بدأ التعاون الإقليمي بين دول حوض النيل عام ١٩٦٧ بمشروع الهضبة الاستوائية فمشروع التيكونيل إلى أن أنتهى بمشروع مبادرة حوض النيل الحالية والتي بدأت عام ١٩٩٨ وهي تتكون من محورين أساسيين:

١- مشروعات الرؤية المشتركة: وهي سبعة مشاريع(مشروع التدريب الإقليمي، البيئة العابرة للحدود، التخطيط وإدارة المصادر المائية، الإستخدام الأمثل للمياه في الزراعة، الربط الكهربي وتجارة تبادل الطاقة، بناء الثقة ومشاركة المنتفعين، المشاركة في المنافع).
٢- مشروعات الأحواض الفرعية وتنقسم إلى حوضين:

- حوض الهضبة الأثيوبية وهي ثمانية مشروعات (النموذج الرياضي التخطيطي، إدارة أحواض الأنهار وإنجراف التربة، التنبؤ والإنذار المبكر، الري والصرف، الربط الكهربي بين إثيوبيا والسودان، إستثمار تبادل الطاقة، تنمية حوض نهر البارو – أكوبو برنامج التنمية المتعددة الأغراض).
- حوض الهضبة الإستوائية: وهي مشروعات تنمية ثلاثة أحواض نهرية (الكاجيرا ومارا وملايا – ملاكيس– سيو)، تنمية الثروة السمكية لبحيرة ألبرت، الربط الكهربي لستة خطوط مقاومة الحشائش المائية، التجارة لإقليمية والإنتاجية الزراعية مساقط رسومو دراسة بدائل تنمية الطاقة(*).
- هذا بخلاف محاولة إبرام إتفاقية إطارية تجمع العشر دول النيلية والتي تحتوي على ثلاث محاور رئيسية وهي الأمور القانونية والشئون المؤسسية وما يتعلق بتبادل البيانات والمعلومات وقد تم الموافقة على كل بنود الاتفاقية فيما عدا بندين هما الإخطار المسبق والاتفاقية الحالية.

تنظم العلاقة بين دول حوض النيل مجموعة من المعاهدات والاتفاقيات يرجع أغلبها إلي وقت سيطرة بريطانيا علي مصر وسائر دول حوض النيل. كما أن أغلبها أبرم بين بريطانيا والدول المستعمرة المجاورة بغية تعيين حدودها، وتتمثل هذه الاتفاقيات فيما يلي :

١- البروتوكول الموقع بين بريطانيا العظمي وإيطاليا، وذلك بشأن تعيين مناطق نفوذ كل منهما في شرق أفريقيا . وقد وقع هذا البروتوكول في روما في ١٥ أبريل ١٨٩١. وينص الاتفاق في مادته الثالثة علي تعهد إيطاليا بعدم إقامة أي أعمال متعلقة بالري علي نهر عطبرة يكون من شأنها تعديل تدفق مياه النيل.

٢- المعاهدة الموقعة بين بريطانيا العظمي وإثيوبيا، وبريطانيا العظمي وإيطالي وإثيوبيا بخصوص الحدود بين السودان (الإنجليزي/ المصري) وإثيوبيا وإريتريا، وقد تم التوقيع عليه في أديس أبابا في ١٥ مايو ١٩٠٢. وقد نصت المادة الثالثة من الجزء الأول (الذي يحدد الحدود بين إثيوبيا والسودان) علي تعهد الإمبراطور منليك بألا يسمح بأي أعمال علي النيل الأزرق أو بحيرة تانا أو نهر السوباط تعوق تدفق مياه أي منهما إلي النيل إلا في حالة موافقة الحكومة البريطانية وحكومة السودان .

٣- الاتفاق الموقع بين بريطانيا العظمي وفرنسا وإيطاليا في ١٣ ديسمبر ١٩٠٦ في لندن. والذي ينص في مادته الرابعة علي الحفاظ علي مصالح مصر وبريطانيا في حوض النيل وبشكل خاص التحكم في مياه النيل وروافده مع الأخذ في الاعتبار المصالح المحلية للدول التي يمر فيها النهر.

٤- الاتفاق بين الملك ليوبولد راعي دولة الكونغو والملك إدوارد ملك بريطانيا العظمي وإيرلندا والمستعمرات البريطانية عبر البحار والذي هو امتداد للاتفاق الموقع في ١٢ مايو ١٩٨٤ . والاتفاق موقع من نسختين في ١٩ مايو ١٩٠٦ في لندن. وينص في مادته الثالثة علي التزام دولة الكونغو المستقلة بألا تنشئ أو تسمح بإنشاء أي منشآت علي نهر السليمكي أو الأسانجو من شأنها أن تقلل حجم المياه الداخلة إلي بحيرة ألبرت إلا بموافقة الحكومة السودانية .

وتحظي الاتفاقيات والبروتوكولات المائية باعتراف منظمة الوحدة الأفريقية وذلك إعمالا لمبدأ احترام الحدود السياسية القائمة . ونلاحظ أن الاتفاقيات المشار إليها فيما سبق هي اتفاقيات حدود أساسا إلا أنها تضمنت بندا مائيا أو أكثر . وفيما يلي نلقي الضوء علي اتفاقيتي ١٩٢٩ ، ١٩٥٩ المبرمتين بين مصر والسودان، وهذه الاتفاقيات تعني أساسا بتنظيم الانتفاع بمياه النيل، بالإضافة إلي اتفاقية إنشاء سد أوين بأوغندا .

سنوات الجفاف : أجبرت سنوات الجفاف في الثمانينات (١٩٨٠-١٩٨٨) دول حوض النيل على ادراك حجم الازمة التى تواجهها والبدء فى اتخاذ اجراء ما بشأنها فأثناء تلك السنوات بلغت كميات الامطار على التلال الاثيوبية وجبال وسط افريقيا اقل معدلاتها على الاطلاق واستمر الجفاف الذى اصاب اولاً تلال اثيوبيا من ١٩٧٩-١٩٨٠ حتى نهاية ١٩٨٧ وكان فى أسوأ حالاته فى ١٩٨٣-١٩٨٤ حيث سجل تدفق النيل فى أسوان ٤٢ ملياراً م٣ فقط وهو نصف المعدل العادى.

وبسبب فوضى الحرب الأهلية وسوء ادارة نظام حكم منجستو السابق لعدة سنوات مازالت اثيوبيا تناضل من أجل التغلب على مشاكلها التى تؤثر الكثير منها على مصر وقد قدر بعض الاخصائيين فى ندوة دولية حول التصحر، ان قطع الاشجار من الغابات يكلف اثيوبيا من ٦-٩% من الناتج المحلى الاجمالى سنوياً من خلال فقدان الاراضى الزراعية وقد ادى الإفراط فى الرى الى زيادة ملوحة التربة وتشبعها الزائد بالمياة. وفى يوليو ١٩٨٨ اضطرت مصر الى اطلاق ١٠ملياراً م٣ من مخزون مياه بحيرة السد العالى حيث انخفض المخزون من ١٢٥ ملياراً م٣ فى ١٩٨٠-١٩٨١ الى ٤٦ ملياراً م٣ فى ١٩٨٦-١٩٨٧، وانخفض منسوب البحيرة الى ١٤٨ متراً فى صيف عام ١٩٨٧ واقتراب من منسوب ١٤٧ وهو أقل منسوب وصلت الية مياه بحيرة السد العالى منذ انشاء السد مما كان يهدد بتوقف توليد الكهرباء من محطة السد العالى وقد وصل منسوب الجفاف الى أسوأ حد، مما اضطر خبراء المياه والفنيون فى مصر الى اعادة النظر فى قوانين ولوائح استهلاك مياه الرى والمياه المنزلية وتعديلها وكذلك تطوير اساليب وممارسات الرى القديمة، وقد أقلقت سنوات الجفاف المزاج العام فى مصر، واهتمت جميع الاوساط العلمية والسياسية بأزمة المياه وطغى الاحساس بأن أمن المياه المصرية ينبغى ان يكون على قمة الاولويات الوطنية.

(*) المصدر: م. أحمد فهمي – المؤتمر الثالث للمعايرة الصحية في العالم لعربي القاهرة، ٢١-٢٢ أبريل ٢٠٠٩.

وقد قدمت التقارير الفنية والبحوث من الخبراء والباحثين المصريين فى شئون المياه عن التهديدات التى تواجه مصادر المياه فى مصر سواء كانت مخاطر خارجية او مشاكل داخلية وطرق علاجها وكيفية التصدى لها وكان من المشاكل الداخلية زيادة استهلاك المياه وتوقعاتها نظراً للزيادة السكانية المرتقبة والاسراف فى استخدام المياه فى الزراعة والفاقد من المياة فى المناطق الحضرية، وسوء شبكات توزيع المياه.
بالنسلة للمخاطر الخارجية، تحتاج الى حلول سياسية ومنها مخاطر انفصال الجزء الجنوبى من السودان عن باقى البلاد مما سيؤثر بصورة مباشرة على مستقبل مشروع جونجلى الذى توقف بسبب الحرب الاهلية وكذلك المشاكل مع اثيوبيا الخاصة بتنفيذ خطط لبناء سدود جديدة على النيلين الابيض والازرق دون مراعاة مصالح مصر المكتسبة فى مياة النيل.

١-اتفاقية عام ١٩٢٩ : وقد أبرمت بين مصر وبريطانيا نائبة عن السودان وأوغندا وكينيا وتانجنيقا (تنزانيا) وذلك في ٧ مايو ١٩٢٩ . وتقضي الاتفاقية المذكورة بأنه بغير الاتفاق مع الحكومة المصرية، لا يمكن القيام بأي أعمال ري أو توليد طاقة هيدروكهربية سواء علي النيل، أو علي روافده، أو علي البحيرات التي ينبع منها يكون من شأنها إنقاص كمية المياه التي تصل إلي مصر أو تعديل تواريخ وصولها أو تخفيض منسوبها . كما تضمن الاتفاق نظم تشغيل خزان سنار، وتثبيت الحقوق المكتسبة لمصر والسودان . وقد تمثل الدافع وراء عقد هذه الاتفاقية مياه النيل ١٩٢٩ في الرغبة في زراعة أرض الجزيرة من جهة، فضلاً عن إنتهاء العمل في سد سنار عام ١٩٢٥ .

٢-اتفاقية إنشاء سد أوين بأوغندا: بدأت مفاوضات هذه الاتفاقية في مارس ١٩٧٨، وكانت أولي المذكرات المتبادلة في ١٩ يناير ١٩٤٩ وآخرها في ٥ يناير ١٩٥٣، وهي تتعلق بإنشاء سد شلالات أوين عند مخرج بحيرة فيكتوريا بغرض توليد القوي الكهربائية، وكذلك لأغراض التخزين ببحيرة فيكتوريا لصالح كل من مصر والسودان. والاتفاقية تتضمن موافقة الحكومة المصرية علي إقامة السد واضطلاع ثلاثة مهندسين مصريين بمراقبة تنفيذ أعمال الخزانات .

٣-اتفاقية عام ١٩٥٩: عقدت هذه الاتفاقية في ٨ نوفمبر ١٩٥٩ بين حكومتي مصر والسودان وقد تضمنت تنظيم :

أ- الحقوق المكتسبة .

ب- مشروعات ضبط مياه النهر وتوزيع فوائدها .

ج- مشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض نهر النيل .

د- التعاون الفني بين مصر والسودان .

وقد حددت الاتفاقية ما قدره ٤٨ مليار متر مكعب مقدرة عند أسوان كحق مصر المكتسب (قبل الحصول علي الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر)، كما حددت الاتفاقية ما قدره ٤ مليارات متر مكعب مقدرة عند أسوان كحق السودان المكتسب (قبل الحصول علي الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر). وقد تضمنت الاتفاقية الموافقة علي وإنشاء مصر للسد العالي عند أسوان علي أن توزع صافي فوائده بين مصر والسودان (٢٢ مليار متر مكعب) بحيث يكون نصيب السودان ١٤.٥ مليار متر مكعب ونصيب مصر ٧.٥ مليار متر مكعب . وعلي ذلك فإن النصيب الإجمالي لمصر يصبح ٥٥.٥ مليار متر مكعب والنصيب الإجمالي للسودان ١٨.٥ مليار متر مكعب. مع توزيع أي زيادة في صافي الفائدة الناتجة عن زيادة الإيراد مناصفة بينهم . كما تضمن الاتفاق الموافقة علي وإنشاء السودان لسد الروصيرص علي النيل الأزرق، وأي أعمال أخري تراها السودان لأزمة لاستغلال نصيبها . وقضت الاتفاقية بأن تدفع الحكومة المصرية تعويضا يقدر ب ١٥ مليون جنيه مصري كتعويض شامل عن الأضرار التي تلحق بالممتلكات السودانية نتيجة التخزين في السد العالي لمنسوب ١٨٢ مترا . وتتعهد حكومة السودان وبأن تتخذ إجراءات ترحيل سكان حلفا وغيرهم من السكان السودانيين الذين تغمر أراضيهم مياه التخزين . أما فيما يتعلق بمشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض النيل، فقد قضت الاتفاقية بأن يتولي السودان – بالاتفاق مع مصر – إنشاء مشروعات زيادة إيراد النيل بمنع الضائع في مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف . وبحر الغزال وبحر السوباط وروافدها ومجري النيل الأبيض، علي أن يكون صافي فائدة هذه المشروعات لكل من مصر والسودان مناصفة كما يسهم كل منهم في وتكاليف هذه المشروعات مناصفة . وقد نصت الاتفاقية علي إنشاء لجنة فنية دائمة مشتركة (عدد الأعضاء متساو) تختص برسم الخطط الرئيسية للمشروعات التي تهدف إلي زيادة إيراد النهر وكذلك الإشراف علي تنفيذها . وتهتم اللجنة بتوحيد رأي كل من مصر والسودان في مقابل أي بلد آخر من بلدان الحوض، وذلك فيما يتعلق بأي شأن من شؤون مياه النيل . وإذا أسفرت أي مفاوضات عن قبول تخصيص أي كمية من مياه النهر لبلد أو آخر من بلدان حوض النيل فإن هذا القدر محسوبا عند أسوان يخصم مناصفة بينهم . وبعد عرض الاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات التي تنظم العلاقات المائية لدول حوض النيل، والتي تمثل إطار التفاعل بين دول الحوض فإننا نعرض فيما يلي للتفاعلات داخل هذا الإطار خصوصا بين دولة المجري (السودان)، ودولة المصب (مصر) ودول المنبع وأهمها إثيوبيا .

١- **مصر** : تؤكد السياسة المصرية فيما يتعلق بمياه النيل الحقوق المكتسبة لمصر في مياه النيل، وحق مصر في الحصول علي نصيب معقول من أي إيرادات إضافية تنجم عن تقليل المفقود عند المنابع، كما تؤكد وجوب التشاور معها من قبل أي من دول حوض النيل قبل الشروع في أي ترتيبات من شأنها أن تؤثر في الموارد الحالية والمستقبلية. وتعتمد مصر أداتين للتحرك الدبلوماسي والفني يتعلق بالشؤون النيلية، تتمثل الأداة الأولي في "الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل " المنشأة طبقا لاتفاقية عام ١٩٥٩ بين مصر والسودان، وقد نجحت الهيئة في إقرار مشروع مشترك مع تنزانيا وأوغندا وكينيا في عام ١٩٦٧ يدعى مشروع "الدراسات الهيدرومترولوجية لحوض البحيرات

الاستوائية"، ويحظي المشروع الذي انتهت مرحلته الأولي عام ١٩٧٢، وبدأت مرحلته الثانية عام ١٩٧٦ بدعم كل من برنامج الأمم المتحدة للتنمية UNDP، ومنظمة الأرصاد العالمية OMM. وتتمثل الأداة الثانية في منظمة "الأندوجو". التي أنشئت بناء علي اقتراح مصر وتأييد من السودان في نوفمبر ١٩٨٣ وحددت أهدافها في التعاون والتنسيق والتشاور انطلاقا من خطة عمل لاجوس ١٩٨٠ . التي أكدت أن الأنهار الأفريقية تعد بمنزلة جزء من البنية الأساسية الضرورية للتعاون الإقليمي. وعلي ذلك فإن الهدف الأساسي للمجموعة يتمثل في الإسهام كمنتدي لتبادل وجهات النظر والمعلومات . كما يمكن خلف إنشاء المجموعة فكرة ضمنية مؤداها أن مصر والسودان تحتاجان إلي المياه أما أوغندا أو إثيوبيا (مثلا) فلا تحتاجان إلي المياه كثيرا، لذا فإن "المقابل الذي تقدمه مصر لدول أعلي المجموعة الآن كل دول الحوض وإن كانت كينيا وإثيوبيا تشاركان بوصفهما مراقبين. هذا عن الأدوات الحالية للتحرك المصري في إطار حوض النيل الذي يعد مجالا ثابتا من مجالات الأمن القومي المصري، لذا فإن ثمة إدراكا مصريا أن هناك حاجة إلي هيئة إقليمية تقوم بجمع المعلومات الخاصة بالموارد المائية تشارك فيها دول حوض النيل. وقد اقترحت بعثة تقصي الحقائق التي تكونت من خبراء برنامج الأمم المتحدة للتنمية عام ١٩٨٩ والتي قامت بزيارة ميدانية لدول حوض النيل إطارا للتعاون الإقليمي بين دول حوض النيل مع تقييم للموارد المتاحة واحتياجات السكان في الأجلين الطويل والمتوسط. ويلخص د. رشدي سعيد الأسباب الداعية لتأسيس هيئة إقليمية لدول حوض النيل في التالي : "لجميع دول الحوض مشروعاتها في التنمية وهي إن لم تكن نجحت حتى الآن لصعوبات تمويلية أو إدارية فإنها لا بد أن تعيد التفكير فيها، وسينسبب تنفيذها دون تنسيق مع بقية دول الحوض في إحداث خلخلة اقتصادية فظيعة وعدم استقرار سياسي بل حروب ومنازعات، وليس هناك من حل دون العمل الدبلوماسي الجاد للتمهيد لبناء مؤسسة تقوم بدراسة الحوض ككل للتنمية لصالح جميع الأطراف". ولعل إدراك ضرورة بناء منظمة إقليمية كان الدافع الكامن وراء تلك الاجتهادات الأكاديمية المتعددة . فيطرح د. عبد الملك عودة قضية إنشاء المنظمة/ السلطة الإقليمية بين دول حوض النيل التسع كضرورة، علي أن تشمل التعاون والتنمية في مجالات الموارد المائية وإنتاج الطعام فقط. ويري د. عودة أن تكون الدعوة لتلك المنظمة مصرية، وأن تستند إلي إعلان مبادئ واتفاق أمني يعمل علي التخفيض التدريجي للعنف والصراع بين دول حوض النيل. ويقتصر مضمون المنظمة المقترحة علي مجال الطعام وإنتاجه فقط إلي جانب الموارد المائية التي تشكل الدافع الرئيسي للعلاقة وذلك لسببين: الأول ويتمثل في تعثر التجارب السابقة متعددة الأهداف، أما السبب الثاني فيرجع لأولوية هذا القطاع لكل دول الحوض ويطرح الباحث أنس مصطفي كامل اجتهادا آخر في هذه الصدد يستند إلي المقترب الوظيفي الحديث . يهدف إلي خلق نظام إقليمي متعدد الوظائف للتنمية الشاملة أفقيا في حوض النيل بغية تجاوز أحادية الوظيفة الفنية المسيطرة والتي يجري تنميتها رأسيا . وينطلق خلق النظام من إحلال مفهوم التنمية المطلقة، القائم علي مبدأ تحديد السيادة من أجل تعظيم المنفعة العامة، محل مفاهيم المصالح الذاتية والأمن القومي التقليدي ونقطة البدء هي تطوير نظام الأنصبة الموزعة بناء علي مبدأ التوزيع العادل لعناصر المساهمة في العقد الجماعي الإقليمي بغرض تحويله إلي شركة مساهمة للتنمية الإقليمية وبعد العرض السابق للآليات القائمة والمقترحة والتي تعتمد عليها مصر في إدارة شؤونها النيلية من منطلق كونها المستفيد الأساسي من مياه النيل.فإن ثمة ضرورة لإلقاء الضوء علي بعض الفترات التي حفلت بالتفاعلات الكاشفة لطبيعة العلاقات في حوض النيل، والتي كانت مصر طرفا أساسيا فيها، والفترة الأولي التي سيتم تناولها هي تلك الفترة التي أعقبت قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ والتي شهت البدء في التفكير في إنشاء السد العالي حتى الشروع في بنائه كان مشروع السد العالي الذي يرجع التفكير فيه إلي خبير يوناني يدعي "دانينوس" قد وضع علي أول سلم الأولويات أمام "مجلس الإنتاج" بعد قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢، وبدأ ظاهرا منذ البداية أن مشكلة التمويل ستكون المحورية للسد الذي كان من شأنه أن يجنب مصر اعتمادها التاريخي علي دول أعالي النيل بالتخزين عند أسوان. وقد أبدت الولايات المتحدة الأمريكية استعدادا لتقبل المشروع حيث وصفه وزير خارجيتها آنذاك "دالاس" بأنه "مثير للخيال". ولما كانت مشكلة التمويل محورية، فقد لجأت الحكومة المصرية إلي البنك الدولي في يناير ١٩٥٣، وأبلغته بأنها بصدد إجراء دراسات تمهيدية خاصة بمشروع السد العالي، وقد كان رد البنك إيجابيا حيث أبدي في يونيو ١٩٥٤ اهتمامه ورغبته في المساعدة والتحضير وقد أرسل البنك في سبتمبر ١٩٥٤ بعثة لدراسة المشروع بناء علي طلب الحكومة المصرية، وذلك لدراسة مشاركة البنك التمويلية والتنظيمية . وقد أفاد تقرير البعثة بأن المشروع "أساس لرفاهية مصر حيث يترتب علي عدم تنفيذه زيادة ضغط السكان علي الأراضي الزراعية المحدودة وانخفاض مستوي المعيشة الذي هو منخفض أصلا". وقد أبدت الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا بالإضافة إلي البنك الدولي موافقتها علي تمويل السد في نوفمبر ١٩٥٥ علي أن يتولي البنك إدارة القرض من خلال أجهزته. وكان دافع الولايات المتحدة في المشاركة يرجع إلي سببين: الأول هو "تثبيت" موقف مصر بعد إتمامها لصفقة الأسلحة التشيكية وذلك بـــ "إغراء مصر بمشروع السد العالي وإمكان مساعدة الولايات المتحدة لها علي تنفيذه". الثاني استثمار طموح مصر في دفعها لقبول شروط وضمانات تجعلها خاضعة للسيطرة الغربية. ويصل التصور الإستراتيجي إلي مداه بتصور فحواه "شروط أكثر سخاء في بناء السد العالي في مقابل الصلح مع إسرائيل". أما بريطانيا فقد كان هدفها من المشاركة هو تثبيت الموقف المصري وإطالة زمن المفاوضات، حتى تجد الوقت الكافي لإعمال خططها المستقبلية للمنطقة والتي لم تكن قد تبلورت بعد ولقد انعكست تلك التصورات الأمريكية والبريطانية علي ما اقترحه البنك الدولي من إجراءات وأساليب تضمنها خطابة إلي الحكومة المصرية في ديسمبر ١٩٥٥ والذي تضمن شروطا مجحفة من شأنها الإخلال بالسيادة المصرية. وقد تضمنت شهادة "يوجين بلاك" رئيس البنك الدولي آنذاك وذلك في

البرنامج الخاص بتسجيل التاريخ الشفهي وذلك في عام ١٩٦٩ اعترافا بذلك حيث قال : "ذهبت إلي القاهرة في فبراير ١٩٥٦ للحصول علي موافقة مصر علي شروط تمويل السد العالي، وكان أهم تلك التعهدات المطلوبة من مصر عدم الارتباط بأي قروض أجنبية أخري طوال فترة تنفيذ المشروع . وكان هذا الشرط لم يسبق له مثيل في كل تعاقدات البنك الدولي، ولكن وجدت الحكومة الأمريكية تزداد إصرارا عليه كل يوم". ونجم عن مجمل الظروف المشار إليها سحب البنك الدولي لعرضه، وذلك بعد سحب الولايات المتحدة الأمريكية عروضها وذلك في ١٩/ ١٩٥٦/٧، وتلا ذلك إعلان مصر علي لسان الرئيس الراحل جمال عبد الناصر تأميم قناة السويس التي كانت تدر إيرادا في ذلك الوقت يبلغ ١٠٠ مليون دولار . وقد أعقب التأميم العدوان الثلاثي (عدوان ١٩٥٦)، أي أن مشروع السد العالي كان أحد دوافع الحرب، وقد تم الاتفاق بين الحكومة المصرية والحكومة السوفييتية علي أن يساهم الاتحاد السوفييتي في تمويل مشروع السد العالي بقرض قدره ٤٠٠ مليون روبل سوفييتي، وذلك في أكتوبر عام ١٩٥٨ وبغض النظر عما ثبت لاحقا من أهمية مشروع السد العالي والتي أكدتها اللجنة الدولية للسدود، وذلك في الندوة الدولية التي عقدت علي هامش أعمال الاجتماع التنفيذي رقم (٦١) في القاهرة حيث أفادت بأن: "السد العالي كان هو العنصر الأساسي وحجر الزاوية في إنقاذ مصر من الجفاف والموت جوعا خلال فترة الجفاف الرهيبة (من ١٩٧٩ إلي ١٩٨٧) وحمي مصر من الفيضانات العالية أعوام ٧٤ ، ٧٥ ، ٨٨، وضمن الإمداد الثابت والمستمر خلال العام بالمياه اللازمة لري الأراضي والتوسع الكبير في الأراضي الجديدة"، بغض النظر عن هذا فإن عملية بناء السد العالي كانت بؤرة تجمعت فيها كثير من الخيوط التي تكشف عن طبيعة العلاقات الدولية في فترة بنائه فنلاحظ :

١-الموقف الأمريكي الذي بدأ أقرب إلي التعاون ثم تحول إلي فرض شروطه من منطلق مصالحه الإستراتيجية (مواجهة الاتحاد السوفييتي وإيقاف نفوذه وإعاقته عن لعب دول في المنطقة – دعم إسرائيلي وتوفير سبل أندماجها في منطقة الشرق الأوسط).

٢-الموقف البريطاني الباحث عن استمرار دوره، وخصوصا أن بريطانيا بحكم استعمارها لدول حضو النيل كانت علي علم كاف بالخطط المتعلقة بالإدارة الهيدرولوكية للنهر، ومن ثم فقد كانت تدرك أن مشروع السد العالي يكفل لمصر تقليل أعتمادها علي دول أعالي النيل ومشروعات التخزين التي كان هناك تفكير في إتمامها . كما أن من شأنه تقوية مركز مصر في محيطها مما قد يحبط آمال بريطانيا في لعب دول مهيمن في المنطقة . لذا سعت إلي عرقلته حتى وصلت إلي المشاركة في الحرب العدوانية (١٩٥٦).

٣-أن الاتحاد السوفييتي تمكن من بناء جسر يتيح له وجودا إيجابيا في المنطقة عبر اتفاقه مع مصر علي تمويل السد العالي متجاوزا في ذلك اعتبارات إيديولوجية كانت تحكم حركته .

٤-أن لامؤسسات الدولية ومنها البنك الدولي ليست مستقلة عن القوي المهيمنة في النظام الدولي، حيث تعكس قراراتها وشروطها في التحليل الأخير توجهات تلك القوي المهيمنة .

٥-أن الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا والبنك الدولي استثمرت دول الحوض الأخري في الضغوط علي مصر، فقد طالبت السودان بضرورة الاتفاق مع مصر، علي حصته في مياه النيل قبل البدء في أي أعمال تتعلق بالسد العالي، مع ضرورة قيام مصر بتغطية النفقات اللازمة لإعادة توطين سكان وادي حلفا. وقد أيد البنك الدولي مطالب السودان في مذكرته في أبريل ١٩٥٥ علي الرغم من أن السودان لم يكن عضوا بالبنك آنذاك . وقد كان هذا نتيجة لمسعي بريطاني كما أفادت بذلك رسالة السفارة في واشنطن في ١٩٥٥/١٠/٢١.

أما الفترة الثانية الكاشفة لبعض الأبعاد التي تحكم العلاقات الدولية في إطار حوض النيل فهي الفترة التي واكبت الإعلان عن مبادرة مصرية صرح بها الرئيس المصري السابق محمد أنور السادات في ١٩٧٩/١٢/١٦ باعتزامه مد مياه النيل إلي القدس، وما تلا ذلك من رسائل متبادلة بين الرئيس السادات وبيجين (رئيس وزراء إسرائيل آنذاك) في أغسطس ١٩٨٠ تؤكد التصريحات السابقة . وقد كان هذا التصريح باعثا علي الكشف عن مطامع إسرائيلية عميقة في استغلال مياه النيل عبر مشروعات سابقة وحالية. حيث تقدم "تيودور هيرتزل" بمشروع اتفاقية إلي الحكومة المصرية عام ١٩٠٣ وذلك لمنح الصهاينة امتياز التوطن في سيناء يتضمن استغلال مياه النيل من خلال سحبها بأنفاق تمر تحت قناة السويس . وقد رفض السير / ويليام أ. جارستين وكيل نظارة الأشغال العمومية آنذاك هذا المشروع من منطلقات فنية . وقد حاول "هيرتزل" الضغط علي الحكومة المصرية لقبول المشروع عبر خطابه إلي الخارجية البريطانية إلا أنه لم ينجح . ويأتي بعد ذلك مشروع "اليشع كالي" والمعروف بمشروع "مياه السلام" الذي يقضي باستخدام ٥.٠% من مياه النيل لري النقب الشمالي عبر أنابيب تمر تحت قناة السويس بجانب الإسماعيلية حيث تصب المياه في الجانب الآخر في قناة مبطنة بالخرسانة حتي خان يونس حيث تتفرع في اتجاهين : غزة، أوفاكيم وبئر سبع. وينتسب مشروع ثالث لعالم إسرائيلي يدعي "شاؤول أرلوزورف" ويقضي بحفر ثلاث قنوات تحت قناة السويس لتوصيل مياه النيل إلي نقطة ضخ في سيناء بالقرب من مدينة بالوظة وتدفع في قناة مفتوحة تسير بمحاذاة ساحل سيناء الشمالي وتنتهي عند بداية جهاز الري الإسرائيلي في النقب . وقد لاقت النية المتجهة لتنفيذ هذه المشروعات معارضة شديدة، وخصوصا من القوي الوطنية داخل مصر. ونجم عن ذلك أن تولد اتفاق عام علي رفض مناقشة الفكرة من حيث المبدأ، وفي هذا الصدد فإن السفير فوزي الإبراشي ممثل مصر في المباحثات متعددة الأطراف (لجنة المياه) قد أفاد بأنه قد تم الاتفاق بين الجانبين المصري والأمريكي في اليوم الأول للجولة الأولي في فيينا علي إبعاد موضوع النيل من المفاوضات والقضايا التي ستناقشها مجموعة العمل الخاصة بالمياه، كما تم الاتفاق علي ألا يمس الموضوع حتى في المؤتمرات الصحفية علي

أساس أن التعاون بخصوص المياه يكون بين دول حوض النيل وفي إطار الاتفاقيات الدولية مع هذه الدول. وعندما أثير الموضوع تلميحا من الجانب الإسرائيلي، اعترض الوفد المصري علي أساس أن النيل خارج أعمال اللجنة، وأيده الأمريكيون في ذلك .ويقول الدكتور رشدي سعيد في هذا الصدد أيضا : "في ظني أن التفريط في مياه النيل أمر غير وارد في الوقت الحاضر فقد أصبح موضوع نقص المياه معروفا لساسة مصر معرفة جيدة".

٢- **السودان :** يعد السودان الطرف الثاني في الاتفاقيات النيلية الرئيسية (اتفاقيتي ١٩٢٩ ، ١٩٥٩)، وهو يشارك مصر عضوية الهيئة الفنية المشتركة لمياه النيل، وكذا منظمة "الأندوجو" ويلتزم السودان وفقا لاتفاقية "مياه النيل ١٩٥٩" بتوحيد الرأي مع مصر لدي أي مفاوضات مع الأطراف الأخري لحوض النيل وتعتبر اتفاقية ١٩٥٩ الاتفاقية السارية الآن والمنظمة للعلاقات النيلية المصرية – السودانية – وتلقي هذه الاتفاقية قدرا من القبول . علي الرغم من أن هناك بعض الآراء السودانية تشكك في قانونية وشرعية الاتفاقية علي أساس أنها أبرمت في عهد الحكم العسكري المفتقر للتفويض الشعبي . غير أن نجاح الاتفاق في الحد من التناقضات التي أبرزها اتفاق ١٩٢٩ من المنظور السوداني كان الدافع للقبول العام للاتفاقية وخصوصا أن الموارد الإضافية الناجمة عن مشروع السد العالي قد أسهمت في مقابلة الحاجات المتزايدة للجانبين المصري والسوداني .

وقد تركزت الاعتراضات السودانية علي اتفاقية ١٩٢٩ في الآتي :

١-حدت من إمكان التوسع في زراعة القطن طويل التيلة كمحصول نقدي، حيث إنه يزرع في أغسطس ويروي حتى مارس التالي، لذا فإنه يعتمد علي المياه المخزنة والتي لا تتجاوز ٤ مليارات متر مكعب (وهي حقوق السودان المكتسبة في ذلك الحين).

٢-أن الاتفاقية عقدت بين الحكومة البريطانية ومصر، لذا فإن السودان المستقل ليس ملزما بقبولها . بالإضافة إلي أنها غلت يد السودان في شأن تطوير مشروعات الري، بينما أطلقت يد مصر في تطوير مشروعاتها .

٣-أن مصر قد رفعت حقوقها المكتسبة من ٤٠ مليار متر مكعب عام ١٩٢٠ غلي ٤٨ مليار متر مكعب عام ١٩٢٩، علي حساب حقوق السودان المكتسبة، وقد ألغي السودان من جانب واحد اتفاقية ١٩٢٩، غير أن المناخ السياسي الذي ساد في هذا الوقت (حرب السويس ١٩٥٦) قد حال دون تفاقم التناقضات في هذا الصدد .

وضمن المشكلات المزمنة للسودان، مشكلة جنوب السودان والحرب الأهلية الدائرة هناك. وقد أدي استمرار الاضطرابات في جنوب السودان إلي وقف العمل في شق قناة جونجلي التي بدأ العمل فيها منذ عام ١٩٧٨ . وقد توقفت الأعمال حينما تعرض خبراء الشركة الفرنسية المنفذة للأخطار التي دفعتهم للفرار مما نجم عنه توقف العمل وذلك عام ١٩٨٤ وعلي ذلك فإنه ينمكن أن نعد حالة جنوب السودان ممثلة لتأثير عدم الاستقرار السياسي في التعاون الإقليمي .

٣- **أثيوبيا :** في ١٩٥٦/٢/٢٦ أعلنت إثيوبيا في جريدتها الرسمية "إثيوبيان هيرالد" أنها سوف تحتفظ لاستعمالها الخاص مستقبلا بموارد النيل وتصرفاته في الإقليم الإثيوبي، أي ل ٨٦% من إيراد النهر بأكمله . وقد وزعت مذكرة رسمية علي جميع البعثات الدبلوماسية في القاهرة تضمنت احتفاظها بحقها في استعمال موارد المياه النيلية لصالح "شعب إثيوبيا" بغض النظر عن درجة استعمال الدول المستفيدة الأخري من هذه المياه أو مدي سعيها وراءها". وقد قام مكتب استصلاح الأراضي الزراعية الأمريكي بدراسة لصالح إثيوبيا لتنمية الأراضي الزراعية، وتوليد الكهرباء، وذلك علي طول ٢٢٠٠ كم من الحدود مع السودان، وذلك بين عام ١٩٥٨ و ١٩٦٤ وقد كانت إثيوبيا هنا تستخدم كأداة أمريكية لتحذير مصر من إمكان استخدام منابع النيل في التأثير في مستقبلها التنموي. وقد وجهت إثيوبيا نقدا مريرا للسودان علي توقيعها اتفاقية ١٩٥٩ مع مصر علي أساس تنازل لمصر عن مصالحه وحقوقه في مياه النيل وقد تجددت تلك المقولات الإثيوبية مرة أخري في أواخر السبعينات، مع أطراد الحديث عن مشروعات مد مياه النيل إلي إسرائيل، حيث أشار ممثل إثيوبيا في قمة لاجوس عام ١٩٨٠ إلي أنه "لا توجد اتفاقيات دولية حتى الآن بشأن توزيع حصص مياه النيل". وقد وضعت إثيوبيا في عام ١٩٨١ قائمة ب ٤٠ مشروعا للري يقع بعضها علي حوض النيل الأزرق وحوض السوباط أمام مؤتمر الأمم المتحدة للبلدان الأقل نموا. وأعلنت أنه في حالة عدم توافر اتفاق مع جيرانهم في أرض النيل فإنهم يحتفظون بحقهم في تنفيذ مشروعاتهم من جانب واحد وفي تصريح حديث ل د. زويدي أباتي المدير العام لتنمية الأودية الإثيوبية دعا غلي توزيع مياه نهر النيل بالتساوي بين الدول التسع، وأنه إذا أرادت دولة الاستئثار بنصيب أكبر، فإنها يجب أن تدفع تعويضات مناسبة لدول الحوض الأخري، والتي ستتأثر الكمية التي ستحصل عليها من جراء ذلك كما طالب بتوقيع اتفاقيات جديدة بين دول الحوض تقوم علي أساس المساواة والعدالة في التوزيع ويري البعض بحق أن "الممارسات التاريخية لإثيوبيا ذهبت إلي أبعد مما ذهب إليه مبدأ هارمون" حيث ذهبت في مذكرتها المشار إليها سلفا والموزعة علي السفارات المعتمدة بالقاهرة إلي أن تحديد السيادة المطلقة لإثيوبيا علي مياهها لا ينصب علي احتياجاتها الحاضرة فقط ولكن علي احتياجاتها المستقبلية أيضا .

٤- **كينيا وتنزانيا وأوغندا :** يتمثل موقف الدول الثالث في عدم اعترافهم باتفاقية عام ١٩٢٩ ، والتي وقعتها بريطانيا ممثلة لهم، وما تلا ذلك من تعهدات قدمتها حكومات المستعمرات . وذلك استنادا إلي مبدأ "نيريري" الذي ينكر الاتفاقيات والمعاهدات السابقة علي الاستقلال وقد بدأت تنزانيا أولا في مذكرة وزعتها بتاريخ ١٩٦٢/٧/٤ تفيد أن اتفاقية ١٩٢٩ لم تعد سارية المفعول بالنسبة لتنزانيا مع فترة سماح سنتين . وتبعها كل من أوغندا وكينيا علي ذات النسق ومن جهة أخري لم تعترف هذه الدولة بأي اتفاقيات تتعلق بمياه النيل يتم توقيعها دون مشاركتها .

٥- زائير ورواندا وبورندي: تشارك الدول الثالث في عضوية منظمة الأندوجو . وتشارك كل من رواندا وبوروندي في منظمة تنمية حوض نهر كاجيرا . كما تشترك زائير مع مصر في إعداد دراسات تتعلق بالربط الكهربائي بينهما تمهيدا لمد الشبكة إلي أوروبا . وليس للدول الثلاث مواقف مناؤئة للحقوق المصرية والسودانية في المياه. كما لم تتكر أي منهما الاتفاقيات السابقة علي الاستقلال . وربما تلعب حالة عدم الاستقرار السياسي في هذه الدول دورها في الحد من اكتراث هذه الدول بالموضوعات المشتركة والجدالية لسائر دول حوض النيل ويطرأ تساؤل مهم فيما يتعلق بالعلاقة بين دول المنبع باستثناء إثيوبيا وكل من دولتي المجري والمصب (مصر والسودان)، وتتمثل أسباب احجام دول الحوض (تنزانيا، رواندا، أوغندا، زائير، كينيا) المشتركة في المنابع الاستوائية عن خوض مفاوضات رسمية في شأن النيل مع مصر والسودان في :

(١) أن هذه الدول لا تعتمد علي مياه النيل كمصدر رئيسي للمياه .

(٢) نقص الخبرات في المجال الهيدروليكي وما يترتب علي ذلك من مخاوف تتعلق بعدم قدرة هذه الدول علي خوض مفاوضات ناجحة في مواجهة مصر والسودان اللتين تتمتعان بمعرفة فنية عالية وخبرات متميزة في مجال إدارة النيل .

(٣) عدم رغبة هذه الدول في إحداث أي مشكلات مع مصر وذلك حرصا علي الحصول علي دعم مصر في مختلف المحافل والمجالات الدبلوماسية للاستفادة من ثقلها الإقليمي والدولي وقد شاركت الدول السابقة مع مصر والسودان في ورشة العمل التي نظمتها UNDP في بانكوك عام ١٩٨٦ والتي انتهت إلي توصيات تعاونية إيجابية .

ثانياً: العلاقات الدولية في حوض دجله والفرات:

ينبع النهران من هضبة الاناضول جنوب شرق تركيا وهى مناطق رطبة ومطيرة يتجاوز معدل المطر السنوي فيها ١٠٠٠مم، ويخترق نهر الفرات فى مسارة الأراضى السورية، حيث ترفده الانهار الصغيرة وهي الساجور والبليخ والخابور وذلك قبل دخوله الاراضي العراقية، حيث يلتقي مع نهر دجلة عند "القرنة" ويقدر تصريف نهر الفرات عند دخولة الاراضي السورية بمقدار ٢٦ مليار م٣، ويصل طوله من منابعة وحتي التقائه مع نهر دجلة الى ٢٨٠٠كم.

بالنسبة لنهر دجلة: فترفده فى الاراضي العراقية عدة انهار منها الزاب الكبير والزاب الصغير، والشط العظيم، وديالي، ويقدر تصريفة بحوالي ٤٨.٧ مليار م٣. ويبلغ طوله ١٨٠٠كم. ويشكل كل من النهرين بعد التقائهما نهر "شط العرب" الذي يصب فى الخليج العربي بعد مسيرة نحو ١٩٠كم ويبلغ معدل التصريف السنوى للنهر عند البصرة ٢١ مليار م٣ وفى نهايته ٣٥.٢ مليار م٣. ويبين الجدول التالى الانهار دائمة الجريان فى المنطقة العربية مع مساحة أحواضها.

احواض الفرات ودجلة :

(أ) حوض دجلة : وضعت تركيا برنامجاً متكاملاً يضمن انشاء ٣٧ خزاناً و٤١ شبكة رى على روافد نهر دجلة كجزء من مشروع الغاب، وفى حالة استكمال هذه المشاريع سيكون بمقدور تركيا رى اراضى زراعية فى حوض دجلة تقدر مساحتها بأكثر من ٥٥٧ ألف هكتار كما يتيح لها انتاج ٦٧٣٢ مليون كيلووات/ساعة سنوياً من الطاقة الكهربائية ولعل ابرز المشاريع المنجزة والمزمع انجازها فى حوض دجلة هى: مشروع دجلة-كيرال كيزى، ومشروع سد باطمان، ومشروع باطمان-سيلفان، ومشروع كارزان، ومشروع اليسو، ومشروع الجزيرة، ومشروع سد ديوة كيبدى وغيرها، وينبع نهر دجلة من هضبة الاناضول جنوب شرقى تركيا ومن جبال طوروس الشرقية وجبال زاجروس فى ايران ويدخل الى العراق بعد مرورة مسافة قصيرة فى سوريا، ويتفرع منه فى العراق عدة انهار هى: الزاب الكبير، الزاب الصغير، العظيم، ديالى، الكرخة، الطيب، والدويرج، ويبلغ الايراد السنوى للنهر ١٨.٤٤ مليار متر مكعب.

وتوجد على نهر دجلة عدة خزانات للسيرطة على مياهة (دوكان دربنديخان، المنظمات المقامة عند سامراء لتوجة المياه الى منخفض وادى الثرثاء وقت الفيضان خصوصاً فى الربيع). توليد الطاقة فيها او تقليل تشغيلها. فى سوريا انخفض انتاج الطاقة الكهربائية فى المحطات المقامة على سد الثورة. يرى العراق مشروع الغاب سيؤدى الى اغلاق ٤ مجمعات لتوليد الطاقة الكهربائية تنتج ٤٠% من طاقة البلاد.

(ب) حوض الفرات : لاتوجد احصائية دقيقة عن المساحات التى تروى حالياً فى تركيا من ماه نهر الفرات، وقد قدر البنك الدولى عام ١٩٦٥ عند دراسته لحوض الفرات المساحات التى تروى فى تركيا من نهر الفرات بمقدار ١٥٣ الف هكتار، تستهلك ١.٥ مليار م٣ سنوياً، الا انه من خلال أعمال اللجنة الفنية المشتركة للمياه والتى بدأت اعمالها عام ١٩٨٢ اتضح أن مجموع المساحة المروية فى ذلك الوقت يبلغ ٢٠٤ ألف هكتار بالنسبة للقطاع الحكومى. واذا قدر مجموع مساحات مشاريع القطاع الخاص التى تروى من الفرات فى حدود ٤٥ الف هكتار يصبح مجموع المساحة الكلية الحالية لمشاريع تركيا فى حوض الفرات حوالى ٢٥٠ ألف هكتار وتكون احتياجاتها المائية فى حدود ٢ مليار م٣ سنوياً على اساس ان المقنن المائي للهكتار ٨٠٠٠ م٣/سنة.

يبلغ طول نهر الفرات ٢٣٣٠ كيلومتر منها ٤٤٢ كيلومتر (١٩%) فى سوريا ١٢١٣ كيلو متر (٥٢%) داخل اراضى العراق وتبلغ مساحة حوض الفرات ٤٤٤ ألف كيلومتر مربع منها ٢٨% فى تركيا و ١٧% فى سوريا وكان معدل التدفق السنوى للفرات عند دخوله الحدود السورية يقدر بحوالي ٣٠ مليار م٣، اما حالياً فقد تدنى هذا المعدل الى ١٥.٧ مليار م٣، نتيجة البروتوكول المؤقت بين تركيا وسوريا والذى حدد التصريف بقدر ٥٠٠ م٣/ث.

يعتمد مشروع الغاب على نهر الفرات بصورة رئيسية حيث أن معظم السدود الكبيرة تقع على الفرات وتهدف الى التحكم بمياه هذا النهر لانشاء مشاريع الرى ليس فى حوض هذا النهر فحسب بل فى مناطق نائية وذلك بنقل المياه

بواسطة نفق شانلى- اروفة، الذي يعد من أطول انفاق الرى فى العالم. اما المساحات المقرر ريها من مشروع جنوب شرق الاناضول بما فيها المساحات السابق ذكرها، فإنها تقدر بحوالي ١.٦٢٨ مليون هكتار وتقدر المياه اللازمة لارواء هذه المساحات بحوالى ١٣.٤ مليار م٣/سنة.
واذا افترضنا ان المياه التى تعود الى حوض النهر بعد عملية الارواء فى حدود ٢٠% فإن المياه المستهلكة تبلغ ١٠.٧٢ مليار م٣، وباضافة ٢ مليار م٣/سنة كفواقد بخر من الخزانات، تصل احتياجات تركيا من نهر الفرات الى حوالى ١٢.٧٢ مليار م٣/سنة.
كما تهدف المشاريع التركية على نهر الفرات الى توليد الطاقة الكهربائية (١٧ مليار كيلو وات/ساعة) وأهم المشاريع سد كيبان (٣٠.٨ مليار م٣) وسد قرة قايا (٩.٦مليار م٣)وسد قرة بابا (اتاتورك) (٤٨.٥ مليار م٣) نفق شانلى-أروقه، ومشروع سفريك حلوان ومشروع اديامان-كاهتا، ومشروع الفرات الحدودى وبالاضافة الى عدة مشاريع اخرى.
تلوث البيئة: تتسبب مشروعات الري فى تلويث المياه العائدة الى الانهار بالاسمدة والاملاح الكيماوية كما تتسبب المشاريع الصناعية فى تلوث المياه بالنفايات الصناعية. تتمثل النتيجة النهائية فى تردى نوعية المياه فى الاجزاء السفلى من دجلة والفرات، والعراق بوصفة البلد الآخير المشاطئ لكلا النهرين، فهو الاكثر تضرراً من ازدياد التلوث الناتج من التطورات التى تحدث فى أعلى النهر، وخاصة نتيجة المشاريع الكبيرة والمتعددة التى تقوم تركيا بإنشاءها على النهرين. وقد ساءت نوعية المياه فى بعض المناطق الى حد دفع الكثير من القرويين الى جلب المياه بواسطة الصهاريج، ويمكن اعتبار تملح الانهار من اخطر عوامل تلوث البيئة وأوسعها حيث تتعرض ٥٠% من المساحة المروية فى العراق الى التملح، وقد ارتفعت نسبة الاملاح الذائبة فى الفرات من ٢٠٠-٤٠٠ جزء فى المليون وهو معدلها الطبيعى ووصلت عام ١٩٩١ الى ١٢٢٠ جزء فى المليون عند الحدود السورية-العراقية.
نفوذ مياه الخليج فى شط العرب: يعتمد توازن المياه العذبة والمالحة فى شط العرب الى مقدار جريان الماء العذب فيه، فكلما ازداد هذا الجريان كلما قل نفوذ مياه الخليج المالحيه داخل شط العرب والعكس بالعكس. إنخفاض جريان دجلة والفرات سيؤدى الى ازدياد نفوذ مياه الخليج المالحة فى شط العرب، الذى تعتمد بساتين النخيل الواسعة فى المنطقة على مياهة العذبة، الامر الذى سيؤدى الى تضرر هذه البساتين نتيجة ازدياد الملوحة فى مياه ريها.
كان الفرات ودجله واقعين بالكامل داخل الأمبراطورية العثمانية حتى عام ١٩٢٣ حيث تم تقسيم أقاليم الإمبراطورية بموجب معاهدة لوزان ١٩٢٣ التي تضمنت في المادة (١٠٩) منها وجوب عقد اتفاقية بين الدول نتيجة الحدود الجديدة المترتبة علي المعاهدة لضمان المصالح والحقوق المكتسبة لكل دولة كما تضمنت المادة الثالثة في المعاهدة الموقعة بين بريطانيا وفرنسا (الدول المنتدبة) في ديسمبر ١٩٢٣ إلزام سوريا بعدم البدء بأي مشروع يؤثر في كمية مياه نهر الفرات التي ترد للعراق . كما تم عقد معاهدة صداقة بين تركيا والعراق تضمنت المادة الخامسة منها موافقة تركيا علي إطلاع العراق علي أي مشروعات تقوم بها علي أي من نهري دجله والفرات وذلك في ٢٦ مارس ١٩٤٦ كما نظمت معاهدة حلب التي عقدت في ٣ مايو ١٩٣٠ حقوق سوريا في نهر دجله . وفي ٦ يوليو ١٩٨٧ تم توقيع بروتوكول للتعاون الاقتصادي بين سوريا وتركيا، ويتضمن البروتوكول أن تضمن تركيا معدل تدفق للفرات يبلغ ٥٠٠ متر مكعب / ثانية لسوريا، علي أن تتعاون سوريا في مجال تأمين الحدود بينهما. كما وقعت كل من سوريا والعراق اتفاقا في ١٦ أبريل ١٩٩٠ يقضي بتقسيم الوارد المائي السنوي بينهما بحيث تحصل سوريا علي ٤٢% من الوارد السنوي ويحصل العراق علي ٥٨% من هذا الوارد وقد مرت العلاقات الثلاثية : التركية – العراقية – السورية بمراحل متعددة فعندما شرعت تركيا في إنشاء سد كيبان عام ١٩٦٤ ، استطاع وفد تركي إقناع نظيره العراقي بفائدة سد كيبان في تنظيم جريان نهر الفرات من جهة درء الفيضان وتنظيم تصريف النهر كما نفي الوفد التركي نية تركيا في استخدام السد في الأغراض الزراعية لتركيا في حوض الفرات، بالإضافة إلي ذلك فقد تعهد بضمان تصرف قدره ٣٥٠ متر مكعب / ثانية أثناء فترة امتلاء الخزان وقد بني علي ذلك اعتراف مبدئي من العراق بأهمية السد ولكن علق اعترافه النهائي علي ضرورة اعتراف تركيا بتصرف قدره ٨٠٠ متر مكعب / ثانية كحق مكتسب للعراق في مياه نهر الفرات وكانت سوريا قد شرعت في بناء سد الفرات (الطبقة، الثورة) ، وتم الانتهاء من تنفيذ عام ١٩٧٦ ، وذلك بدعم سوفييتي مالي وتكنولوجي وقد نجم عن ذلك الأزمة الأولي بين العراق وسوريا بدأت الأزمة عام ١٩٧٤ وبلغت ذروتها عام ١٩٧٥ حيث انخفض تدفق الفرات للعراق بنحو ٢٥% من التدفق المعتاد ولقد تمثلت مظاهر الأزمة في تهديد العراق بتدمير سد الثورة بالقنابل، وحشد القوات العراقية علي طول الحدود العراقية – السورية . وكان العراق قد أعلن أن خفض التدفق قد أضر ثلاثة ملايين فلاح عراقي وقد وافقت سوريا علي إطلاق كميات إضافية مما أحبط تصاعد الأزمة . وتأتي هذه الأزمة ضمن سياق التوتر الدائم بين البلدين الذي يرجع إلي أسباب أيديولوجية وسياسية . بدأت تركيا عام ١٩٨٠ في وضع مخطط عام شامل يربط عددا من المشروعات المائية علي نهر الفرات، وذلك مقدمة لمشروعها الأساسي مشروع جنوب شرقي الأناضول الكبير، وغن لم تعلن عنه آنذاك . وقد تكونت إثر الإعلان عن هذا المخطط التركي الشامل لجنة فنية مشتركة عام ١٩٨٢ بين العراق وتركيا ثم انضمت سوريا لعضوية هذه اللجنة عام ١٩٨٣ . وقد عقدت هذه اللجنة ١٦ اجتماعا. ولم يتم التوصل إلي أي اتفاقيات ثلاثية حول استخدام نهر الفرات. وذلك لمعارضة تركيا لأي ترتيبات متعددة الأطراف علي أساس أنها لا تملك تحديد مقدار المياه التي تجري من سوريا إلي العراق وارتباط هذا المقدار بالمياه التي تجري من تركيا إلي سوريا وقد بدأت تركيا عام ١٩٨١ في مشروعها الكبير "مشروع جنوب شرقي الأناضول الكبير" GAP المقدر له تكلفة تبلغ ٣١ مليار دولار ، وهو يضم ١٣ مشروعا لأغراض الري وتوليد الطاقة

الكهربائية (طاقة كهربائية ٢٧.٤ مليار كيلووات/ ساعة ، إرواء ١.٧ مليون هتكار). والأراضي المزمع ريها من خلال المشروع تعتبر منطقة اضطرابات، حيث تضم الأرمن والأكراد وعرب لواء الإسكندرون، وتنظر تركيا لهذا المشروع كأداة لتحقيق الاستقرار السياسي لهذه لامنطقة عبر تنميتها كما ترمي تركيا لإقامة بنية تحتية زراعية صناعية من شأنها أن تدعم وجود تركيا بقوة علي المستوي الإقليمي . وبالنظر إلي حجم الاستثمارات التركية في مشروع الجاب، فإنه من غير المتوقع عدولها عنه. علي الرغم من الاحتجاجات العراقية والسورية، وتزايد التكلفة بإطراد بفعل التضخم الحادث هناك وقد أقدمت تركيا في ١٩٩٠/١/١٣ علي منع مياه نهر النيل الفرات وحبسها عن العراق وسوريا بغرض تخزين المياه خلف سد أتاتورك، وذلك لمدة شهر (حتى١٩٩٠/١٢/١٣). وقد أشارت المذكرة التفصيلية التي قدمها الممثل التركي في المائدة المستديرة التي عقدت للنقاش حول هذا الموضوع إلي الاعتبارات الفنية التي تقضي بحجز المياه والمتعلقة بالمواصفات الهندسية لسد أتاتورك من جهة، وإلي مراعاة تركيا لاحتياجات سوريا والعراق من جهة أخري . كما أشارت إلي أن تركيا نفذت برنامجا تعويضيا في الفترة اعتبارا من ١٩٨٩/١١/٢٣ وحتى تاريخ الإغلاق بغرض توفير فائض مائي لاستخدامه خلال مرحلة انخفاض المنسوب، وعلي ذلك ووفقا للحسابات التركية فإن متوسط المياه المنسابة عبر الحدود التركية السورية – خلال الفترة من ١٩٨٩/١١/٢٣ وحتى ١٩٩٠/١١/١٣ – ٥٠٩ أمتار مكعب / ثانية وقد بينت المذكرة السورية المقدمة للمائدة المستديرة الاعتراضات السورية التي ترجع إلي عدم مناقشة الموضوع علي مستوي اللجنة الفنية الثلاثية، واقتصار الأمر علي مجرد ذكر الموضوع في دورة اللجنة التي عقدت في دمشق في أكتوبر ١٩٨٩ دون شرح الأسباب والحصول علي موافقة سوريا والعراق، ثم مضت تركيا في تنفيذ خطتها دون العبء بالاحتجاجات. السورية. كما بينت المذكرة كيف أن هبوط تصريف النهر إلي ٤٥ مترا مكعبا/ ثانية وما يترتب عليه من انخفاض منسوبة إلي ٣ أمتار بالزراعة المروية المعتمدة علي النهر، وكذلك بالاستعمالات المنزلية نتيجة للتلوث الكثيف وتوضح المناقشات التي دارت في إطار المائدة المستديرة موقف الأطراف الثلاثة بخصوص مسألة الإغلاق، وذلك علي النحو التالي :

(١) الموقف التركي:

أ- أن تركيا قد نظمت جولة من الاتصالات مع الأقطار العربية "الصديقة " أوضحت فيها الوقائع والأرقام المتعلقة بعملية التشغيل خلال فترة ملء الخزان خلف سد أتاتورك . كما أنها أحاطت سوريا والعراق علما بكل خطوات بناء السد، كما دعتهما لزيارته، وعلي حد قول الممثل التركي : "لا أحد يقيم سدا مائيا ليستخدمه كمتحف للجميع".

ب- أن المياه تتدفق إلي المجري الرئيسي للفرات بعد فترة الحبس وحتى الآن بمعدل ٦٠٠ متر مكعب/ثانية.

ج-أن تركيا تستخدم ما قدره ٨ أمترا مكعبة / ثانية من تدفق النهر، وعلي ذلك فإن معال ٥٩ متر مكعبا/ثانية ولفترة اضطرارية مؤقتة يفي بحاجات سوريا والعراق .

د- أن تركيا عندما تعهدت عام ١٩٧٦ لدي شروعها في بناء "خزان كاركا يابان" بألا يقل التدفق إلي "ريلاجيك" عن ٥٠٠ متر مكعب / ثانية كانت تستجيب في ذلك لطلب المؤسسات الدولية التي أسهمت في بناء هذا الخزان ومنها البنك الدولي للإنشاء والتعمير " ، ولما كان سد أتاتورك ممولا بالكامل من قبل تركيا فإن هذا التعهد لا يسري عليه حتى يتم التوصل لتسوية نهائية .

(٢) الموقف السوري كما جاء علي لسان ممثل سوريا في المائدة المستديرة :

أ- أن سوريا تتمسك بنص البروتوكول الموقع في يوليو ١٩٨٧ والذي ينص علي : "إن الجانب التركي يتعهد بإمداد النهر عبر الحدود السورية التركية بأكثر من ٥٠٠ متر مكعب / ثانية ، كمعدل سنوي، وفي حالة انخفاض معدل الإمداد الشهري عن ٥٠٠ متر مكعب / ثانية فإن تركيا توافق علي زيادة المعدل خلال الشهر التالي".

ب- أن قرار إغلاق النهر يرجع إلي أخطاء التصميم الهندسي (ما يسميه الجانب التركي الضرورات الفنية) وهي معلومة لدي الجانب التركي قبل عام ١٩٨٣ ، ولم يجر طرحها علي اللجنة الفنية الثلاثية خلال ١٣ اجتماعا عقدت قبل قرار الإغلاق، كما أن الاجتماع الرابع عشر للجنة لم يسجل عنه محضر، لعدم اقتناع سوريا والعراق بالمبررات التي قدمتها تركيا لقرار الإغلاق .

ج- أن معدل التدفق للنهر في فترة الإغلاق تراوح بين ٤٥ مترا مكعبا/ ثانية إلي ٥٠ مترا مكعبا/ ثانية وليس ٥٩ مترا مكعبا ثانية كما يزعم الجانب التركي .

(٣) الموقف العراقي كما جاء علي لسان ممثل العراق في المائدة المستديرة :

أ- أن الحقوق المكتسبة تاريخيا لسوريا وبالتالي العراق تبلغ ٢٨ مليار متر مكعب سنويا (متوسط حسابي مبني علي قياس التدفق تاريخيا) أي بمعدل تدفق يبلغ ٨٠٠ متر مكعب / ثانية عند الحدود السورية التركية . وبناء علي ذلك فإن إلي ٥٠٠ متر مكعب / ثانية التزام تركي كحد أدني خلال فترة إنشاء سد أتاتورك، وتسترد بعده سوريا معدلا يتراوح بين ٦٠٠ و ٧٠٠ متر مكعب / ثانية وذلك إلي حين توصل الأطراف إلي اتفاق بشأن النهر .

ب- أن تدفق المياه خلال فترة الإغلاق بمعدلات منخفضة أدي إلي ظهور الملوحة في المياه لدي العراق . كما زادت نسبة مكونات الأجسام الصلبة في المياه ووصلت إلي ٦٧% مع زيادة نسبة الكبريت بما يؤثر في صلاحية المياه بالعراق ليس فقط خلال فترة التدفق المنخفض ولكن في المستقبل عموما .

ج- أن العراق مضار من البروتوكول الموقع بين سوريا وتركيا عام ١٩٨٧، حيث لن تتجاوز حصته ٩ مليارات متر مكعب سنويا، وهذا المقدار يمثل نصف الحد الأدني للاحتياجات العراقية، مما يترتب عليه عدم

صلاحية ١٦٥ ألف هتكار للزراعة، كما أن استنزاف المياه خلف سد القادسية العراقي سيقلل من كفاءة وإنتاجية مشروع الطاقة الكهرومائية للسد، فضلا عن توقف السد عن العمل ، كلية خلال شتاء ١٩٩١ . ولقد شكلت "أزمة الإغلاق" المذكورة مختبرا حقيقيا للشكوك والنوايا المضمرة للأطراف الثلاثة، كما كانت بمنزلة أزمة كاشفة لطابع العلاقات بينهم ويمكن أن نرصد في هذا الصدد عدة نقاط .

١- أن الأزمة المائية بين تركيا وسوريا تتقاطع مع مناطق أخري للتوتر بين الطرفين . فبالإضافة إلي الخلافات في الرؤي والنوايا حول مشروع الجاب فإن هناك مناطق أخري للخلاف فيما يتعلق بـــ :

أ- المشكلة الكردية : حيث تدعم سوريا حزب العمال الكردي في مطالبة الاستقلالية في الجنوب التركي. وقد هدد "تورجوت أوزال" في سبتمبر ١٩٨٩ بقطع المياه عن سوريا إذا لم تلتزم بالاتفاقيات الأمنية التي تقضي بمنع النشاط الكردي .

ب- مشكلة لواء الإسكندرون: حيث تتهم تركيا سوريا بالتلاعب بمياه نهر "العاصي" الذي يجتاز الحدود التركية . وسوريا لا تعتبر نهر "العاصي" نهرا دوليا علي أساس عدم اعترافها بانضواء لواء الإسكندرون تحت السيادة التركية .

ج- وجود شواهد بترولية لسوريا : وتتوافر لدي تركيا نية قوية لمقايضة البترول بالمياه. كما يظهر ذلك من تصريح "سليمان ديميريل" لدي افتتاح سد أتاتورك في يوليو ١٩٩٢ حيث قال : "إن منابع المياه ملك لتركيا كما أن النفط ملك للعرب، وبما أننا لا نقول للعرب إن لنا الحق في نصف نفطكم، فلا يجوز لهم أن يطالبوا بما هو لنا".

٢- أن العراق بخروجه من معادلة التوازن الإقليمي للقوي يفسح المجال لتركيا للمضي في مخططاتها المائية حتى آخر مدي . ويصبح النزال الفذراتي نزالا سوريا – تركيا كما يفتح الآفاق لتركيا للمضي في استخدام نهر دجلة .

٣- أن الخلاف السوري – العراقي المحتدم والمستمر حال دون تنسيق المواقف بينهما في مواجهة تركيا.

وبالإضافة إلي مشروع الجاب التركي، فإن تركيا لها مشروعها المستقبلي المعروف "بخط أنابيب السلام" ، وإن كان هناك من يري أن "خط أنابيب السلام" قد تم التخلي عنه من قبل إدارة سليمان ديميريل . وهذا يتفق مع القول إن القصد التركي يتمثل في بيع مياه دجلة والفرات والطاقة الكهربائية المتولدة من خلال إقامة مشروع الجاب . كما أن تركيا قد قدمت بتصرفها نموذجا للمحاكاة ربما وجد صدي لدي دول حوض النيل أما الحقيقية التي يمكن اكتشافها من السلوك التركي المائي فتتمثل في أن تركيا ترغب في تحقيق قدر أكبر من الهيمنة الإقليمية مستقبلا مع التغلب علي مشكلات داخلية تضعفها وتحد من دورها حاليا عبر الاستخدام الواعي للأداة المائية .

ثالثاً : العلاقات الدولية في إطار حوض نهر الأردن :

يضم حوض نهر الأردن دول الأردن وسوريا ولبنان واسرائيل وتجرى التفاعلات الدولية فى اطار الحوض على اسس صدامية، وذلك لوقوع الحوض فى منطقة الصراع العربى – الاسرائيلى، ويمكن التعرف على المشكلات التى تواجهها اسرائيل بشان الموارد المائية من خلال:

- قلة الموارد المائية حيث أن ثلثي موارد اسرائيل تاتى من الآبار وحوالى ٦٠% من هذه الموارد يذهب الى الزراعة ولذا فأن الاستخدام المفرط لماه الآبار يؤدى الى زيادة كبيرة فى نسبة ملوحة الأرض الزراعيه وخصوصاً تلك القريبة من شاطئ البحر.
- وجود مصادر المياه فى الشمال والشرق فى حين ترغب اسرائيل فى أن تمتد الزراعة الى مناطق اخرى بعيدة عن مصادر المياه الأمر الذى يجعلها تتحمل نفقات باهظة لحفظ المياه ونقلها الى مناطق نائية كالنقب.
- الرغبة النهمة لاستقبال المزيد من المهاجرين لمحاولة احداث زيادة غير طبيعية فى نسبة السكان الاسرائيليين، مما يتطلب زيادة موارد المياه لسد حاجة المستوطنين الجدد، سواء للأستهلاك المنزلى او للتوسع الزراعى كل ذلك دفع اسرائيل للاستيلاء على كميات كبيرة من مياه نهرى الاردن والعوجا الاردنيين، ونهر الليطانى اللبنانى خاصة ما تشير اليه التقديرات الاسرائيلية من ان العجز المائى فى اسرائيل سيزداد بصفة مستمرة.

ويمكن تقسيم ترتيبات اسرائيل المائية الى ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى : الفترة من ١٩٤٨ الى ١٩٥٨

شرعت اسرائيل فى أعمال خطة زراعية / مائية تتركز على ثلاث أهداف:

١) امكانية استيعاب المهاجرين الجدد.
٢) اقامة المستوطنات الزراعية.
٣) انتاج الغذاء.

ولتحقيق هذه الاهداف قامت اسرائيل بتنفيذ المشروعات المائية التالية:

أ) شبكات مياه فى مختلف المناطق لحصر الموارد الجوفية.
ب) خطوط أنابيب محلية تمتد من الشمال الى الجنوب.
ج) قناة لسحب المياه من نهر الأردن باتجاه الصحراء.

وقد بدأت اسرائيل بين عامى ١٩٤٨ و ١٩٥٣ بحفر عدة الاف من الآبار لتزويد المستوطنات بالمياه لدرجة استنزاف الطبقة المائية الجوفية للشريط الساحلي ثم شرعت بعد ذلك فى تنفيذ ما عرف بخطتى السنوات السبع، السنوات العشر، وبدأت فى تنفيذ الأولى فعلاً عام ١٩٥٣ ثم عدلت الى الخطة الثانية عام ١٩٥٦ وقد تضمنت هاتين الخطين استيلاء اسرائيل على ٥٠% من مياه نهر الأردن، علماً بأن كمية المياه التى تنبع من الاراضى التى تحتلها لا تتجاوز ٢٣% من

المجموع الكلى لكميات مياه نهر الأردن وروافده، ويتوزاى مع المشروع السابق مشروع العوجا-النقب الذى تم اقراره عام ١٩٥٤ ولذى يشكل حلقة متكاملة مع قناة نقل مياه الأردن وهى تتكون من خطين:
خط شرقى : تم تنفيذه عام ١٩٥٥.
وخط غربي: تم تنفيذه عام ١٩٦٠ ويهدف الى تأمين نقل المياه الواردة من مشروع تحويل نهر الاردن والضخ من بحيرة طبرية الى أراضى النقب واخيرا يأتى خلال هذه المرحلة مشروع تجفيف بحيرة الحولة واستصلاحها.
المرحلة الثانية : الفترة من ١٩٥٨ الى ١٩٦٨
حيث انصب الاهتمام على تطوير زراعة الموالح والزهور وكذلك المحاصيل النقدية مثل القطن ، وقد قامت اسرائيل خلال هذه الفترة بتنفيذ اضخم واكبر مشروعاتها المائية وهو مشروع طبرية – النقب، لنقل ٣٠٠ ميلون متر مكعب من المياة سنوياً الى النقب.
المرحلة الثالثة : الفترة من ١٩٦٨ الى الآن
مرحلة تطوير الانتاج والتكنولوجيا الزراعية.
ثالثا: حوض نهر الأردن: يبلغ طول نهر الأردن ٢٥٠ كم وتبلغ مساحة حوضة ١١٥٠٠ كم٢ ويصب نهر الأردن فى البحر الميت ويقع حوالى ٥٤% من مساحة حوض نهر الأردن داخل الأردن، بينما تبلغ مساحة حوضه فى سوريا حوالي ٢٩.٥% وفى الضفة الغربية ١٠.٥% وفى لبنان ٦% من مساحة حوضة، وتخضع فلسطين والأردن للتأثير الشديد للصحاري العربية، اذ ليس هناك حواجز جبلية عالية تستقطب الرياح البحرية حيث تتحول الى أمطار وثلوج اذ لايزيد معدل هطول الأمطار السنوي عن ٦٠٠مم، بينما أهم مصادر المياه لإسرائيل هي العيون ومياه الامطار ومياه الثلوج الذائبة من جبال لبنان ومرتفعات الجولان حيث يتم تخزينها فى بحيرة طبرية وتضخ الى صحراء النقب فى الجنوب لتروى المحاصيل الزراعية، وتعتمد اسرائيل والأردن بصورة رئيسية على مياه نهر الأردن ولكنه لا يستطيع ان يفى بطلبات الماء مع روافدة لسوريا واسرائيل والأردن ولبنان.
نهر الأردن نهر دولى ينبع من عيون ويتشكل من أنهار بانياس والدان من سوريا والوزانى والحصبانى من لبنان حيث تتحد لتشكل نهر الاردن الأعلى الذى يبلغ تدفقه عند دخولة بحيرة طبرية ٧٣٢ مليون متر مكعب ويصل الى اكثر من ٨٣٨ مليون متر مكعب من مياة السيول وهناك نصف مليار متر مكعب من ينابيع بحيرة طبرية منها ١٥٠ مليون متر مكعب من ينابيع البحيرة، ٣٥٠ مليون متر مكعب من المياه المالحة من ينابيع شرق البحيرة ويرفده نهر الأردن وتصب علية مجموعة من الروافد: علانة – الرقاد – البالغة معالى – رموك عند المقارن ٥٥٨ مليون متر مكعب بحيث يصل الوارد الاجمالي للنهر ١٧٨٢ مليون متر مكعب التقديرات الحالية لكميات المياه التى تنحدر او تتسرب الى وادى الأردن فتشكل نهر الأردن مع روافدة وسيولة ومياهة الجوفية حوالى ٢ مليار متر مكعب سنوياً، هناك ثلاث دول تستفيد من الحوض سوريا والأردن واسرائيل وتشير الدلائل التى رصدتها أبحاث الدول العربية أن حوض الأردن يواجه ازمة حقيقية تتزايد فى المستقبل.
المشروعات الاسرائيلية التى تم تنفيذها على نهر الأردن :

- تحويل نهر الاردن بين بحيرة الحولة وطبرية، وقد تم تنفيذة عام ١٩٥٦، ويوفر كمية من المياة قدرها ١٠٠ مليون متر مكعب سنوياً.
- تحويل المياه من بحيرة طبرية بواسطة قناة كنيرت – بيسان، ويوفر كمية من المياة قدرها ٧ مليون متر مكعب سنوياً.
- تحويل نهر الأردن الى النقب بواسطة انبوب يعرف بخط المياه القطرى وقد تم انجازة فى عام ١٩٦٤ ويبلغ تصرفة ٣٢٠ مليون متر مكعب سنوياً.
- تحويل مياه الينابيع المالحة من بحيرة طبرية الى مجرى نهر الأردن الأدني. ويوضح الجدول التالى كمية المياه المخصصة لكل بلد على حساب مشروع اريك – جينسون.

جدول (٩٩) كمية المياه المخصصة لكل بلد على حساب مشروع اريك – جينسون

المنطقة	المساحة المقررة بالمشروع بالدونم	المياه المقررة بالمتر المكعب للدونم فى السنة	كميات المياه التى يحصل عليها (مليون متر مكعب سنوياً)		
			من الأنهار	من الوديان	المجموع
سوريا	٣٠.٠٠٠	١٥٠٠	٤٥	–	٤٥
الأردن	٤٩٠.٠٠٠	–	٤٩٧	٧٧	٧٧٤
اسرائيل	٤١٦.٠٠٠	–	٢٨٩	١٠٥	٣٩٤
المجموع	٩٣٦.٠٠٠	١٥٠٠	٨٣١	٣٨٢	١٢١٣

يضم حوض نهر الأردن وسوريا ولبنان وإسرائيل، وتجري التفاعلات الدولية في إطار الحوض علي أسس صدامية، وذلك لوقوع الحوض في إحدي البؤر المشتعلة للصراع العربي – الإسرائيلي، وفيما يلي نتتبع تطور هذه العلاقات **والدوافع خلف سلوك الدول فيما يتعلق بمسألة المياه:**

١- الدافع (الزراعي / المائي) للسلوك (الإسرائيلي / الصهيوني) الاستيطاني : أدركت الحركة الصهيونية مبكرا أهمية الزراعة في خلق الفلاح اليهودي المرتبط بالأرض . وقد لازم هذا الإدراك الحركة الصهيونية منذ أيام الهجرة الأولي وتأسيس دولة إسرائيل وحتى الوقت الحاضر . وليس هناك حاجة إلي القول بأن هذا الاهتمام الشديد بالزراعة يحمل في طياته الاهتمام الأشد بمصادر المياه كشرط اساسي لنجاح الزراعة وبالتالي الاستيطان . ويؤكد استمرار هذا الإدراك ما أعلنه دان سلازفسكي مفوض المياه في إسرائيل وأحد أعضاء الوفد الإسرائيلي في المحادثات متعددة الأطراف بشأن المياه (جولة فيينا ١٩٩٢) بقوله "إن البعض يري مناسبة إسرائيل أكثر للصناعة، غير أن كثير من الإسرائيليين لا يحبذون هذا الرأي علي أساس أنه من المهم التمسك بالأرض"ز ويري البعض أن تغيير أنماط استعمال المياه في الشرق الأوسط بتخفيض التركيز علي الزراعة ينطوي علي "تضحيات" من الإسرائيليين لوجود أكبر برنامج زراعي لديهم . بينما يري البعض الآخر أن الاقتصاد الإسرائيلي كان بالإمكان أن يحصل علي فوائد أكبر لو أنه تخلي عن الزراعة المكلفة ذات الدعم العالي بدلا من الاستيلاء علي مزيد من المياه العربية يوسع بها من إنتاجه الزراعي الذي يفتقر إلي الكفاءة لقد ترتب علي ذلك أن إسرائيل قد استنزفت المصادر المائية الواقعة تحت سيطرتها في إطار سياستها للاستثمار الزراعي الاستيطاين ، مما دفع "يوري ديفيد " إلي القول بأن التخطيط المائي في إسرائيل إما أنه يستند إلي أوهام ومبالغات مآلها إلي التحطم علي صخرة الواقع، وإما أن الإسرائيليين "لا يتقون حقيقة بديمومة إسرائيل كدولة يهودية" وقد برز أمام إسرائيل بوضوح خلال فترة الجفاف (١٩٨٧ – ١٩٩١) خيار التخلي عن مخططها الزراعي . ويتطلب ذلك بالطبع ترتيبات سلام حتى يتسني لها إعادة تخصيص المياه بزيادة حصص الاستخدامات الصناعية والمنزلية في مقابل تلك الموجهة للقطاع الزراعي ، حيث لم يعد ممكنا أن تستمر إسرائيل في تصدير المياه في صورة منتجات زراعية قائمة عي الري كالموالح والأفوكادو. لذا فقد أعلنت إسرائيل في مايو ١٩٩١ أنها سوف تخفض حصة المياه المخصصة للزراعة المروية بنسبة ٥% تدريجيا . ونلاحظ أن هذا الإعلان الإسرائيلي يتزامن مع بداية ترتيبات السلام في المنطقة علي أساس صيغة مدريد .

٢- الدبلوماسية الصهيونية تكرس جهودها للاستحواذ علي المياه : تجسد الرسالة الموجهة من قبل حاييم وإيزمان إلي ديفيد لويد جورج رئيس وزراء بريطانيا بتاريخ ١٩١٩/١١/٢٩ . وتلك الموجهة من دافيد بن جوريون باسم اتحاد العمال الصهيوني إلي حزب العمال البريطاني عام ١٩٢٠ ، بالإضافة إلي قرار الحركة الصهونية في نوفمبر ١٩٢٠ ، طابع وملامح الدبلوماسية الصهيونية الموجهة للاستحواذ علي مياه نهر الأردن وروافده بغية تأمين الموارد المائية اللازمة لأعمال الاستيطان والتوسع، وخطوة رئيسية في بناء الدولة الصهيونية (إسرائيل)، حيث تضمنت الرسائل والقرار الآتي :

أ- ضرورة شمول حدود فلسطين منحدرات جبل الشيخ ومنابع الأردن والليطاني، وذلك لأن خط سايكس – بيكو يقطع منابع المياه، ويحرم الوطن القومي اليهودي المزعوم من الحقول الاستيطانية الخصبة في الجولان وحوران .

ب- تأكيد أن أنهار أرض إسرائي هي الأردن والليطاني واليرموك .

ج- أن هذه المطالب لازمة وضرورية لتأمين زراعة ناجحة من جهة، وتوليد طاقة كهربائية من جهة أخري .

وقد تمسكت فرنسا بخطوط سايكس – بيكو التي تضمنت وقوع حوض الليطاني بالكامل، وكذلك منحدرات جبل الشيخ (حرمون) داخل مناطق انتدابها في سوريا ولبنان. ويعدد البروفسير الإسرائيلي جدعون فيشلزون في التوطئة المطولة التي كتبها لمشروع اليشع كيلي المستقبلي ما يعتبره إنجازات للحركة الصهيونية في مجال الاستحواذ علي المياه، وذلك علي النحور التالي :

أ- ورود بند خاص بالمياه ضمن اتفاق موقع بين الانتداب الفرنسي والانتداب البريطاني وذلك في عام ١٩٢٤ ينص علي انه : "يقوم خبراء تعينهم سلطات سوريا وسلطات أرض إسرائيل بوضع دراسة مشتركة لإمكانيات استغلال مياه الأردن الأعلي، واليرموك وروافدهما من أجل الري وتوليد الطاقة ولتلبية حاجات المناطق الواقعة في ظل الانتداب الفرنسي (في سوريا) وفي أثناء الدراسة تعطي حكومة فرنسا ممثليها تعليمات متساهلة بشأن استخدام فوائض هذه المياه لمصلحة أرض – إسرائيل".

وتحفل الفقرة السابقة بمجموعة من المغالطات، حيث لم يرد في النص الأصلي لفظ "أرض إسرائيل" وإنما أحله الكاتب محل لفظ "فلسطين" . كما أغفل تحديد رقم المادة الوارد نصها، وهي المادة الثامنة من الاتفاقية الموقعة عام ١٩٢٠ وليس ١٩٢٤ كما ذكر الكاتب . بالإضافة إلي ذلك فإن الكاتب قد بدل جزءا من النص من : "يقومون بدراسة كمية المياه اللازمة لري الأراضي وتوليد الكهرباء، وذلك بعد أن تكون الأراضي الزراعية في لبنان وسوريا قد رويت تماما"إلي ".. لتلبية حاجات المناطق الواقعة في ظل الانتداب الفرنسي (في سوريا)" كما أغفل الكاتب المعاهدات الأخري مثل معاهدة ١٩٢٢ التي نصت في مادتها الرابعة علي أن "الحقوق المكتسبة لسكان سوريا ولبنان علي مياه الأردن تبقي محفوظة"، ومعاهدة حسن الجوار بين حكومتي فرنسا وبريطانيا عام ١٩٢٦ والتي نصت في مادتها التاسعة علي "أن كل الحقوق والعادات التي كرستها النصوص والعادات المحلية في استعمال مياه الأنهار والقنوات والبحيرات للري والاستعمال تبقي سارية المفعول ضمن الشروط الحاضرة".

ب- في عام ١٩٣٨ كلفت الحكومة الأمريكية البروفسير لودرميلك بتحري وسائل صيانة التربة في الشرق الأدني ، وفي عام ١٩٣٩ ابتكر لودرميلك فكرة محاكاة "سلطة وادي تنسي" وتنفيذها باسم "سلطة وادي الأردن".

وكان لورد ميلك قد قدم تقريره المعروف في ١٩٣٩ ووسعه في كتابه اللاحق "فلسطين – أرض الميعاد" وذلك في عام ١٩٤٤ ويعتمد هذا التقرير علي الأسس الآتية:

-الاستيلاء علي مياه نهر الأردن ومصادرها في تل القاضي ونهري الحاصباني وبانياس، وكذلك الاستيلاء علي نهر الليطاني لسحبه لري أراضي النقب، وتجفيف بحيرة الحولة وامرار نهر الأردن إلي بيسان ثم إلي النقب والفرضية التي بني عليها لورد ميلك مشروعه – وهي أن مياه نهر الأردن تشكل فائضا عما تحتاج إليه أراضي وادي الأردن للزراعة مما يوفر كميات من المياه لري الأرضي خارج وادي الأردن – لم يجر تأييدها من قبل أي تقرير آخر .

-شق قناة بطول ٧ أميال لنقل الكميات اللازمة لتعويض مياه نهر الأردن التي يفقدها البحر الميت وذكل من البحر المتوسط، واستغلال مساقط المياه النهرية ومسقط مياه البحر للحصول علي الطاقة الكهربائية هذه الفكرة بمنزلة إحدي الأفكار الإسرائيلية التي تبرز باستمرار وضمن أي مشروعات مائية منذ مؤسس الحركة الصهيونية "هيرتزل". وقد قدم "هايز – سافيج" بتكليف من الوكالة الصهيونية مشروعا ينتسب إلي مشروع لودرميلك ، ويهدف إلي تطبيقه عمليا وفقا لعشر مراحل تستغرق كل منها سنة. وكلا المشروعين (لودرميلك ، وهايز سافيج) يتجاهل أوضاع الحدود الدولي .

ج- مشروع سيما بالاس (١٩٤٤) والذي نشر في كتابه (إمكانات الثروات المائية في أرض إسرائيل للري والتنمية الكهربائية) .

بقي أن نذكر في المشروعات السابقة علي قيام دولة إسرائيل "مشروع أيوفيدس" ؟ ويعد أول دراسة هيدروجرافية لوادي الأردن وقد جاء بتكليف من الحكومة البريطانية بعد اقتراح تقسيم فلسطين إلي دولتين عربية ويهودية، بغرض تطوير الأراضي القابلة لذلك لتوطين العرب الذين سيصبحون بلا مأوي بها .

٣- قيام دولة إسرائيل والشروع في ترتيبات للاستحواذ علي مياه الأردن : يمكن تقسيم ترتيبات إسرائيل المائية إلي ثلاث مراحل :

* المرحلة الأولي: وتمتد في الفترة منذ ١٩٤٨ غلي ١٩٥٨ ، حيث شرعت في أعمال خطة زراعية / مائية تركز علي ثلاثة أهداف :

أ- إمكانية استيعاب المهاجرين الجدد .

ب- إقامة المستوطنات الزراعية .

ج- إنتاج الغذاء .

قد تطلب تحقيق هذه الأهداف تنفيذ مشروعات مائية تتمثل في :

أ- إنشاء شبكات مياه في مختلف المناطق لحصر الموارد الجوفية .

ب- إقامة جملة من خطوط الأنابيب المحلية تمتد من الشمال إلي الجنوب .

ج- إنشاء قناة لسحب المياه من نهر الأردن باتجاه الصحراء الفلسطينية .

وقد بدأت إسرائيل بين عامي ١٩٤٨ و ١٩٥٣ بحفر عدة آلاف من الآبار لتزويد المستوطنات بالمياه لدرجة استنزفت الطبقة المائية الجوفية للشريط الساحلي ثم شرعت بعد ذلك في تنفيذ ما عرف "بخطتي السنوات السبع والسنوات العشر" وبدأ تنفيذ الأولي فعلا عام ١٩٥٣ ثم عدلت إلي الخطة الثانية عام ١٩٥٦ . وتضمنت الخطتان إستيلاء إسرائيل علي ٥٠% من مياه نهر الأردن ، مع العلم أن كمية المياه التي تنبع من الأرضي التي تحتلها لا تتجاوز ٢٣% من المجموع الكلي لكميات المياه التي يحتويها نهر الأردن وروافده ويتوازي مع المشروع السابق مشروع العوجا – النقب الذي تم إقراره عام ١٩٥٤ والذي يشكل حلقة متكاملة مع قناة نقل مياه الأردن، وهو يتألف من خطين: شرقي وقد نفذ عام ١٩٥٥ وغربي ونفذ عام ١٩٦٠ ، ويهدف إلي تأمين نقل المياه الواردة من مشروع تحويل نهر الأردن والضخ من بحيرة طبريه إلي أراضي النقب، ويلاحظ أن منطقة النقب قد حظيت باهتمام كبير من قبل إسرائيل ، وأخيرا يأتي خلال هذه المرحلة مشروع تجفيف بحيرة الحولة واستصلاحها .

* المرحلة الثانية : وتمتد منذ ١٩٥٨ إلي ١٩٦٨ ، حيث أنصب الاهتمام علي تطوير زراعة الموالح والزهور وكذلك المحاصيل النقدية مثل القطن وقد نفذت إسرائيل خلال هذه الفترة أضخم وأكبر مشروعاتها المائية مشروعا طبريا – النقب (الناقل القطري) لنقل ٣٠٠ مليون متر مكعب من المياه سنويا إلي النقب الشمالي وإلي الجنوب .

* المرحلة الثالثة : والتي تمتد من ١٩٦٨ وهي مرحلة تطوير الإنتاج والتكنولوجيا الزراعية . ولم تواكب هذه المرحلة مشروعات مائية كبرى .

٤- خطة جونستون كبؤرة كاشفة للتفاعلات الدولية في حوض نهر الأردن : أعد "جوردون كلاب " رئيس هيئة تنمية وادي تنسي في الولايات المتحدة خطة لاستغلال مياه نهر الأردن، وذلك في عام ١٩٥٣ ، بناء علي طلب الحكومة الأمريكية . وقد كان دافع الحكومة الأمريكية لهذا الطلب هو رغبتها في إيجاد أرضية مبدئية للتعامل المباشر بين العرب وإسرائيل . وقد حمل هذه الخطة إلي المنطقة مبعوث شخصي للرئيس الأمريكي "أيزنهاور" وهو "إريك جونستون " الذي ارتبطت الخطة باسمه . وتم تطويرها علي مدي ٢٤ شهرا من المفاوضات بين جونستون والدول العربية وإسرائيل ، وجرت تلك المفاوضات بشكل منفصل . وقد قررت الجامعة العربية التي تحفظت بشكل مبدئي علي

المشروع ، تشكيل لجنة من الخبراء العرب لوضع مشروع يعبر عن وجهة النظر العربية، ويتفرع عن هذه اللجان لجان فنية من خبراء كل دولة عربية من دول حوض الأردن، مع وضع مصالح الشعب الفلسطيني في الاعتبار. وكان دافع الجامعة العربية لتشكيل هذه اللجان ما ظهر لديها من تجاهل المشروع للحدود الدولية وخطوط الهدنة . بالإضافة إلي تخزين المياه في بحيرة طبريه التي تقع بالكامل تحت الهيمنة الإسرائيلية، ومن ثم فإنها تهيئ لإسرائيل فرصة تدمير الزراعة العربية .

وتتمثل العناصر الرئيسية لخطة جونستون فيه يلي :

أ- التخزين :

- إنشاء سد علي نهر اليرموك عند المقارن بسعة تخزينية تبلغ ٣٠٠ مليون متر مكعب لأغراض الري، وتوليد الطاقة الكهربائية (١٥٠ ميجاوات / ساعة).
- تخزين فائض تدفق نهر اليرموك في بحر الجليل (بحيرة طبرية).

ب- التوزيع :

- إقامة سد تنظيمي علي نهر اليرموك لتسهيل تحويل المياه لقناة الغور والمياه الفائضة إلي بحيرة طبرية .
- إقامة قناة تغذية من بحيرة طبرية إلي قناة الغور الشرقية .
- إقامة المنشآت اللازمة عبر الأردن لنقل المياه من قناة الغور الشرقية إلي الغرب .

ج- تقسيم المياه : - الأردن :

- الباقي من نهر اليرموك (تقديرا ٣٧٧ مليون متر مكعب) بعد توزيع ٢٥ مليون متر مكعب لإسرائيل، ٩٠ مليون متر مكعب لسوريا .
- ٢٤٣ مليون متر مكعب من مياه نهر الأودية والآبار .
- ١٠٠ مليون متر مكعب يتم سحبها من بحيرة طبرية .
- سوريا :
- ٩٠ مليون متر مكعب من أعالي اليرموك .
- ٢٠ مليون متر مكعب من رافد بانياس .
- ٢٢ مليون متر مكعب من أعالي الأردن .
- لبنان :
- ٣٥ مليون متر مكعب من الحاصباني .
- إسرائيل :
- ٢٥ مليون متر مكعب من اليرموك .
- الباقي من نهر الأردن .
- ٣٦١ مليون متر مكعب (بعد التوزيع علي سوريا والأردن) من إجمالي تصرف نهر الأردن .

وقد اعترضت لجنة الخبراء العربية علي مشروع جونستون للأسباب الآتية :

أ- رفض مبدأ استخدام مياه نهر الأردن خارج حوضها، وذلك إعمالا لما تقضي به قواعد القانون الدولي في شأن الأنهار الدولية . وبناء علي ذلك فليس لإسرائيل الحق في تحويل مياه نهر الأردن خارج الحوض لري النقب .

ب- رفض فكرة تخزين المياه داخل بحيرة طبرية لوجود ينابيع مالحة في قاع البحيرة، مما يترتب عليه زيادة ملوحة المياه المخزنة . (وذلك بالإضافة لما سبق ذكره من وقوع البحيرة بالكامل داخل إسرائيل).

ج- إمكان تأثر الأماكن المسيحية المقدسة في حالة ارتفاع في منسوب المياه بالبحيرة

وقد اعترضت إسرائيل أيضا علي المشروع، وذلك لرغبتها في إدماج الليطاني في نظام نهر الأردن . ويتسق هذا المطلب الإسرائيلي مع توجهات المشروعات التي تبنتها الحركة الصهيونية منذ البداية، والتي وجدت سبيلها للتنفيذ بعد حرب لبنان عام ١٩٨٢. ويبين الجدول التالى أهم المشروعات والخطط الخاصة بتوزيع مياه نهر الأردن :

ملاحظات :

أ- تشمل خطة كوتون مياه الليطاني كجزء من مياه نهر الأردن . وتختلف توزيعات الخطط طبقا لاختلاف التقديرات للنظام. وأهم أسباب الاختلاف هو تقدير حجم المياه الجوفية الداخلة في التقديرات

ب- خطة "مين" والتي وضعها تحت الإشراف الفني لهيئة وادي تنسي التي قدمها جونستون في جولته الأولي عام ١٩٠٣ وقد عدلت فيما بعد .

ج- الخطة العربية هي الخطة التي وضعتها لجنة الخبراء التابعة لجامعة الدول العربية في الرد علي خطة "مين".

د- نلاحظ تدني حصة سوريا، وإغفال لبنان تماما في خطة مين علي الرغم من أنهما يغذيان الحوض بأكبر قسط من إيراده المائي .

٥- خطة "بونجر" وخطة إنشاء سد المقارن : يمثل المشروعان التوجهات الأردنية بشأن استثمار مياه اليرموك. وتمثل خطة بونجر التي أعدها الأمريكي "ماكس بونجر" مقترحا لتنمية الري والطاقة الكهربية عند المقارن علي نهر اليرموك، وقد حظيت بموافقة المستفيدين الأساسيين (الأردن- سوريا) وقد وافقت الأمم المتحدة، والوكالة الأمريكية للتعاون الفني (ustca) علي تمويل المشروع، كما وافقت الحكومة الأردنية علي المشاركة في التمويل . وكان ينظر لمشروع تنمية

اليرموك من الوجهة السياسية كحل عملي لمشكلة اللاجئين. ولكن إسرائيل اعترضت علي المشروع بإدعاء أن لها حقوقا في اليرموك مما دفع الخبراء الأمريكيين إلي إعلان أن الخطة غير عملية وغير اقتصادية، كما تم سحب التمويل الأمريكي للمشروع . وضغطت الولايات المتحدة علي الأمم المتحدة لتحذو حذوها في سحب التمويل. وأدي هذا في النهاية إلي إغلاق ملف المشروع .

جدول (١٠٠) توزيع المياه بين أطراف نهر الأردن طبقا للخطط المختلفة

الخطة/ الطرف	لبنان	سوريا	الأردن	إسرائيل	إجمالي
خطة مين	–	٤٥	٧٧٤	٣٩٤	١٢١٣
الخطة العربية	٣٥	١٣٢	٦٩٨	١٨٢	١٠٤٧
خطة كوتون	٤٥٠.٧	٣٠	٥٧٥	١٢٩٠	٢٣٤٥.٧
خطة جنونستون الموحدة					
نهر الحاصباني	٣٥	–	–	–	٣٥
نهر بانياس	–	٢٠	–	–	٢٠
نهر الأردن	–	٢٢	١٠٠	٣٧٥	٤٩٧
(المجري الرئيسي)					
نهر اليرموك	–	٩٠	٣٧٧	٢٥	٤٩٢
جانبا الوادي	–	–	٢٤٣	–	٢٤٣
إجمالي الخطة الموحدة	٣٥	١٣٢	٧٢٠	٤٠٠	١٢٧

أما عن خطة إنشاء سد المقارن فهي علي الوجه التالي : أعلنت الحكومة الأردنية عن المشروع عام ١٩٧٤، ثم طلبت في بداية ١٩٧٥ دعما ماليا من وكالة التنمية الدولية الأمريكية للبدء في إعداد التصميمات والدراسات التمهيدية . وقد وافقت الوكالة وقامت بإقراض الحكومة الأردنية ١٥ مليون دولار. وقد تم تصميم السد بغرض إتاحة إمكان أكبر للري في وادي الأردن وقام بتصميمه الأوروبيون تحت اسم (مشروع ري وادي الأردن) .

* المرحلة الثانية : وعلي الرغم من موافقة أطراف دولية عديدة علي دعم المشروع ماليا ومنها الولايات المتحدة التي أدرجته ضمن موازنتها لعام ١٩٧٩ / ١٩٨٠ (١٥٠ مليون دولار) فإن الشرط الأساسي للشروع في التمويل يتمثل في ضرورة اتفاق الأردن مع كل من سوريا من جهة، وإسرائيل من جهة آخري . وهذا ما لم يحدث حتى الآن .

٦- أزمة تحويل مياه نهر الأردن : شرعت إسرائيل في تحويل مياه نهر الأردن عام ١٩٥٩ ، وقد استنفر هذا العمل الاهتمام العربي . وقد طالب البعض بمنع إسرائيل بالقوة المسلحة من تنفيذ المرحلة الأخيرة من خطتها والتي كانت تجري بالقرب من المنطقة المجردة من السلاح علي الناحية الإسرائيلية من خطوط الهدنة. بينما ذهب راي آخر إلي ضرورة البدء في مشروعات علي نهر الأردن قبل وصول مياهه إلي إسرائيل، وذلك لإلغاء أي قيمة لمشروعات التحويل الإسرائيلية من ناحية، وتجنب الهجوم المسلح علي إسرائيل بحيث إنه إذا اندفعت إسرائيل للحرب فإنه يمكن الصمود في حرب دفاعية تتيح إمكان المساندة الدولية وقد عقد مؤتمر القمة العربية الأولي في يناير ١٩٦٤ لبحث هذا الموضوع، وقد أقر المؤتمر فكرة "اختيار موقع الدفاع بدلا من موقف الهجوم" ، وذلك عن طريق وضع الخطوط العامة لمشروع عربي لتحويل مياه الأردن داخل البلاد العربية دون التعرض للمشروع الإسرائيلي حتى لا تتذرع إسرائيل بدعوى الدفاع عن النفس كما تقرر تشكيل قيادة عربية موحدة للإنذار عن أي تدخل مسلح تقوم به إسرائيل بهدف تعطيل المشروع العربي لاستغلال مياه الأردن . وقد ردت إسرائيل علي مؤتمر القاهرة بما أعلنه رئيس وزرائها آنذاك في اجتماع للكنيست الإسرائيلي بأن "حجز المياه سوف يتم، وأن إسرائيل ستتخذ إجراءاتها إذا ما حاول العرب تحويل منابع الأردن " وقد تعثرت خطوات تحويل مياه نهر الأردن إلي داخل الأراضي العربية لعدة أسباب مالية وعسكرية . حيث لم تنفذ بعض الدول الالتزامات المالية، كما تحفظ الأردن ولبنان علي دخول قوات دعم أو مساندة حتى لا يؤدي ذلك إلي استفزاز إسرائيل في الوقت الذي لم تكتمل فيه القوات العربية الموحدة وقد ظهر تأييد الولايات المتحدة الأمريكية لإسرائيل في هذه الأزمة، وهذا يتضح من المذكرة التي قدمها السفير لونيوس باتل والمواجهة من الرئيس ليندون جونسون إلي الرئيس جمال عبد الناصر، حيث أعتبر "المشروع العربي" بمنزلة "أكبر خطر يهدد السلام" ، وأكدت الولايات المتحدة أهمية مشروع جونستون كأفضل حل للتنمية من وجهة نظرها وعلي وجه العموم، فقد انتهي الأمر إلي أن أصبحت مياه الأردن وروافده في يدي إسرائيل، ولم توضع موضع التنفيذ المشروعات العربية .

الواقع المائي فى الضفة الغربية وقطاع غزة منذ عام ١٩٦٧ : صدر أول أمر عسكري بشأن مياه الضفة الغربية في ١٩٦٧/٦/٧ (قبل انتهاء العمليات العسكرية لحرب يونيو ١٩٦٧)، وقد تم بمقتضي هذا الأمر والأوامر العسكرية اللاحقة (أمر رقم ٩٢ الصادر في ١٩٦٧/٨/١٥، والأمر رقم ١٥٨ الصادر في ١٩٦٧/١٠/٣٠) نقل جميع الصلاحيات بشأن مياه الضفة الغربية إلي الحاكم العسكري الإسرائيلي والهيئات المائية الإسرائيلية وقد حرصت الإدارة العسكرية الإسرائيلية علي تطبيق القوانين السارية المفعول في إسرائيل والتي تنظم عمليات حفر الآبار، بحيث يصبح

لزاما علي المواطنين الفلسطينيين الحصول علي ترخيص من مكتب "مفوض المياه" في مقر قيادة الحاكم العسكري، إذا أرادوا حفر بئر، وقد قلل ذلك من عدد التراخيص الممنوحة وحصرها في مجالات نادرة بحيث تكاد تقتصر علي تلبية الحد الأدني من الاحتياجات المنزلية، مع الرفض البات لحفر آبار للأغراض الزراعية أو حتى إدخال إصلاحات علي الآبار القائمة فعلا ، فضلا عن إلزام أصحاب الآبار بتقنين صارم للكميات المسموح باستخراجها منها وتعطيل الآبار من حين إلي آخر بالاستناد غلي ذرائع أمنية واهية لقد كان تجميد حصص المياه في الضفة الغربية عند مستويات ١٩٦٧ أحد أهم الأسباب التي أسهمت في تدهور الأقتصاد الزراعي الفلسطيني في الضفة الغربية تدهورا كبيرا، إذ أنه علي الرغم من وجود أكثر من ١٧٠ ألف دونم من الأراضي الصالحة للزراعة والتي يمكن إضافتها إلي ال ٩٠ ألف دونم القائمة فعلا، فإن هذه المساحة لم يمكن استصلاحها. وتسري الأوامر السابقة علي المواطنين الفلسطينيين في الضفة الغربية، بينما يترك الحبل علي الغارب للمستوطنين اليهود، بل يتم دعم خطط هؤلاء المستوطنين . فلقد زودت مصلحة المياه الإسرائيلية المركزية المستوطنات الإسرائيلية ضمن مجموعات موزعة علي النحو التالي.

- منطقة القدس ومحيطها التي تزود بالمياه من آبار عربية محفورة قبل عام ١٩٦٧.
- منطقة رام الله والبيرة التي تزود بالمياه من آبار حفرتها مصلحة المياه الإسرائيلية .
- نابلس وجنين وطولكرم التي تزود من مياه آبار حفرتها سلطاتها الاحتلال وآبار تم السيطرة عليها بعد عام١٩٦٧.
- الخليل ويزود بالمياه عن طريق آبار عربية حفرت قبل عام ١٩٦٧.

والملاحظ أن أغلب المستوطنات الإسرائيلية في الضفة الغربية يتركز نشاطها في المجال الزراعي خصوصا الخضراوات والفواكه التي تحتاج إلي كميات كبيرة من المياه . وتحصل علي هذه المياه، إما من آبار تم حفرها بفعل السلطات الإسرائيلية وإما من آبار مالكين عرب غائبين أو آبار مصادرة ويترتب علي ذلك عدد من النتائج، فحين حفر الإسرائيليون بئر المستوطنة "محولا" (بطاقة ضخ ١٦٠٠ متر مكعب/ ساعة) أدي ذلك إلي جفاف ٦ آبار من أصل ١٨ بئرا كان المزارعون العربي في منطقة بردلة – البيضا يعتمدون عليها في الزراعة، فجفت بيارات الحمضيات وتدني محصول الخضروات. ولدي حفر ثلاث آبار بعد إنشاء مستوطنة "بيطان" جف النبع الذي يخدم قرية العوجا (عام ١٩٧٩) وبالتالي الأراضي الزراعية التي تعتمد عليه، وكان هذا دافعا إلي هجرة أهالي القرية بحيث لم يبق منهم إلا ٥٠٠ نسمة أضطروا للعمل كأجراء في المستوطنات الإسرائيلية لقد حفرت شركة المياه الإسرائيلية "ميكوروث " ١٧ بئرا جديدة في الفترة من ١٩٦٨ حتى ١٩٧٨ لخدمة مستوطنات الضفة الغربية، وذلك فضلا عن استغلال أربع آبار تمت مصادرتها وعموما فإن الحقائق تشير إلي أن استهلاك الإسرائيليين في الضفة الغربية يمثل ٨٧.٥% من مياهها، بينما لا يتجاوز نصيب العرب ١٢.٥ % ، مما يعني أن معدل استهلاك الفرد الإسرائيلي يبلغ ستة أضعاف المواطن العربي الفلسطيني. كما يدفع الفلسطينيون في الضفة الغربية ستة أضعاف ما يدفعه المستوطنون اليهود في مقابل الانتفاع بالمياه، حيث يبلغ سعر المتر المكعب من المياه للفلسطينيين في الضفة الغربية ١.٣ دولار أمريكي أما سعر الكمية ذاتها للمستوطن فيبلغ ٠.٦ دولار فقط ويبين تقرير إسرائيلي أعدته لجنة كلفت بتحديد موقف دولة إسرائيل من موضوع الحكم الذاتي وذلك عام ١٩٧٩ بوضوح النظرة الإسرائيلية لموارد المياه في الضفة الغربية حيث أشار التقرير إلي :

- ضرورة استمرار الاحتلال الإسرائيلي لأراضي الضفة الغربية والسيطرة علي موارد المياه فيها، وذلك نظرا لما يتهدد المياه داخل الخط الأخضر من أخطار حيث تتشكل في أراضي الضفة الغربية، حيث إن استخدام أسلوب الحفر العميق لضخ المياه من مستودع المياه الجوفية في الضفة الغربية يؤدي إلي زيادة نسبة الملوحة في مخزون المياه داخل الخط الأخضر الذي تمده الضفة الغربية بثلث كميته.
- إن السيطرة علي موارد المياه ضرورة لاستمرار سياسة الاستيطان والتوسع فيها .

ويختلف الأمر كثيرا في قطاع غزة عنه في الضفة الغربية، حيث تقدر كمية المياه المتجددة فيه بنحو ١٠٠ مليون متر مكعب سنويا، ويفوق معدل الاستغلال هذه الكمية حيث يبلغ ١٥٠ مليون متر مكعب مما شكل ضغطا شديدا علي المياه في القطاع مما زاد من ملوحتها ، كما استنفد المخزون الاحتياطي مما دفع مزارعي الحمضيات للاحتجاج لدي الحاكم العسكري الإسرائيلي بمذكرة طالبوا فيها بوقف سحب المستوطنات الإسرائيلية لمياه القطاع، إلا أن الحاكم العسكري رفض احتجاجهم ويستهلك المستوطنون في غزة ثلاثين ضعف ما يستهلكه المواطنون العرب، كما تضع السلطات الإسرائيلية قيودا عبر العديد من الأوامر العسكرية علي المواطنين الفلسطينيين بحيث لا يمكنهم ري الأراضي بعد الرابعة مساء . كما لا يمكنهم حفر الآبار أو إجراء الإصلاحات في الآبار القائمة فعلا أي في التحليل النهائي فإن العرب غير مسموح لهم باستخدام مياههم أو تنميتها ويشير خبير المياه الفلسطيني عبد الرحمن التميمي إلي أنه "لم تتغير سياسة إسرائيل المائية منذ توقيع إعلان المبادئ في ١٩٩٣/٩/١٣ بمعني أن القري الفلسطينية في الأراضي المحتلة والتي تقدمت بطلب للحصول علي ترخيص بحفر الآبار أو لمد شبكة مياه لم تحصل علي الترخيص " .

رابعا: الليطاني وأنهار لبنان وحرب إسرائيل عليها:

ينبع نهر الحصبانى من عيون الوزانى فى أراضى لبنان ويرفد نهر الأردن وقدرت مصادره حوالي٣٥ مليون متر مكعب فى مشروع جونستون لعام ١٩٥٥ كما أن نهر الليطانى نهر لبنانى المنبع والمجري والمصب، ولايمكن النظر اليه كنهر دولي مشترك وتبلغ مساحة حوض الليطانى ١٤٩٠ كيلو متر مربع وطول المجرى ١٧٠ كيلو متر، وتصرفة السنوى ٧٠٠ مليون متر مكعب، وبدأت اسرائيل فى الاستيلاء على جزء كبير من مياه نهر الليطانى عام ١٩٧٨ ما يفيد بذلك تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة "اسكوا" الذى وزع فى عمان فى مايو عام

١٩٩٣ واستخدمت فى ذلك مضخات قدرتها ١٥٠ مليون متر مكعب سنوياً وضعت قرب جسر الخردلى، كما تستفيد حالياً من مياة الوزاني البالغة ٦٥ مليون متر مكعب سنوياً. وكان أول اعتداءات اسرائيل على مياه لبنان عام ١٩٩٧ عندما قامت الإدارة الصهيونية باستغلال مياه نهر الوزانى بواسطة انبوب الى داخل الاراضى الفلسطينية المحتلة (الندرة التى عقدت بمركز زايد للتنسيق والمتابعة حول مياه الوزانى يوم ١٤ أكتوبر ٢٠٠٢) وبعد تحرير الشريط الحدودى المحتمل فى مايو ٢٠٠٠ طالب لبنان بتحرير مياهة ايضاً ووقف الاعتداءات الاسرائيلية عليها كما طالب بإستثمار حصته من نهرى الحصبانى والوزانى للاستخدامات المنزلية وري الاراضى الزراعية حسب القوانين الدولية (ورقة عمل مثدمة من الدكتور هزاع البياتى للندوة).

جميع مشاريع اسرائيل المائية تندرج فى حساب السيطرة على مياه جنوب لبنان السطحية والجوفية وأن نهر الوزانى الذى يصل تصرفة السنوى حوالى ٦٥ مليون متر مكعب، يشكل أحد روافد نهر الحصبانى وينبع من الوادي ويفصل بين قرية الوزانى وبلدة الغجر السورية المحتلة ليجرى داخل الاراضى اللبنانية مسافة اربعة كيلو مترات قبل أن يدخل الاراضى الفلسطينية المحتلة ليصب فى بحيرة طبرية، حرب عام ١٩٦٧ كانت تسعى الى السيطرة على المياه وضمنت من خلالها اسرائيل مصادر المياه ومنابعها وسيطرت على مجارى الانهار. وكان إجتياح لبنان عام ١٩٨٢ والذى بدأت تباشيرة عام ١٩٧٨ بما يسمى بالحزام الامنى بسبب المياه فقد استطاعت اسرائيل ان تسيطر عل مياة الليطانى ومياه الجنوب البنانى كما أن أهم عناصر وبنود مباحثات السلام التى انطلقت فى مدريد كانت قضية المياه.

تعثرت المفاوضات بين اسرائيل وسوريا فى مرات متعددة بسبب المياه واستناداً الى معلومات وزارة الموارد المائية والكهربية بلبنان وبعض الخبراء فإن مجموع الاحتياجات يقدر بنحو ٣٣٠٠ مليون متر مكعب، من المتوقع ظهور فجوة مائية فى المستقبل القريب حيث يتوقع مضاعفة عدد سكان لبنان من ٣ ملايين نسمة عام ١٩٩٠ الى ٦ ملايين نسمة عام ٢٠٢٥ مع ثبات الموارد سوف يؤدى الى انخفاض نصيب الفرد من المياة من ١٥٣٣ متر مكعب سنة ١٩٩٠ الى ٧٦٧ متر مكعب سنة ٢٠٢٥ مما يؤدى الى ظهور عجز مائي متوقع.

وضع لبنان المائي : يوجد في لبنان عدد ١٥ نهر فيها ثلاثة داخلية و ١٢ نهر ساحليا (الانهار الساحلية وتسمي بأنهار السفوح الغربية هي أنهار قصيرة تصب في البحر بانحدارات كبيرة) وهناك ٣ أنهار مشتركة مع دول مجاورة هي النهر الكبير الجنوبي، ونهر العاصي مع سوريا ونهر الحاصباني الذي يشكل أحد روافد حوض الأردن تغذية هذه المجاري من الثلوج في المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ٨٠٠ متر فوق سطح البحر، والأمطار في المناطق التي ينخفض ارتفاعها عن ٨٠٠ متر ونتيجة لذلك تفيض الأنهار مرتين في العام الأولي في يناير وفبراير في الشتاء والثانية في إبريل ومايو عند فيضان ونجا . تعتمد المستوطنات والقري والمدن في الشمال علي بحيرة طبرية في سد احتياجاتها من المياه العذبة . في الخطاب الموجه لرئيس الوزراء البريطاني من حاييم وإيزمان باسم الحركة الصهيونية ١٩١٩ أشار إلي حاجة إسرائيل لسد جزء من احتياجات المناطق الشمالية اعتماداً علي المياه اللبنانية فكتب يقول نعتقد أنه من الضروري أن تشمل الحدود الشمالية الفلسطينية سهل الليطاني لمسافة ٢٥ ميلا والمنحدرات الغربية والجنوبية لجبل الشيخ وذلك لحاجة مناطقنا الشمالية للمياه من أجل الزراعة والصناعة والطاقة أقدمت إسرائيل بعد قيام دولتها عام ١٩٦٥ علي تدمير مشروع تحويل مجري نهر الحاصباني والوزانى الذي كان ينفذ طبقا لقرار القمة العربية ١٩٦٤ للتصدي لإسرائيل في سحب مياه نهر الأردن إلي صحراء النقب وذلك من خلال قيام الدولة العربية (لبنان، سوريا والأردن) بالسيطرة علي روافد نهر الأردن وتحويل هذه الروافد تحت حماية عسكرية عربية موحدة، وبررت غولدا مائير رئيسه الوزراء الاسرائيلية هذا التدمير بقولها إن المياه بالنسبة لإسرائيل هي بمثابة الدم في العروق . وعند احتياح إسرائيل للبنان ١٩٨٧ قامت بالسيطرة علي نهر الوزاني الذي يغذي نهر الأردن ووضعت مضخات ومواسير لتوصيل المياه من نهر الحاصباني إلي شمال إسرائيل هذا بالنسبة لنهر الحاصباني والوزاني أما عن نهر الليطاني فقد عرقلت جميع المشروعات إما بمنع التمويل أو التنفيذ بالقوة المسلحة. اجتاحت إسرائيل لبنان عام ١٩٨٢ وخرجت عام ٢٠٠٠ ولم تحقق مكسب سياسي.

لم تتمكن الحركة الصهيونية من إدخال مياه الليطاني داخل حدود دولتها المرتقبة ، مما دفع العناصر الصهيونية إلي ولوج طرق أخري مثل : تقدمها بعروض إلي السلطات الفرنسية اللبنانية لإقامة معامل كهرومائية علي مياه الجنوب اللبناني وتقديم الكهرباء مقابل ترك المياه تذهب إلي أراضي فلسطين بعد توليد الكهرباء وقد أدركت الحركة الوطنية اللبنانية مبكرا حقيقة المطامع الصهيونية في المياه اللبنانية، وترتبت علي هذا الإدراك ما يلي :

-شروع الحكومة اللبنانية في إقرار خطة مائية سداسية بعد صدور تقرير "مسح وادي البقاع" عام ١٩٤٣ ، مركز هذه الخطة الأساسي هو نهر الليطاني المحط الدائم لأطماع الصهيونية .

-تقدم لبنانيون بمشروعات استثمار مائي لتفادي الهدر المائي (مثل السيد/ ألبير نقاش عام ١٩٤٦)، وكان هدفهم من ذلك هو إنشاء حقوق ارتفاق خاصة تحد من إمكان الدولة في إجراء أي اتفاق خارجي متعلق بالمياه .

-قيام اللجنة الفنية المنبثقة من اللجنة المكلفة بدراسة التصميم الشامل للمياه اللبنانية بإعداد مشروعها الذي يعد بمنزلة رد علمي علي المشروعات الصهيونية الحالية والمستقبلية والذي صك الخبير اللبناني إبراهيم عبد العال شعاره : "لا ينقذ لبنان إلا التصميم الشامل للمياه اللبنانية"، وينطوي المشروع علي استغلال المياه اللبنانية كوحدة واحدة لا تتجزأ حيث يتم التخزين الأفضل للمياه علي أعلي ارتفاع ممكن.

-أقامت الحكومة اللبنانية مصلحة الليطاني لتنمية وصيانة النهر ذلك عام ١٩٥٤.

وقد بدات إسرائيل باستخدام مياه الليطاني عام ١٩٧٨ ، كما يفيد بذلك تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا التابعة للأمم المتحدة "أسكوا" الذي وزع في عمان في مايو ١٩٣٣ ، واستخدمت في ذلك مضخات قدرتها ١٥٠ مليون متر مكعب سنويا وضعت قرب جسر الخردلي . وبعد غزو لبنان عام ١٩٨٢ قامت بحفر نفق طوله ١٨ كم يربط

الليطاني بإسرائيل . وكان الدافع علي غزو إسرائيل للبنان عام ١٩٨٢ هو القيام بهذا العمل حيث كان من الضروري نتيجة للطبيعية الجغرافية لحوض الليطاني أن تستولي إسرائيل علي الجنوب اللبناني كله قبل أن تتمكن من تحويل مجري الليطاني من الاتجاه نحو البحر المتوسط إلي الاتجاه نحو الحدود الإسرائيلية . ويفيد تقرير "أسكوا" كذلك إن إسرائيل تستخدم أيضا مياه الوزاني ، فقد شقت إسرائيل طريقا بطول ١٢ كم إلي الجنوب من نبع الوزاني واقتطعت المنطقة المحيطة بالنبع، ومدت أقنية تجاه فلسطين المحتلة، حيث تستغل إسرائيل نسبة كبيرة من طاقة نهري الوزاني والحاصباني.

خامسا: الأودية الموسمية والبحيرات الطبيعية : في مقابل العدد المحدود من الانهار دائمة الجريان تنتشر في أنحاء الوطن العربي شبكات من الأودية الموسمية مختلفة في كثافتها تبعا لطبوغرافية ونوع التربة والبيئة السائدة وكمية الهطول المطرى السنوى بحيث يتجاوز عددها مئات الآلاف، وتجرى مياه هذه الاودية عادة لفترات محدودة سنوياً، وتتراوح من بضع ساعات الى عدة أيام او اشهر، وذلك تبعا لظروف الهطول وفى بعض المناق شديدة الجفاف تفيض مرة كل عدة سنوات.

والمعلومات المتوافرة عن الامكانيات المائية الدقيقة لهذه الاودية، تكاد تكون معدومة فهى لم تخضع لقياسات منظمة الا لفترات محدودة وفي ظروف خاصة وبالتالي فإنه يصعب تقدير كميات المياه التى تجري فيها. الا أن مظاهر السيول التى شوهدت أو رصدت فى أنحاء المنطقة العربية، تشير الى أن لها امكانيات مائية لا يستهان بها تتجاوز فى مجموعها عشرات المليارات من الامتار المكعبة التى تضيع فى الخيران والسبخات.

والأودية الموسمية لا تقتصر على الجزيرة العربية فثمة نظم صرف موسمية هامة ايضاً فى السفوح الجنوبية لسلسلة جبال أطلس فى دول المغرب العربي، وفى مرتفعات دارفور وكردفان. أما الأودية الموسمية التي تنحدر من المرتفعات الساحلية المحاذية لسواحل البحر الأحمر، وخليج عدن فى الصومال وجيبوتي والسودان ومصر، فرغم اهمية السيول التى تمر خلالها كمصادر مائية لمناطق شديدة الجفاف، فإنها محدودة الامكانات كموارد مائية قومية.

أما البحيرات الطبيعية فيوجد القليل منها بالعالم العربي، بعضها متصل بالبحر والبعض معزول. وفى معظم الاحيان تكون ملوحة مياه هذه البحيرات عالية وقد تتغذى من مياة الأمطار أو من الرشح من الخزانات الجوفية.

وللأودية أهمية هيدرولوجية واقتصادية بالغة فى الاقاليم التى تفتقر الى الانهار الدائمة الجريان، كإقليم الجزيرة العربية ففى هذا الاقليم تشكل الأودية شريان الحياة الريفية، اذ تنتشر معظم التجمعات السكانية في أحواضها، وخاصة عند مفارشها (يقصد بها الأماكن المسطحة بالمناطق الجبلية وهى غير سفوح الجبال) فى السهول الساحلية والداخلية. وأهم الأدوية فى الجزيرة العربية تنحدر من الجبال المحاذية للبحر الأحمر وخليج عمان، وهى جبال الحجاز وعسير واليمن وسلسلة جبال عمان، وتسهم السيول المنحدرة بغزارة من الاحباس العليا لهذه الاودية فى تغذية الطبقات المائية المضحلة الممتدة على مسار الاودية او الطبقات المائية الساحلية، ويستفاد من مياهها مباشرة فى ارواء الأراضي الزراعية عن طريق نشر هذه المياه وغمر الاراضي.

ومن أهم الأودية الساحلية:

- أودية سهل الباطنة فى سلطنة عمان.
- أودية سهول تهامة فى السعودية والجمهورية العربية اليمنية.

أما شبكات الأودية الداخلية فهى أقل كثافة، وأقل أهمية ومن أمثلتها: أودية عمان الداخلية، وأودية سهول رأس الخيمة والبريمى فى دولة الامارات العربية المتحدة، وأودية حضرموت – مأرب – الواسر – نجران. وجميعها نشأت فى السفوح الشرقية لمرتفعات الدرع العربية ومنطقة الهضاب المتاخمة لها.

سيناريوهات المياه في ظل التسوية (الصراع / التعاون) :

يوجد ثلاثة مسارات مائية مستقبلية وهي عبارة عن مشروعات :

(١) المشروع العربي .
(٢) المشروع التركي .
(٣) المشروع الإسرائيلي .

وتتوقف درجة الهيمنة لأي من هذه المشروعات علي نوع ودرجة التفاعل في إطار الجدلية العربية / الشرق أو سطيه، فكلما زاد ثقل النظام العربي في مواجهة النظام الشرق أوسطي زادة هيمنه المشروع العربي، بينما في حالة زيادة ثقل النظام الشرق أوسطي في مواجهة النظام العربي فإن المشروعين التركي والإسرائيلي تزداد درجة هيمنتها .

(١) المشروع المائي العربي : يهدف إلي تحقيق الأمن المائي العربي الحالي والمستقبلي علي المستوي القطري والمستوي العربي الشامل وذلك عبر خلق ودعم آليات ملائمة لتحقيق هذا الهدف الشامل وتحقيق الطموحات العربية في مجالات التنمية والمجالات السياسية الاستراتيجية، وترتكز الاستراتيجية المطلوبة علي دعامتين رئيسيتين :

الأولي : التمسك بالحقوق العربية المائية في مواجهة أي أطراف تنتقص من هذه الحقوق.

الثانية : تنمية الموارد المتاحة علي المستوي القطري والمستوي الشامل إلي حدها الأقصي مع تدبير موارد جديدة كلما أمكن ذلك.

جدول (١٠١) الموارد المائية النهرية (المتاح منها–الموارد المستثمرة–الفائض أو العجز فى السنة)

القطر	النهار مصدر المياه	المنبع	مساحة الحوض (١٠٠٠ كم٢)	التصرف أو التدفق أو التصرفيف (مليار م٣/سنة)	الموارد المائية المتاحة (مليار م٣/سنة)	الموارد المائية السطحية المستثمرة (مليار م٣/سنة)	الفائض (+) أو العجز (–) (مليار م٣/سنة)	سنة الاستثمار
مصر	النيل	الهضبة الاستوائية والهضبة الحبشية	٢٨٠٠	٨٤.٠٠٠				
السودان	النيل	الهضبة الاستوائية وهضبة الحبشة	٢٨٠٠.٠٠		٨٤.٠٠			
	النيل الأبيض	الهضبة الاستوائية						
	بحر الجبل				٣٣.٥٠			
	بحر الغزال		٥٢٨.٠٠					
	بحر العرب		٢٠٩.٠٠					
	نول		٨٣.٠٠					
	يونجو		٧٠.٢٠					
	جور		٦٤.٠٠					
	تونج		٢٧.٠٠					
	ماريدي		٢٢.٠٠					
	النعام		١٦.٠٠					
	باى		٢٥.٠٠					
	تاى اري		١٢.٨٠					
	السوباط	هضبة الحبشة	٢٥٥.٠٠					
	البارو		٤١.٤	١٣.٠٠				
	البيور		١٠.٩	٢.٨٠				
	النيل الأزرق	هضبة الحبشة	٢٢٤.٥	٤٨.٠٠				
	الرندر		٣٥.٦	٣.٠٠				
	الرهد		٣٤.٧	١.١٠				
	عطبرة	هضبة الحبشة		١٢.٠٠				
	سنيت							
					١٨.٥٠	١٣.٩٦٥	٥.٥٣٥ (+)	١٩٨٥
الصومال	شبيلي	الهضبة الحبشية	٢٦٠.٠٠	١.٨				
	جوبا	الهضبة الحبشية	٢٠٠.٠٠	٦.٤				
					٤.٠٠٠	٤.٠١٧	٠.٠١٧ (–)	١٩٩٠
لبنان	بيروت	جبل الكنيسة	٠.١٩٠					
	الدامور	جبل الباروك	٠.٣٩٠					
	الأولى	جبل الباروك	٠.٢٥٠					
	الزهراني	جبل الريحان	٠.٠٨٩					
	أبو اسود	سفوح جبل والريحان	٠.٢٢٠					
	الليطاني والأمطار	سهل البقاع	١.٩٤٠	٤.٣٠٠				
					٢.٢٠٠	١.٣٢٠	٠.٨٨٠ (+)	١٩٩٥
سوريا	الفرات	هضبة ارمينيا	٤٤٤.٠٠٠	٢١.٤٠٠				
	الخابور	جبال طوروس	٣٦.٩٠٠	١.٦٠٠				
	البليخ	جبال طوروس	١٣.٧٨٠	٠.١٤٠				
	الماجور	دبال طوروس	٢.٣٧٢	٠.١٣٥				
	بردي	المناطق الجبلية	١.٤٠٦	٠.٣١٥				
	الاعوج	جبال الخرمون	٠.٥١٥	٠.١٠٠				
	قوين	جبال طوروس	٤.٢١٤	٠.٠٩٥				
	المسن	الجبال الساحلية	–	٠.٣١٥				
	الكبير الشمالي	الجبال الساحلية	١.٠٩٦	٠.٢١٠				
	العاصي	سهلا البقاع والغاب	١٥.٥٤٠	١.٢٧٥				
	عفوين	جبل كرداع	٢.٦٨٠	٠.٢٣٠				
	الكبير الجنوبي	جبال الساحل	٠.٩٨١	٠.١٩٠				
	اليرموك	حوض اليرموك	٩.٢٤٢	٠.٤٤٠				
					٢٢.١٠٠	٧.٧٦٢	١٤.٢٣٧ (+)	١٩٨٥
العراق	دجلة	جبال طووس	٢٥٨.٠٠	٤٨.٧٠				
	الزاب (الكبير)	جبال طووس	٢٦.٠٠	١٣.١٨				
	الزاب (الصغير)	جبال طووس	٢١.٥٠	٧.١٧				
	العظيم	جبال قوة	١٣.٠٠	٠.٧٩				
	دبالي	جبال زاكروس	٣٢.٠٠	٥.٧٤				
	الكرخة	جبال زاكروس	٤٦.٠٠	٦.٣٠				
	الطيب	جبال زاكروس	٥.٠٠	١.٠٠				
	دوبرج	جبال زاكروس	٥.٠٠	١.٠٠				
	قارون	جبال زاكروس	٥٨.٠٠	٢٤.٠٠				
	الفرات	هضبة ارمينيا	٤٤٤.٠٠	٣١.٤٠				
					٨٠.٠٠	٥٩.٣٢	٢٠.٦٧ (+)	١٩٩١
الأردن	الأردن	سهل الحولة	٠.٩٣٠	٠.٨٠٠				
	اليرموك	جبل العرب						
	بانياس	جبل الشيخ						
	الحاصباني	جبل الشيخ						
	الزرقا والأمطار	جبل الشيخ						
					٠.٧٤٧	٠.٩٧٨	٠.٢٣١ (–)	١٩٩٥
المغرب	الملويان	جبا أطلس الأوسط والأعلي	٣.٢٨٠	٠.٠٥٠				
	أم الربيع	جبال أطلس الأوسط والأعلى		١.٣٠٠				
	سبور	جبال أطلس الأوسط والريف		١.٢٠٠				
	الكلوس	حبال الريف	٠.١٠٠					
	أبورقراق	أطلس الأوسط	٠.٢٥٠					
	الملوية	أطلس الأوسط	٠.٤٥٠					
	دراع	أنتى أطلس	١.٢٠٠					
	تانسيفت	أطلس الأعلى	٠.٣٧٠					
	زين والأمطار	أطلس الكبير	٠.٢٧٠		٢١.٠٠	٨.٠٠٠	١٣.٠٠٠ (+)	١٩٨٥
تونس	مجردة	جبال أطلس التل	٣٤.٠٠	١.٠٠				
	مليان والأمطار	جبال أطلس التل	٣.٢٩	٠.٠٥				
					٢.٦٣٠	٢.٤٩٤	٠.١٣٦ (+)	١٩٩٠
الجزائر	القليف	جبال عمور	٠.٤٩٠	٦.٥٥٠				
	فينا وأمطار	جبال أطلس التل	٠.١٧٠	٢.٠٠٠				
					١٣.٥٠٠	٣.٥٠٠	١٠.٠٠٠ (+)	١٩٨٥
اليمن	وادى مور							
	ينابيع							
	السفوح			٣.٠٠				
	الشمالية والأمطار							
					٣.٨	٣.١٤٨	١.٦٥٢ (+)	١٩٨٥

المصادر : (١) أ.د/حلمى محمد بكر – استخدمات المياه للأغراض الزراعية ومؤثراتها المستقبلية وترشيد استخدام الموارد المائية، اعداد: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، فبراير، ١٩٨٦. (٢) حالة الموارد المائية فى الوطن العربى، اعداد المركز القومى لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ديسمبر ١٩٩١. (٣) تقييم الاوضاع الحالية للموارد المائية بالوطن العربي، الدكتور محمود أبو زيد ١٩٩٣. (٤) Evaluating Market-Oriented Water Policies in Jordan, M.R. Shatanwi, 1995.

جدول (١٠٢) المياه السطحية الدولية فى أقاليم المنطقة العربية

الاقليم	تصريف داخلى _مليار م٣)	تصريف من خارج الحدود (مليار م٣)	المجموع (مليار م٣)
١- الاقليم الأوسط ويشمل : مصر، السوان، الصومال، جيبوتي، جزر القمر.	٨٦	٧٥	١٦١
٢- المشرق العربى ويشمل : لبنان، سوريا، العراق، الأردن، فلسطين.	٤٥	*٨١	١٢٦
٣- المغرب العربى ويشمل : المغرب، ليبيا، تونس، الجزائر، مريتانيا.	٥١	٥	٥٦
٤- شبة الجزيرة العربية ويشمل : السعودية، اليمن، الامارات، البحـرين قطـر، عمـان، الكويت.	**٩	-	٩
الاجمالـــــــــــى	١٩١	١٦١	٣٥٢

* يعتمد الوارد على تقسيم ايراد نهري دجلة والفرات، بتوقيع اتفاقية بين تركيا وسوريا والعراق.
** معظم تصريف شبة الجزيرة العربية من الأودية الموسمية.
المصدر : الأوضاع المائية فى بلدان الوطن العربي، الدكتور/ محمود أبوزيد ١٩٩٣.

والآليات المقترحة تتمثل في إنشاء شبكة إقليمية تضم الإقطار العربية والمنظمات الإقليمية والصناديق العربية مع إقامة المناخ الملائم للمشاركة الفعالة من قبل المنظمات الدولة المتخصصة ، تعمل هذه الشبكة تحت مظلة جامعة الدول العربية ومنظماتها ومراكزها المتخصصة وفي إطار تلك الشبكة الأقليمية تتم إتاحة حرية الحركة للأجهزة القطرية والأجهزة الأخري التي تعني بحوض نهر معين ، كما تقوم الشبكة بدعم هذه الأجهزة بالخبرة اللازمة لانجاز دورها . ونقطة البدء في المشروع المائي العربي هي توفير القاعدة المعلوماتية حول مصادر المياه واستخداماتها الحالية والمستقبلية في الوطن العربي مع وضع الإسلوب المناسب للتحديث الدائم لهذه القاعدة المعلوماتية . ويتاح في إطار المشروع العربي المائي إنجاز مشروعات التطوير والتنمية الجاري تنفيذها أو المزمع تنفيذها في الأجل القصير والتي تنقسم إلي ما يلي :

(أ) مشروعات إقامة السدود علي الأنهار دائمة الجريان .
(ب) مشروعات نقل المياه وخصوصا في منطقة المغرب العربي .
(ج) مشروعات تقليل مفقودات المسطحات المائية الواسعة .
(ء) تحسين كفاءة شبكات الري واستخدام المياه .
(هـ) استعمال مياه الصرف الزراعي والمياه المالحة .
(و) معالجة مياه الصرف وإعادة استخدامها .
(ز) تحلية المياه المالحة بمختلف الطرق .

(٢) **المشروع المائي التركي** : وهو المشروع الأكثر قبولاً لدي الأطراف الدولية وقد علق الرئيس الأمريكي ريتشارد نيكسون (علينا أن نشجع تركيا لاستغلال مميزاتها التاريخية والحضارية لكي تلعب دور أكبر سياسيا واقتصاديا في الشرق الأوسط وإذا أمكن حل مشكلة الصراع العربي الإسرائيلي فإن مشكلة المياه سوف تكون أهم مشكلة في المنطقة ونظرا لأن تركيا دولة لديها مصادر غنية بالمياه فإنه يمكنها الإسهام في حل مشكلة المياه عن طريق امداد إسرائيل وسوريا والدول الآخري المحتاجه إلي المياه في المنطقة بمصادر المياه عن طريق مواسير ضخمة وتساعدها أمريكا في هذا الشأن)وفي حديث لشيمون بريز وزير الخارجية الإسرائيلي عام ١٩٩١ (أن المعادلة التي سوف تحكم الشرق الأوسط الجديد سوف تكون عناصرها كما يلي : النفط السعودي+ الأيدي العاملة المصرية + المياه التركيه + العقول الإسرائيلية) مشروع أنابيب السلام التركي ومحطات التحليه النووية ممكن أن تكون مجال للاهتمام . ويتضمن المشروع التركي الشامل علي مشروعين رئسيين :

الأول : مشروع جنوب شرق الأناضول الكبير GAP .
الثاني : مشروع أنابيب السلام التركيه .

وتتمل فكرة مشروع أنابيب السلام التركيه في استخدام فائض مياه نهري سيحان وجيحان اللذين ينبعان ويصبان بالكامل داخل الأراضي التركيه بضخة إلي بلدان الشرق الأوسط الفقيرة مائيا حيث يبلغ متوسط التصرف اليومي للنهرين ٣٩.١٧ مليون م٣ مياه تستخدم تركيا فيها ٢٣.٠٧ مليون م٣ والباقي ١٦.١ مليون م٣ يصب في البحر الأبيض المتوسط ويشير مكتب الخبرة الأمريكي إلي اتجاهات توزيع هذا الفائض وذلك عبر مسارين يوضحهما الجدولان التاليان تبلغ مسافة الأنبوب العربي ٢٧٠٠كم يقطر ٣-٤ م وتبلغ التكلفة المقدرة له ٨.٥ مليار دولار بأسعار ١٩٨٠ يستفيد منه من ٨-٩ ملايين نسمة علي اساس ٤٠٠ لتر /فرد/يوم ويحتاج الأنبوب العربي لمحطات رفع تعمل بالطاقة الكهربائية وتبلغ تكلفة المتر٣ ٠.٨٤دولار/م٢ ويبلغ مسافة الأنبوب الخليجي ٣٩٠٠كم وتبلغ التكلفة المقدرة لإتمامه ١٢.٥ مليار دولار ويخطط أن يستفيد منه من ٦-٧ ملايين نسمة وتبلغ تكلفة المتر المكعب في الأنبوب الخليجي ١.٠٧ دولار / م٣. ويقترح تمويل المشروع من البنك الدولي للإنشاء والتعمير وبنك التنمية الإسلامي والمؤسسات الخاصة وتتحمل الأطراف المنتفعة تكاليف الصيانة وذلك في إطار حدودها الأقليمية .

يكتفي بالخط العربي من الأنابيب علي أن تذهب مياهه إلي كل من إسرائيل والأردن وعلي ذلك يصبح لكل من الأردن وسوريا ميزه في مقابل إسرائيل حيث يكونان في أعلي الأنبوب مع تشكيل لجنة عربية – إسرائيلية – تركيه لإدارة الخط.

جدول (١٠٣) توزيع الأنبوب العربي

الموقع المستفيد	م٣/يوم
سوريا	١١٠٠
الأردن	٦٠٠
السعودية	١٥٠٠
تركيا	٣٠٠
	٣٥٠٠

جدول (١٠٤) توزيع الأنبوب الخليجي

الموقع المستفيد	م٣/ يوم
الكويت	٦٠٠
السعودية	٨٠٠
البحرين	٢٠٠
قطر	١٠٠
الإمارات	٦٠٠
عمان	٢٠٠
	٢٥٠٠

المصدر : Brown & Root International, INC., Prefeasibility Studies in Cem Duma (Turkey Peace Pipeline), In Joyce Starr, Op. Cit, pp 123: 124

(٣) المشروع المائي الإسرائيلي : ويرتكز هذا المشروع علي إدعاء إسرائيلي صاغة البروفسير الإسرائيلي جدعون فيشلزون "أن البنية المائية السطحي منها والجوفي في الشرق الأوسط غير متواصلة"، ويميل الإسرائيليون إلي الربط بين تحقيق السلام وأنهاء حالة الحرب بينهم وبين الأطراف العربية من جهة وأقرار مشروعهم المائي من جهة أخري . وجود نقص في المياه لدي الدول العربية وإسرائيل معاً مما يطرح ضرورة تعاونهما لزيادة الموارد بدلاً من التركيز علي حقوق الفلسطينيين والسورين وغيرهم في مصادر المياه الموجودة.

وتتمثل أركان المشروع الإسرائيلي في الآتي :

- تزويد الضفة الغربية وقطاع غزة بالمياه من مصادر خارجية النيل أو اليرموك أو الليطاني أو جميعها كمصدر رئيسى خارجي .
- نقل مياه النيل إلي شمال النقب بكميات تقدر ٠.٥% من الاستهلاك المصري، كما أن هناك مشروع مصري حاليا لتزويد سيناء بالمياه يمكن مده .
- مشروع أردني إسرائيلي مشترك لاستغلال نهر اليرموك وذلك بتخزن مياه السيول الشتوية لنهر اليرموك في بحيرة طبرية الواقعة داخل حدود إسرائيل .
- مشروعات مع لبنان تتضمن الاستغلال الكهربائي لنهر الحاصباني ونقل مياه الليطاني إلي إسرائيل واستغلاله كهربياً.
- هيئة مائية مشتركة إردنية إسرائيلية للتنمية المشتركة وأقتسام موارد المياه ويحتوي المشروع الإسرائيلي المطروح علي كم كبير من المزاعم الكاذبة:

•يلقي بعبء المشكلة المائية للضفة الغربية وقطاع غزه علي عاتق الدول العربية المجاورة وتتقاضي عمداً عن استنزاف إسرائيل القائم والمستمر لموارد الضفة الغربية وغزه .

•يزعم أن مصر لديها فوائض مائية مرتقبة تضيع في البحر المتوسط ترجع إلي ثلاثة أسباب رئيسية :

(أ) الحاجة إلي المحافظة علي التوازن الملحي في الدلتا وذلك بالتخلص من الأملاح في شكل ملح مذاب في المياه.

(ب)أن هناك اتصال بين مياه البحر المالحة والمياه الجوفية الموجودة تحت الدلتا وتقول مياه الخزان الجوفي بالاتجاه شمالاً لإعاقة مياه البحر المالحة (نحوه ٠.٥ ومليار م٣ / سنة) .

(ج) لو لم يترك جزء من مياه فرع رشيد ليذهب إلي البحر فهذا من شأنه أن يدفعها للإرتداء إلي الدلتا وأحداث آثار تدميريه .

بالإضافة إلي ما سبق تجاوز المشروع الإسرائيلي كون مصر دولة من دول حوض النيل ملتزمة بالا تأتي بأي تصرفات تؤدي إلي الأضرار بسائر دول الحوض وأن مصر تلتزم بقواعد القانون الدولي التي لا تسمح بهذا التصرف .

•يدعو المشروع إلي استغلال أردني– إسرائيلي مشترك لنهر اليرموك (يتجاوز عن سوريا) علي أن يتم التخزين في بحيرة طبريا الواقعة بالكامل تحت السيطرة الإسرائيلية.

•يرمي المشروع إلي تغطية الاغتصاب الإسرائيلي للمياه اللبنانية بجعل ما تم بالفعل عملاً شرعياً.

أساليب إدارة المياه : يحصل ١.١ مليار فرد علي مياه شرب من مصادر مائية محسنة، ويفتقر ٢.٦ مليار فرد إلي خدمات الصرف الصحي الأساسي . يعتبر الحصول علي خدمات مياه الشرب والصرف الصحي عاملا رئيسيا في خفض وفيات الأطفال حيث يموت ١.٥ مليون معظمهم من الأطفال نتيجة الأسهال المعدي والأمراض المرتبطة بمياه الشرب والصرف الصحي .

الري والصرف الزراعي : تستهلك الزراعة ٧٠% من المياه المستخدمة علي مستوي العالم فاقت إنتاجه الأراض المروية إنتاجيه الأراضي البعلية التي نعتمد علي الأمطار في ريها، ولا تزال تحسين الزراعة البعلية أمر بالغ الأهمية حيث توفر ٦٠% من انتاج الغذاء بالإضافة لاعتماد الشرائح الأكثر فقراً في العالم عليها . في جنوب الصحراء في قارة أفريقيا لا يتم الري إلا ٤% من الأراضي المستخدمة في الانتاج الزراعي مقارنة ٣٩% فقي جنوب آسيا، ٢٩ % في شرق آسيا تمثل الطاقة الكهرومائية ٢٠% من الكهرباء المولده علي مستوي العالم ، ٩٠% من الطاقة المولده من مصادر الطاقة المتجددة ، تصل نسبة استغلال الطاقة المائية في أوروبا وأمريكا الشمالية ٧٠% ولا تصل هذه النسبة في البلدان النامية ٢٠% (في إفريقيا ٧%)، تلعب الطاقة الكهرومائية دور هام في مواجهة تغير المناخ باعتبارها مصدر للطاقة ينتج عنه قدر منخفض من الغازات الكربونية أو في إدارة الأزمات الشديدة من خلال تخزين المياه تستلزم الإدارة المستدامة بيئياً للأنهار والبحيرات ومستودعات المياه الجوفية والأراضي الرطبة والأنظمة الساحلية ومصبات الأنهار تحقيق توازن بين المنافع الناشئة عن استخدام المياه في القطاعات الأخرى وبين المنافع التي تنتج عن الأنظمة الايكولوجية السليمة للمياه العذبة تمثل تنمية الموارد المائية وإدارتها عنصر أساسي لتحقيق النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة والحد من الفقر. يجب وضع برنامج شامل للمساعدة في مجال المياه لتوسيع نطاق إدارة الموارد المائية وتنمية البنية التحتية لتعزيز خدمات المياه والطاقة.

– ظهر أول أشكال الحياة في البحار والمحيطات منذ ما يقرب من ٣٥٠٠ مليون سنة وتطورت باقي الكائنات من تلك الصورة الأولية وهذا ما أتاح للأنسان البقاء ومن ثم انتشاره في جمعي الاصقاع: فإن البحار والمحيطات تغطي مياهها أكثرم ن ٣/٢ سطح كوكب الأرض تدخر ٨٠% من إشكال الحياة فهي تمثل مخزن التنوع الأحيائي علي هذا الكوكب ومصدر لمواد وخامات كثيرة أمكن للانسان استغلالها في حياته اليومية سوء كغذاء أو كمستحضرات طبية او غيرها وإمداد سكان الأرض باكسير الحياة – الأكسجين – وامتصاص ٣/٢ نسبة ثاني أوكسيد الكربون المختلف عن أنشطة الإنسان الصناعية المختلفة وهذا نتيجة لعملية الإنتاج الضوئي photosynthesis التي تقوم بها النباتات الدقيقة والطحالب البحرية والمجهرية phytoplankton الموجودة بكثافة في البحار والمحيطات العالمية ولا يخفي علينا أن جميع أحوال الطقس تتشكل داخل البحار والمحيطات مثل هطول الأمطار ودرجة الحرارة من واقع عمليات البخر والتبادل الحراري وتغير الضغط والرياح . مما سبق يتضح لنا أهمية البحار والمحيطات ولكن (كما قال المولي عز وجل "ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليزيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون ") صدق الله العظيم فإنها لم تسلم من عبث الناس فمثلا في الصرف الصناعي والزراعي والآدمي دون معالجة أو ردم المناطق الساحلية وما بها من كائنات وموائل قاعية بغرض كسب مساحة من الأرض أو شواطئ جديدة أو استخدام المتفجرات في عمليات الصيد أو غيرها . تستقبل المناطق الساحلية والبحرية علي مستوي العالم سنويا ٢١ مليون برميل فقط ، ١٩٠٠ مليون لتر وقود السيارات وزيت الديزل ، ١٦٠ مليون طن ملوثات نتروجينية ومياه صرف صحي والمجارير غير المعالجة . تعد منطقة البحر المتوسط قرب سواحل مصر وتونس والجزائر من أكثر بحار العالم/ تلوث نتيجة لكثافة حركة السفن وصرف النفايات ونحر الشواطئ وأرتفاع نسبة الملوحة والحموضة للمياه فيه وهذا البحر استقبل خمسة حوادث انسكاب البقع النفطية خلال الثمانينات من القرن الماضي . أما الخليج العربي فتجوب مياهه ٥٠ ألف سفينة شحن نفطية وغير نفطية سنويا تقوم بإلقاء ٣٠ مليون م٣ ملوثات. تعد البحار والمحيطات من الأنظمة الحيوية ولها قدرة احتمال فإنها تموت بتدهور النظم البيولوجية والموائل البحرية بها وانخفاض انتاجها مثلا ذلك بحر الآرال بوسط آسيا حيث انخفضت مساحته إلي النصف خلال ٤٠ عام . وأشارت الدراسات أن ٤٠% من المناطق والأنظمة البحرية في المحيطات عرضه للتدهور والتراجع من جراء الأنشطة البشرية المتزايدة وضغوطاتها المختلفة زادت مساحة المناطق البحرية الميتة عالميا (تغيير يطلق علي المناطق البحرية الأقل انتاجية والأكثر فقراً في الحياة البحرية) بنسبة ١٥% خلال أقل من ١٠ سنوات تحديداً في الفترة من ١٩٩٨ – ٢٠٠٧ . وضع البحار العربية لا يقارن بحجم كارثة بحر الآرال ولكن ازدادت المناطق الساحلية والبحرية والمعرضة للتدهور بسبب ارتفاع معدلات التلوث وزيادة مشاكلها الصيد الجائز وارتفاع حرارة الماء وظاهرة أبيضاض الشعاب المرجانية بسبب ظاهرة الاجتباس الحراري ، وتعرض أجزاء كبيرة منها للردم أو التجريف وتحولها لغابات اسمنتية وخرسانية تخل بالتوازن البيئي والتنوع البيولوجي . والحل يتأتي عن طريق تقليدي بالأخذ بمبدأ (الحفاظ والحماية) عن طريق تفعيل قوانين البيئة وتوسيع رقعة المحميات البحرية الحالية وأقامة محميات جديدة .

الاستخدام المستدام وذلك عن طريق تسميد بعض المناطق البحرية بالمغذيات والأسمدة الصناعية بهدف زيادة انتاجها وبالتالي زيادة قدرتها علي التقليل من آثار التغير المناخي ويعتمد هذا النظام علي تحفيز النظام البيئي في هذه المناطق علي امتصاص المزيد من ثاني أكسد الكربون من الجو وذلك من خلال إضافة الأمونيا وبعض الأملاح الغذائية أو الأسمدة الغنية بعنصر الحديد للمياه السطحية في هذه المناطق بما يساعد علي نمو الطحالب البحرية المجهرية الموجودة

فيها وهذا يؤدي إلي رفع معدل الإنتاج الحيوي الأولي primary production ودعم عملية التنوع الحيوي في هذه المناطق .
-تغطي البحار والمحيطات ٧٠% من سطح الأرض وتشكل ٩٩% من المحيط الحيوي لكوكب الأرض .
-اكبر محيطات العالم المحيط الهادي مساحته تفوق مساحة القارات الخمسة مجتمعة بمقدار الربع .
-يعيش ٤٠% من سكان العالم علي شريط ساحلي لا يبعد أكثر من ٦٠ كم من شواطئ البحار والمحيطات .
-يعتمد أكثر من ٣.٥ مليار فرد في غذائهم اليومي علي موارد البحار والمحيطات .
-مساحة المناطق البحرية المكتشفة بواسطة الانسان لا تزيد عن ١٠% من اجمالي مساحة البحار والمحيطات.
-٩٠% من حركة التجارة العالمية بين الدول تتم عبر البحار والمحيطات من خلال السفن ووسائل الشحن البحري .
-٥٠% من الاتصالات التليفونية بين الدول تتم من خلال الكابلات والاسلاك الممتدة عبر البحار .
-كان مستوي سطح البحر أقل من مستواه الحالي بمقدار ١١٠ م قبل ١٠ آلف سنة من آلان .
-مساحة المناطق البحرية المحمية بقوة القانون لا تزيد عن ١% في حين يبلغ هذه النسبة ١١.٥% علي اليابسة.
نهر النيل هو المورد الأساسي في مصر للمياه، ٨٥% من مياهه من الهضبة الأثيوبية ، ١٥% من الهضبة الاستوائية الايراد السنوي للنهر ٨٤ مليار م٣ يفقد ١٠% مليار م٣ في التخزين ليصبح صافي الإيراد ٧٤ مليار م٣ . حصة مصر منها ٥٥.٥ مليار م٣ والسودان ١٨.٥ مليار م٣ سنويا من الماء . كان تعداد مصر ١٩٧٧/ ٦٤.٧ مليون نسمة، بلغت ماردها وقتئذ ٦٧.٢ مليار م٣ ماء في صورة مياه سطحية، جوفية ، معالجة للصرف الزراعي والصحي، بالإضافة لما حققته الوفرة الناتجة عن تطوير نظم الري والتركيب المحصولي . وعلي ما سبق فإن الاحتياجات المائية كانت تتوازن مع عدد السكان مع بداية القرن ال ٢١ بدأت مشكلة المياه في مصر، من المتوقع أن يصل عجز المياه عام ٢٠٢٥ حالي ٤٩ مليار م٣ ثم إلي ٩٤ مليار م٣ عام ٢٠٥٠ . تشترك وتتقاسم مياه نهر النيل ٩ دول أفريقية هي مجموعة الاندجو وتعني الأصدقاء باللغة السواحيلية (٧ دول منبع هم أثيوبيا، أوغنده، الكونغو الديمقراطية (زائير سابقا) ، بوراندي، تنزانيا، رواندا وكينيا) ، دولة معبر وهي السودان ودولة مصب وهي مصر .

وقعت مصر اتفاقيات بخصوص نهر النيل :

١- ١٩٠٢ في أديس أبابا بين بريطانيا بصفتها ممثلة عن مصر والسودان، وأثيوبيا نصت علي : عدم إقامة إي مشروعات علي النيل الأزرق أو بحيرة تانا ونهر السوباط يكون من شأنها التأثير علي مياه النيل .
٢- ١٩٠٦ بين بريطانيا وإيطاليا وفرنسا ونص البند الرابع علي أن هذه الدول تعمل علي تأمين دخول مياه النيل الأزرق وروافده مصر.
٣- ١٩٢٩ بين الحكومة المصرية والحكومة البريطانية كممثلة عن السودان، أوغندا، كينيا وتنزانيا ونصت علي : "الا تقام بغير اتفاق مسبق مع الحكومة المصرية أعمال ري أو توليد قوي ولا يتخذ أي إجراء علي النيل وفروعه وروافده يكون من شأنه انقاص حصة مصر" .
٤- ١٩٥٩ وقعت هذه الاتفاقية لاستكمال اتفاقية ١٩٢٩ بين مصر والسودان وشملت الضبط الكامل لمياه النيل الواصلة إلي كلا من البلدين (٨٤ مليار م٣) بنصيب ٥٥.٥ مليار م٣ لمصر و ١٨.٥ مليار م٣ للسودان .

يري البعض للأسف أن قضية المياه خضعت لوجهة نظر خاطئة تبناها بعض علماء بأن لا أحد يستطيع منع المياه عن مصر، لأن الأمطار تسقط علي هضبة الحبشة المرتفعة وتصب في مجراها دون موانع من خلال شلالات قوية لا يمكن ايقافها، وأوهموا السياسيين فلم يتحركوا لثقتهم بوجهة نظرهم (بان الطبيعة الجغرافية تفرض استحالة بناء سدود في هذه المناطق ومتجاهلين ما يحدثه التقدم التكنولوجي لإقامة سدود ذات طبيعة خاصة تتحكم في هذا السقوط الهائل). وبالفعل أقامت أثيوبيا ١٠٢ سد بالإضافة إلي إمكانية إقامة سدود بمعرفة اريتريا، أوغندا وكينيا علي الشلالات مما يؤدي إلي تجفيف منابع النهر في دول المنبع وحرمان مصر من هذه المياه، كما تم دراسة عدد من السدود في أثيوبيا بواسطة مكتب الاستصلاح الأمريكي وبمعرفة إسرائيلية وهي :

١- مشروع سد (فنشا) أقيم علي أحد روافد النيل الأزرق الذي يمد النيل بحوالي ٧٥% من المياه لحجز ٢/١ مليار م٣ سنويا .
٢- مشروع (خور الفاشن) الذي يقع أقصي شرق أثيوبيا ويحجزه ٤/٥ مليار م٣ سنويا من المياه التي تصل إلي مصر .
٣- مشروع (سنيت) علي أحد روافد نهر عطبرة .
٤- مشروع (الليبرو) علي نهر السوباط .

هذه المشروعات رغم أنها لم تستكمل بعد إلا أنها سوف تؤثر علي حصة مصر في المياه بمقدار ٧ مليار م٣، بالإضافة إلي أن أثيوبيا أقامت أعلي سد في أفريقيا علي منابع النيل وهو سد تيكيزي يبلغ ارتفاعه ١٨٨م في فبراير ٢٠٠٩ ويحجز هذا السد ٩ مليار م٣ سنويا من المياه وقام بتمويل هذا السد كل من الصين وأيطاليا التي تربطهما علاقات صداقة بمصر دون الرجوع إلي مصر ومشاورتها.

- حرضت إسرائيل وأمريكا الدول الأفريقية من خلال عروض مقدمة من شركات إسرائيلية أمريكية لتمويل مشاريع مياه تعارضها مصر لأنها ستنقص من حصتها المائية .
- فكرة تدويل المياه (تدويل الأنهار) من خلال هيئة مشتركة من مختلف الدول المتشاطئة في نهرما، والهدف هو الوقيعة بين مصر ودول حوض النيل، ولابد من التركيز علي :

١- عدم إهدار المياه عبر شلالات إثيوبيا، أوغندا، كينيا وبوروندي حيث أن نصيب مصر والسودان يعد ١٠/١ المياه الفعلية .
٢- يوجد مشاكل علي الأرض وهضبة الحبشة وروافد النيل القادمة من البحيرات الجنوبية. مما سبق يتضح ضرورة العمل الجماعي بين الدول المعنية لتنمية موارد المياه وإعادة توزيعها . الخطوات الإيجابية التي تمت في هذا الشأن : طالبت مصر إقامة مجموعة من القنوات لتجميع المياه لخدمة أغراض التنمية في هذه الدول وإعادة توزيعها بين الدول الأعضاء ليرتفع نصيبها من هذه المياه.

مشروع قناة جونجلي : يهدف هذا المشروع إلي تقليل الفاقد المائي نتيجة البحر بإقامة قناة بطول ٣٦٠كم بين مدينتي بور وملكال في الجنوب السوداني يوفر حوالي ٧ مليار م٣ ماء يضيع في المستنقعات ليقسم مناصفة بين مصر والسودان (مشروع تكاملي) بالإضافة ١.٥ مليون فدان سوف تجف وتصلح للزراعة هذه القناة يرجع التفكير في شقها إلي عام ١٨٨٣ قبل الاحتلال البريطاني للسودان ولكن بدأ شقها عام ١٩٧٤ وبدا التنفيذ عام ١٩٧٨ وكان مقررا الانتهاء منها عام ١٩٨٥ توقف المشروع بسبب الحرب الأهلية في السودان عام ١٩٨٣ بعد أن بلغ ٢٦٠ من إجمالي ٣٦٠ كم من أعمال الحفر وفي عام ١٩٨٦ دمر الحفار المستخدم في شق هذه القناة بقذيفة صاروخية ولا يزال هذا المشروع متوقف حتى الآن. هذا المشروع كان مقدم لمشاريع مماثلة أخرى مثل:

(١) مشروع مستنقعات مشار .
(٢) مشروع مستنقعات بحر الغزال .
(٣) مشروع نهر البار وأكوبر لاستقطاب المياه المهدرة في أعلي النيل علي الهضبة الأثيوبية وتوفير ما يقرب من ١٢مليار م٣ تهدر بالبرك والمستنقعات واقتسامها بين مصر والسودان وأثيوبيا .

المتغيرات الدولية التي تمس الأمن المائي العربي : يقول د/ محمود أبو زيد (وزير الري الأسبق):

- يعاني العالم العربي من فجوة غذائية تقدر بحوالي ٧٠% من احتياجاته ويتم استيراده من الخارج .
- التغيرات المناخية سوف تخفض انتاج المحاصيل الرئيسية الأرز بنسبة ٣٠% الذرة بنسبة ٤٧% والقمح بنسبة ٢٠% وهذا سوف يكون علي حساب مضاعفة إنتاج الإيثانول الحيوي من ٨٠ مليار لتر حاليا إلي ١٥٠ مليار لتر عام ٢٠١٨، والد يزل الحيوي من ٥ مليار لتر حاليا إلي ٥٠ مليار لتر عام ٢٠١٨.
- أعلنت دول الاتحاد الأوربي في أغسطس عام ٢٠٠٩ التوسع في زراعة أنواع القمح الرخيص والتي لا تصلح لإنتاج الخبز وذلك للتوسع في إنتاج الوقود الحيوي وذلك سوف يكون علي حساب المساحة المخصصة لزراعات قمح الخبز المخصص للتصدير مما يؤدي إلي نقص المتاح حاليا وارتفاع السعر .

يتنافس سعر الإيثانول مع البترول عند مستوي ٧٠ – ٨٠ دولار للبرميل . وعلي الرغم من هذا السعر الحدي يزيد عن سعر البترول حاليا إلا أن الدوافع المتعلقة بخفض الاعتماد علي البترول بصفة عامة وعلي بترول الشرق الأوسط بصفة خاصة وعلى ذلك فينحى عامل الجدوى الاقتصادية جانبا ويدعم التوجه العالمى نحو الاستمرار فى انتاج الوقود الحيوى ، ولا يخفى علينا اثر ذلك على سياسات الأمن الغذائى وعلاقته بالموارد المائية .

وعلى ذلك اصبح من الضرورى على العالم العربى اتباع سياسة استخدام التكنولوجيا الحيوية فى انتاج الغذاء ، وتعتمد هذه التكنولوجيا على استنباط اصناف وسلالات ذات صفات مرغوب فيها ، قصيرة العمر مبكرة النضج تؤدى الى توفير مياة الرى وزيادة الانتاج .

نصيب الفرد العربى من المياة :

- مؤشر الضغط المائي Water stress index (WSI) أو حد الأمان المائي أو حد الضغط المائي أو حد الفقر المائي أو حد الكفاية من الماء .
- الجوانب السياسية والجغرافية (الجيوبوليتيكيه) للموارد المائية في الوطن العربي.

(١) المياه السطحية (أنهار – بحيرات).
(٢) المياه الجوفية .
(٣) الأمطار .

- الموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي .

نصيب الفرد العربي من المياه : يمثل الماء ٧١% من سطح الأرض يتركز في المحيطات والقطبين علي هيئة جبال ثلجية متجمدة ويوجد الماء العذب في ٣ صور : مصادر سطحية (الأنهار والبحيرات)، مصادر جوفية (تحت الأرض) في الأحواض الجوفية، والأمطار. حجم المياه الموجود علي سطح الأرض ١.٣٨٦ مليار كيلو متر٣ منها ٩٦.٥% مياه محيطات يعني نصيب كل سنتمتر مربع واحد من سطح اليابسه ٢٣٣ لتر ماء منها ٠.١ لتر مياه عذبة متوسط نصيب الفرد في العالم من المياه العذبة ٧.٠٠٠ م٣/سنة .

حد الأمان المائي (Water stress index (WSI: عبارة عن متوسط نصيب الفرد (في بلدما) سنويا من المياه المتجددة والعذبة لمواجهة الاحتياجات الزراعية ، الصناعية والاستهلاك المنزلي (domestic use) ويشير الرقم ١٠٠٠ م٣ / للفرد/ سنة علي أنه الحد الأدني للمياه للفرد من وجهة النظر العالمية ، ولكن اتفق علي أن ٥٠٠ م٣/ للفرد / سنة هو حد مناسب للمناطق الجافة وشبه الجافة (القاحلة) منها منطقة الشرق الأوسط والمنطقة العربية. قدرت الأمم المتحدة عدد الأفراد الذين يعانون من شح المياه في العالم ب ١٣٢ مليون نسمة ١٩٩٠ وسوف يرتفع هذا الرقم ليصل إلي ٩٠٤ مليون نسمة في عام ٢٠٢٥ معظمهم في أفريقيا وغرب آسيا.

جدول (١٠٥) دول تحت حد الأمان المائي Water Stress Index (عام ١٩٩٠م)

م	الدولة	متوسط نصيب الفرد سنويا من المياه "المتجددة" بالمتر المكعب
١	جيبوتي	١٩
٢	الكويت	٧٥
٣	مالطا	٨٥
٤	قطر	١٠٣
٥	البحرين	١٨٤
٦	باربادوس	١٩٥
٧	سنغافورة	٢٢٢
٨	المملكة العربية السعودية	٢٨٤
٩	الإمارات العربية المتحدة	٢٩٣
١٠	الأردن	٣٠٨
١١	اليمن	٤٦٠
١٢	إسرائيل	٤٦١
١٣	تونس	٥٤٠
١٤	الرأس الأخضر	٥٨٧
١٥	كينيا	٦٣٥
١٦	بوروندي	٦٥٤
١٧	الجزائر	٦٩٠
١٨	رواندا	٩٠٢
١٩	مالاوي	٩٦١
٢٠	الصومال	٩٨٠

Source: World Bank, World Resources 1996/97, Table. No. 13.2, p. 302.

جدول (١٠٦) توقعات الأمن المائي WSI للعام ٢٠٥٠م

	الدولة	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (م٣) سنويا			الدولة	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (م٣) سنويا	
		التوقعات الدنيا	التوقعات القصوى			التوقعات الدنيا	التوقعات القصوى
١	جيبوتي	٦	٨	٢٤	مصر	٣٩٨	٦٤٤
٢	الكويت	٣٨	٥٩	٢٥	سوريا	٤٥٤	٦٦٧
٣	قطر	٤٧	٦٨	٢٦	المغرب	٤٦٨	٧٥٠
٤	مالطا	٥٧	٨٨	٢٧	جنوب أفريقيا	٤٧٣	٦٥٨
٥	السعودية	٦٧	٨٤	٢٨	أثيوبيا	٤٧٧	٦٩٠
٦	الأردن	٦٨	٩٠	٢٩	هايتي	٥٠٥	٦٧٩
٧	البحرين	٧٢	١٠٤	٣٠	إيران	٥٨١	٨٩١
٨	اليمن	٩٠	١٢٧	٣١	ليسوتو	٥٩٦	٧٨٩
٩	الإمارات	١٢٠	١٧١	٣٢	مدغشقر	٦٨٣	٩١١
١٠	باربادوس	١٢٩	١٩٧	٣٣	أفغانستان	٦٩٧	١٠٢٥
١١	كينيا	١٤١	١٩٠	٣٤	بوركينا فاسو	٧١١	١٠١٨
١٢	سنغافورة	١٥٩	٢٢١	٣٥	زيمبابوي	٧١٥	١٠٦١
١٣	بوروندي	١٦٠	٢٢٩	٣٦	قبرص	٧١٧	١١٢٥
١٤	عمان	١٦٣	٢٣٥	٣٧	تنزانيا	٧٢٨	٩٦٤
١٥	الرأس الأخضر	١٧٦	٢٥٢	٣٨	توجو	٧٣٧	١٠٨١
١٦	إسرائيل	١٩٢	٣٠٠	٣٩	بيرو	٧٥٦	١١٢٥
١٧	ليبيا	٢١٣	٢٧٦	٤٠	أوغندا	٧٥٩	١١٣٤
١٨	تونس	٢٢١	٣٦٣	٤١	نيجيريا	٧٦٣	١١١٦
١٩	الصومال	٢٢٣	٣٢٤	٤٢	لبنان	٧٦٨	١٢١٨
٢٠	مالاوي	٢٣٦	٣٠٥	٤٣	غانا	٨١٦	١١٠٥
٢١	رواندا	٢٤٧	٣٥١	٤٤	موزمبيق	٩٤٨	١٣٣٧
٢٢	الجزائر	٢٤٧	٣٩٨	٤٥	كوريا الجنوبية	٩٦٤	١٤٨٨
٢٣	كوموروس	٣٤١	٥٠٨				

Source: World Bank, "World Resources" 199/1996, Table. No. 13.2, p302.

ولم يتعدي عدد الدول التي يقل فيها نصيب الفرد من المياه عن معدل WSI (١٠٠٠ م٣/ للفرد / سنة) في العالم عـن ٢٠ دولة عام ١٩٩٠ تزيد إلي الضعف في عام ٢٠٥٠ وأن نصف هذه الدول شرق أو سطية أو عربية .

الجوانب الجغرافية والسياسية (جيوبوليتيكيه) للموارد المائية في الوطن العربي:

العوامل التي تحكم ندرة المياه في الوطن العربي :

(١) زيادة السكان يتبعه زيادة الاستهلاك المائي .

(٢) الموقع الجغرافي حيث تقع المنطقة العربية في حزام العطش (المناطق الجافة وشبه الجافة القاحلة).

(٣) المناخ علي المياه في هذه المنطقة والمعاهدات والاتفاقيات.

الموقع الجغرافي للمنطقة العربية: يقع ٩٠% من الوطن العربي البالغ مساحته ١٤ مليون كم٢ في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) والتي يصل معدل سقوط الأمطار فيها حوالي ٣٠٠ ملليمتر/ سنويا وتحدد هذه المنطقة من الشرق الخليج العربي والساحل العماني ومن الغرب الساحل الموريتاني ومن الشمال تركيا والجنوب السودانى . يمثل الجزء الأفريقي ١٠ مليون كم٢ من مساحة الوطن الغربي بنسبة ٧٢.٥% والباقي يمثل الجزء الآسيوي بنسبة ٢٧.٥% . وتتمثل الموارد المائية الطبيعية في الأنهار والبحيرات (موارد سطحية)، المياه الجوفية (موارد تحتية) ، والأمطار.

الأنهار والبحيرات (الموارد السطحية) : تتراوح المياه السطحية في الوطن العربي من ١٥٠- ٣٠٠ مليار م٣ وعدد الأنهار في الوطن العربي ٤٤ نهر أطولها نهر النيل ٦٦٩٥ كم (أطول أنهار العالم)، الفرات طوله ٢٢٣٢ كم ينبع من تركيا ويصب في الخليج العربي مارا بسوريا والعراق مستمدا روافده من الدول الثلاث، دجله طوله ١٧١٨ كم ينبع من تركيا ويمر بمسافة ١٠كم في سوريا ثم يمر بالعراق ويلتقي بالفرات مكون شط العرب، العاصي ينبع من لبنان ويمر بسوريا ثم بلواء الاسكندرون (السوري سابقا والتركي منذ ١٩٣٩) ويصب في البحر الأبيض المتوسط، نهر الأردن طوله ٢٢٥ كم والمكون من أربعة أنهار اليرموك بسوريا والذي يتصل به بعد خروجه من جنوب بحيرة طبرية ثم نهري بانياس ولدان من سوريا والحاصباني من لبنان وتصب فيه من وادي الحوله ليكون نهر الشريعة الداخل لبحيرة طبرية من الشمال والليطاني يقع بالكامل في لبنان ، نهر شبيلي في الصومال ١٦٥ كم وداع في المغرب ١٢٠٠ كم وجوبا في الصومال ١١٥٠كم ومجموعة من الأنهار الساحلية القصيرة. الأحواض الرئيسية في الوطن العربي عبارة عن أربعة أنهار بروافدها:

(١) حوض نهر النيل (٩ دول).

(٢) حوض نهري دجله والفرات (٤ دول).

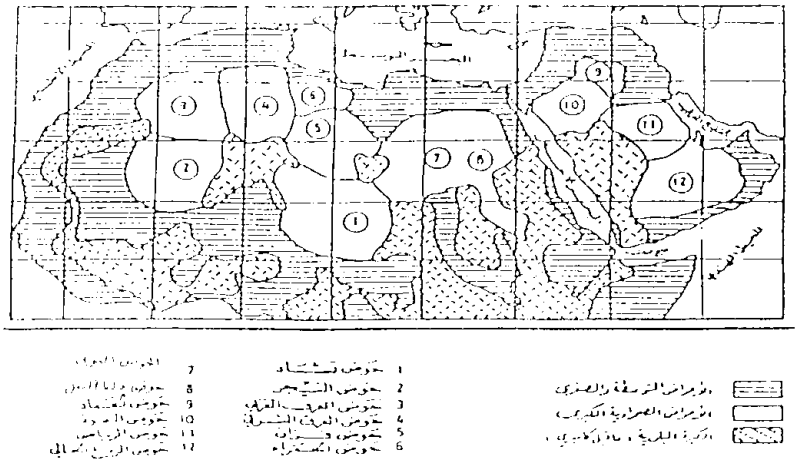
(٣) نهري جوبا وشبيلي بالصومال .

(٤) نهر السنغال الذي يكون الحد السياسي بين موريتانيا والسنغال.

والملاحظ أن الأنهار الكثرة تنبع من خارج المنطقة العربية أما الصغيرة فأنها تنبع من داخله . أول العوامل التي تتحكم وتحدد وفرة أو ندرة المياه هي الأبعاد السياسية وثاني هذه العوامل العنصر البشري وينقسم إلي عدة عناصر هي تعداد السكان في البلد، معدل الزيادة السنوية ، المستوي الحضاري، معدلات الأمية ومستوي التعليم، نوع النشاط الانتاجي، نمط الحياة العادات والتقاليد الاستهلاكية والمعيشية وهذه العناصر تؤثر علي المستوي الكمي والنوعي لاستهلاك المياه العذبة.

المياه الجوفية: تقدر المياه الجوفية المتجددة في الوطن العربي ب ٤٢ مليار م٣/ سنة والمخزون غير المتجدد ١٥.٠٠٠ مليار م٣ وهذه المياه تجمعت منذ ٧ آلاف سنة وتمتد هذه الخزانات في الوطن العربي واكتشفت أثناء عمليات الحفر والتنقيب عن البترول وحسب اتساعها تعرف بأنها أقليمية أو محلية وتمثل احتياطي مياه موزعه علي ١٢ حوض أقليمي بالإضافة للأحواض المحلية الصغيرة . وتعرف الموارد الجوفية المتجددة بأنها الأحواض التي لا يحدث لها انخفاض في منسوب المياه الجوفية بها عند استغلالها لفترات طويلة مثل الخزانات الموجودة في شبه الجزيرة العربية والصحراء الأفريقية الكبرى وحيث أن هذه الخزانات تقع في المنطقة الجافة في الوطن العربي وأن بها مخزون ماء قبل ٧.٠٠٠ سنة في العصر المطري فإن تغذيتها من فترة طويلة أصبح ضعيف لندرة الأمطار في هذه المنطقة .

شكل (٤٧) الخزانات الطبيعية الرئيسية للمياه الجوفية فى الوطن العربى



أحواض الصحراء الكبري في شمال أفريقيا :

*- حوض الحجر الجيري النوبي (حوض الصحراء الغربية) (رقم ٧ علي الخريطة) يقع بين مصر وليبيا والسودان مساحته ١٨٠٠ كم٢ يقدر مخزونه ب ٦.٠٠٠ مليار م٣ ويتغذي سنويا ب ١٥٠٠٠ مليون م٣ / سنة .

* حوض دلتا النيل (رقم ٨ علي الخريطة) يقع في مصر مخزونة ٣٠٠ مليار م٣ ويتغذي ب ١٥٠٠ مليون م٣/ سنة .

* حوض العرق الشرقي (رقم ٤ علي الخريطة) يقع شرق حوض العرق الغربي يحده من الشرق الحدود بين الجزائر وتونس تبلغ مساحته ٣٧٥كم٢ مخزونه ١.٧ مليار م٣ ويتغذي ب ٦٠٠ مليون م٣ سنويا .

* حوض العرق الغربي (رقم ٣ علي الخريطة) يقع جنوب سلسلة أطلس في الجزائر ويتغذي ب ٤٠٠ مليون م٣ / سنة مخزونة ١٥٠٠ مليار م٣ ومساحته ٣٣٠ كم٢ .

* حوض النيجر (حوض تنزرروقت) (رقم ٢ علي الخريطة) يقع جنوب حوض العرق العربي في الجزائر مساحته ٢٤٠ كم ٢ ومخزنه ٠.٤ مليار م٣ ويتغذي ب ٢٠ مليونم٣.

*حوض فران (رقم ٥ علي الخريطة) يقع في الجنوب الغربي من ليبيا مساحته ١٧٥ كم٢ ومخزونه ٠.٥ مليار م٣ ويتغذي ب ٦٠ مليون م٣ / سنة .

الأحواض الرئيسية في المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية :

* حوض الرياض (الحوض الأزرق) (رقم ١١ علي الخريطة) مساحته ١٣.٠٠٠ كم٢ يتغذي ب ٢٠ مليون م٣ .

* حوض وادي حضر موت (الربع الخالي) (رقم ١٢ علي الخريطة) ٣٠% من مياهه غير صالحة للاستعمال الآدمي يتغذي ب ٢٥ مليون م٣ / سنة .

* حوض النفوذ (رقم ١٠ علي الخريطة) مساحته ٨٥٠ كم٢ يتغذي ب ٢٥ مليون م٣/ سنة .

بالإضافة إلي مجموعة من الأحواض المتوسطة والصغيرة المنتشرة في أراضي الوطن العربي (خريطة رقم ٤) .

ويلاحظ أن منسوب الموارد الجوية انخفض وبعض الآبار جفت لسوء الاستخدام وهذا يرجع إلي عوامل منها : كثرة السحب ، دق الآبار علي مسافات صغيرة أو قطر البئر أوسع من اللازم .

الأمطار :

١- قلة الأمطار في الوطن العربي (أمطار، ثلوج، برد، ندي).

- يقسط أكثر من ٥٠سم أمطار / سنة علي مساحة ٥% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه مداري) .
- يسقط ٣٠-٥٠ سم أمطار / سنة علي مساحة ١٢.٩% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه رطب مناخ البحر المتوسط) .
- يسقط ١٠-٣٠ سم أمطار / سنة علي مساحة ١٥.٥% من مساحة الوطن العربي (مناخ شبه جاف أو شبه صحراوي).
- يسقط ١٠سم مطر / سنة علي مساحة ٦٦.٦% من مساحة الوطن العربي (مناخ صحراوي جاف) .

جدول (١٠٧) توزيع الأمطار علي مناطق الوطن العربي

تقديرات إجمالي التساقط ما بين ٢٢٨٥ مليار م٣ و١٩٢٦ مليار م٣ سنويا			
نوع المناخ	مستوي كميات الأمطار السنوية	النسبة المئوية من إجمالي الهطول	النسبة المئوية من مساحة الوطن العربي
جاف	١٠سم	%١٥	%٦٦.٦
شبه جاف	١٠-٣٠ سم	%١٩	%١٥.٥
شبه رطب	٣٠-٥٠ سم	%٢٧	%١٢.٨
رطب	أكثر من ٥٠ سم	%٢٩	%٥.١

* المصدر: دراسة حول "الموارد المائية في الوطن العربي"، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة (إكساد)، ١٩٨٨م، ص١٤٥.

٢- ينعدم سقوط الأمطار في المنطقة العربية صيفاً باستثناء جنوب السودان (مناخ موسمي شبه مداري) .

٣- كميات الأمطار التي تتساقط علي الوطن العربي تتراوح بين ١٩٢٦ – ٢٢٨٥ مليار م٣ / سنة تتركز في الحواف ومعظمها يسقط في ٥% من المساحة شبه المدارية .

٤- تتعرض منطقة الصحراء الغربية (الصحاري المحيطة بخط عرض ٣٠ درجة شمالاً) لفترات طويلة من الجفاف تصل لعدة سنوات حيث تقل كثافة السكان للفرد في الكيلو متر المربع الواحد .

٥- تقل فرص نجاح الزراعة إذا قلت الأمطار عن ٤٠سم / سنة وتنعدم إذا كان معدل سقوط الأمطار دون ٢٥سم / سنة ويقدر سقوط الأمطار ب ١٥% / سنة علي مستوي الوطن العربي .

الدول الأفريقية : نصيب دول المغرب العربي من مياه الأمطار ٥٢١ مليار م٣ (ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب وموريتانيا) بنسبة ٢٣.٤% .نصيب الدول النيلية (مصر، السودان، الصومال وجيبوتي) من مياه الأمطار ١٣٠٤ مليار م٣ بنسبة ٥٩.٢% من الأجمالي .

الدول الأسيوية : نصيب دول المشرق العربي (العراق سوريا، لبنان، الأردن وفلسطين) ٧٤ مليار م٣ بنسبة ٧.٨% نصيب دول الخليج العربي (سلسلة جبال ساحل البحر الأحمر، خليج عدن وجزء من الخليج العربي وخليج عمان . من مياه الأمطار ١٤ مليار م٣ بسنة ٩.٦% .

٦- يؤثر عاملان في مياه الأمطار : البخر ، مساميه التربة الرمية والجيرية، أما عن البخر فإن معدلات البخر في الوطن العربي مرتفعة بسبب ارتفاع درجة الحرارة، وقلة الرطوبة وسرعة الرياح بالإضافة إلي انتشار الصحاري الرملية المسامية في (السعودية، العراق ، الخليج العربي، سوريا ، السودان، ليبيا، المغرب العربي) مما يساعد علي تسرب المياه إلي جوف الأرض وهي ظاهرة آخري بالإضافة إلي ظاهرة البخر .

الموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي: يوجد مؤشرين لتقييم الوضع المائي في الوطن العربي :

١- فجوة المياه وتقاس بطرح الخارج من الداخل من الموارد المائية كلها طبيعية سطحية وجوفية، صناعية تحلية ومعالجة .

٢- متوسط الفرد من المياه العذبة/ سنة نحصل عليه بقسمه الموارد المتاحة في كل دولة علي عدد السكان فيها.

المتغيرات المستخدمة لتقييم الوضع المائي في الوطن العربي :

١- الموارد المائية السنوية وهي عبارة عن كل الموارد المائية الطبيعية المتجددة وهي موارد طبيعية : سطحية وجوفية وموارد صناعية: تحليه ومعالجة وإعادة استخدام .

٢- الاحتياجات المائية السنوية وهي عبارة عن الاستخدام الفعلي للمياه في الزراعة، الصناعة والاستخدام المنزلي والشرب .

٣- تعداد السكان وهناك علاقة طردية بين النمو السكاني والاحتياجات المائية كلما زاد تعداد السكان زاد معه الاحتياجات المائية . يشار إلي مقياس ١٠٠٠ م٣ / سنة إلي حد الاستقرار المائي وأن مقياس ٥٠٠ م٣/ سنة يتناسب مع المناطق الجافة (القاحلة) مثل منطقة الشرق الأوسط . وبناءا علي ما حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة كحد أدني ١٠٠٠ م٣/ سنة/للفرد.

جدول (١٠٨) الصورة الكلية للموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي ونصيب الفرد

م	الدولة	تقديرات السكان بالمليون نسمة	الموارد المائية بالمليارات م٣	الاحتياجات المائية بالمليار م٣	متوسط نصيب الفرد (م٣/السنة)	الفجوة المائية (-) أو +
١	الأردن	٦.٥	٠.٨٩	١.٢٨	١٣٧	(٠.٣٩)
٢	السعودية	٢١.٧	٥.٥٤	٤.٧٨	٢٥٥	٠.٧٦
٣	عمان	٢.٧	٠.٦٩	١.٣٩	٢٥٥	(١.٢٤)
٤	اليمن	١٨.١	٥.٢	٣.٥٤	٢٨٨	١.٦٦
٥	فلسطين + إسرائيل	٦	٢	٣	٣٥٨	(١)
٦	الكويت	٢.٢	٠.٧٩	٠.٣٢	٤٠٥	٠.٤٧
٧	الإمارات	٢.٤	١.٠٢	١.٢٤	٤٢٥	(٠.١٩)
٨	البحرين	٠.٦	٠.٢٧	٠.٣	٤٥٠	(٠.٠٣)
٩	تونس	٩.٨	٤.٥٤	٢.٩١	٤٦٣	١.٦٣
١٠	قطر	٠.٦	٠.٢٩	٠.٣١	٤٨٣	(٠.٠٢)
١١	الجزائر	٣١.٦	١٧.٣	٦.١	٥٤٧	١١.٢٠
١٢	ليبيا	٦.٤	٣.٩٨	٥.٥٨	٦٢٢	(١.٦٠)
١٣	السودان	٢٩.٨	٢٢.٣	٢١.٥	٧٨٤	٠.٨
١٤	المغرب	٢٩	٢٨	٦.٩٨	٩٦٥	٢١.٢١
١٥	جيبوتي	٠.٣	٠.٢	--	١٠٦٤	--
١٦	مصر	٦٨.١	٧٢	٧٢	١٠٥٨	--
١٧	لبنان	٣.٣	٤.٦	١.٤٥	١٣٩٤	٣.١٥
١٨	الصومال	١٠.٨	١١.٥	--	١٩٥٦	--
١٩	سوريا	١٦.١	٥٣.٧	١٤.١	٣٣٣٥	٣٩
٢٠	موريتانيا	٢.٦	٧.٣	--	٣٦٥٠	--
٢١	العراق	٢٣.١	١٠٩	٤٧	٤٧٠٠	٥٩.٤
	الإجمالي	٢٩١.٧	٣٥١.١١		١٠٠٣	

- موارد الوطن العربي من المياه في بداية القرن ٢١ حوالي ٢٩٥ مليار م٣/سنة.
- نصيب الفرد العربي من المياه العذبة عام ٢٠٠٠ م = ٢٩٥ مليار م٣ ÷ ٢٨٨ مليون نسمة = ١٠٢٤م٣ / سنة .
- تشير إلي أن بعض البلدان العربية مثل اليمن والسودان ينخفض نصيب الفرد من الماء عن حد الأمان المائي (١٠٠٠ م٣ / سنة) ومع ذلك لا توجد في هذه البلاد نقص في المياه أي ليس لدى مواطنيها ما يكفيهم للزراعة

والصناعة والشرب .رغم ما تظهره الأرقام والسبب هو اعتماد الزراعة علي الأمطار حيث أن الزراعة تستهلك ٥٠-٧٥% من أجمالي الاستخدامات المائية .

- بالرغم من أن موارد الوطن العربي في المياه شحيحة فمنذ هزيمة ١٩٦٧ وإسرائيل تبسط سيطرتها علي المياه العربية في الجولان السورية، ونهر الأردن بالأردن، الليطاني بلبنان وعلي المياه الجوفية بالضفة الغربية وغزة بل وتسعي من أجل وصول فرع لنهر النيل إلي صحرائها بالنقب .
- تمثل مساحة الوطن العربي ١٠% من مساحة اليابسة ولا يتجاوز نصيبه من المياه ٠.٧٥% من إجمالي الموارد المائية المتجددة في العالم . وأن ما لدي فرنسا من مياه تعادل كل كميات المياه في البلدان العربية . نصيب الفرد العربي من المياه في السنة ١٣.٤ % من النصيب العالمي للفرد.
- يحصل الوطن العربي علي ٦٧% من موارد مياهه السطحية من خارج حدوده مما يضفي علي الموضوع طابعة السياسي ويدخل ضمن مواضع الصراع الدولي.
- تتناول الدراسة تقسيم الدول إلي مجموعات تشترك كل منها في حوض أو أكثر كالآتي :

(١) دول حوض نهر النيل (أثيوبيا، الكونغو الديمقراطية (زائير)، السودان، أوغندا، بوروندي، تنزانيا، كينيا، مصر).
(٢) دول حوض نهري الفرات ودجله (تركيا، سوريه، العراق).
(٣) دول حوض نهر الأردن (الأردن، لبنان، سوريا، فلسطين وإسرائيل).

مشكلة المياه في حوض نهر النيل :

- نهر النيل .
- مصر .
- السودان .
- أثيوبيا .
- باقي دول حوض نهر النيل .
- المخاطر واحتمالات الصراع .
- تسوية الصراعات بين دول حوض نهر النيل .

مشكلة المياه في حوض نهر النيل : نهر النيل : يعتبر نهر النيل المورد الوحيد للمياه في مصر وأهم طرق النقل الداخلي ينبع من وسط أفريقيا ويصب في البحر المتوسط يعبر ٩ دول أفريقية بوراندي، رواندا، تنزانيا، كينيا، أوغندا جمهورية الكونغو الديمقراطية (زائير سابقا)، أثيوبيا، السودان ومصر . طوله ٦٦٩٥كم ومساحة حوضه ٢.٩ مليون كم٢ ويبلغ متوسط الإيراد السنوي عند أسوان ٨٤ مليار م٣ / سنة قلة مياه النيل بالمقارنة للأنهار التي تماثله في الطول ومساحة حوضه تعادل مياه النيل ١٥/١ مياه الكونغو أو ٦٥/١ مياه نهر الأمازون . تصريفات النيل ضئيلة إذا ما قورنت بطوله ومساحة حوضه .

جدول (١٠٩) مساهمة الأنهار الرئيسية في مجري نهر النيل

منطقة المصدر	النهر	كمية المياه بمليارات الأمتار المكعبة	نسبة مساهمة كل نهر
أثيوبيا	النيل الأزرق	٤٩.٥	%٥٧.٧
شرق أفريقيا	بحر الجبل	١٣.٠٠	%١٥.٥
إثيوبيا	عطبرة	١١.٥	%١٣.٧
إثيوبيا	السوباط	١١.٠٠	%١٣.١
الإجمالي		٨٤	%١٠٠

الأحواض الرئيسية المكونة لمصادر مياه نهر النيل :

١- حوض الهضبة الاستوائية : تعتبر هضبة البحيرات الاستوائية أعمق المناطق في أفريقيا وتقع داخل كينيا، أوغندا، تنزانيا، الكونغو الديمقراطية (زائير سابقا) ورواندا وهي عبارة عن مجموعة من البحيرات والأنهار والروافد هي بحيرة فيكتوريا وبحيرة ألبرت وبحيرة إدوارد وبحيرة تنجانيقا (تنزانيا حالياً) وبحيرة كيفو ويعتبر حوض الهضبة الاستوائية أكثر المصادر في أمداد نهر النيل بالمياه علي مدار السنة ويمد سد أسوان ب ١٣ مليار م٣ / سنة .

٢- حوض بحر الغزال : يقع غرب أسوان يمثل منخفض كبير ومنطقة مستنقعات كبيرة وإيرادة ١٥ مليار م٣ / سنة تعقد باكملها في منطقة المستنقعات ولا يأخذ النهر منها إلا ٥ مليار م٣ سنة ويتكون حوض بحر الغزال من بحار صغيرة هي (بحر الزراف، بحر العرب، بحرلول، بحر سويد، بحر تونج- نهر بونجو) يبلغ متوسط الإيراد السنوي لنهر النيل ٨٤ مليار م٣ / سنة يفقد منها ١٠ مليار م٣ / سنة في بحيرة ناصر نتيجة البخر وتقسم الكمية الباقية ٧٤ مليار م٣ / سنة بين مصر ٥٥.٥ مليار م٣/ سنة والسودان ١٨.٥ مليار م٣/ سنة (جدول ٢/٢ ص ٣٨).

٣ - حوض الهضبة الأثيوبية : أهم منابع النيل حيث أنها تمد النيل عند أسوان ب ٨٥% من الإيراد السنوي للمياه وعلي ذلك فإن أثيوبيا تشكل أهمية كبيرة للأمن المائي المصري والأحواض الثلاثة الصغيرة المكونة لحوض الهضبة

الأثيوبية هي حوض نهر السوباط، حوض النيل الأزرق ، حوض نهر عطبرة وعن طريق الأحواض الثلاثة يمد حوض نهر النيل ب ٧١ مليار م٣ / سنة .
* حوض نهر السوباط : يبدأ من الهضبة الاستوائية عند نهر البارو ويمد النيل ب ١٣.٣مليار م٣ / سنة من المياه ، يفقد منها ٤.١ مليار م٣ / سنة عن طريق البخر وتراكم المياه في المستنقعات، ويغذي نهر البيور نهر السوباط ب ٢.٨ مليار م٣ / سنة تفقد منها ١ مليار م٣/ سنة نتيجة البحر ويتغذي نهر النيل بصافي قدره ١١ مليار م٣.
* حوض النيل الأزرق : يبدأ من بحيرة تانا علي أرتفاع ١٨٤٠م من منسوب سطح البحر ومساحتها ٣٠٦٠ كم٢ وتجمع المياه من المطر والروافد الهابطة من المرتفعات المحيطة بها ويتخذ النهر مساراً ضيقاً ويصب فيه عبر مسيره العديد من الانهار الصغيرة (نهر جما، نهر موجر، نهر موجر ، نهر جدور ، نهر ديوب ، نهر برادوس) ويلتقي به نهر الرهد ونهر الدفور ويصب النهر عند الخرطوم وإيراده ٤٨.٥ مليار م٣ ماء .
* حوض نهر عطبرة : يبدأ من الأطراف الشمالية من الهضبة الأثيوبية يتكون من التقاء مجموعة من الروافد وسرعة مياهه شديدة لانحداره الكبير وإيراده عند عطبرة ١١.٥ مليار م٣ فيكون اجمالي مايأتي من الهضبة الأثيوبية ٧١ مليار م٣/سنة من المياه .
المشروعات المقامة علي نهر النيل : – قناطر الدلتا والصعيد : أنشأها محمد علي ١٨٤٣ تم تبعها أنشاء مجموعة من القناطر في أسيوط ١٩٠٣، ونجع حمادي ١٩٠٨ وكان الهدف رفع منسوب المياه الجارية لتوزيعها علي الترع والمصارف.
– خزان أسوان (١٨٩٧ – ١٩٠٢): يخزن ٥ مليار م٣ / سنة من المياه .
– سد جبل الأولياء : انشأته مصر علي النيل الأبيض ١٩٣٧ لتخزين ٢.٥ مليار م٣ / سنة يبدأ لتخزين في شهر يونيه والسحب في شهر فبراير ويكون علي دفعات .
– سد سنار : انشأ علي النيل الأزرق ١٩٢٥ وهدفه رفع منسوب النهر لري أرض الجزيرة (منطقة الزراعة الرئيسية في السودان) والعمل علي تخزين المياه للسودان ويخزن مليار م٣ ويستخدم في توليد الكهربا.
– سد أوين : بدأت مباحثات عام ١٩٤٨ ين مصر وأوغندا لإنشاء سد شلالات أوين عن مخرج بحيرة فيكتوريا لتوليد الكهرباء وللتخزين ببحيرة فيكتوريا ودفعت مصر في بنائه ٤.٥ مليون جنيه لأوغندا وهذا هو الجزء الوحيد الذي تم بنائه من خطة التخزين المستمر الذي قامت به مصر ولم يكن لها أي فائدة سوي أنه جزء من خطة عامة كان المصريون يسعون لتحقيقها وهي بناء خزان بحيرة ألبرت وقناة جونجلي وبدأت أعمال البناء عام ١٩٥٤ .
السد العالي : من ضمن سياسة التخزين المستمر لتعويض إيراد السنوات الضعيفة يحقق سعة تخزينية أعلي من متوسط إيراد النيل بمقدار ٥ مليار م٣ بدأ العمل في بنائه ١٩٦٠ وانتهي في عام ١٩٧٠ وافتتح رسميا في يناير ١٩٧١ يبلغ عرضه عند قاعدته ٩٨٠ م وارتفاعه ١٩٦ م وتكونت خلف السد بحيرة ناصر الصناعية مساحتها ٦٥٠٠كم٢ وتقسم المياه المخزونة في بحيرة ناصر بواقع مصر ٧.٥ مليار م٣ / سنة والسودان ١٤.٥ مليار م٣ / سنة وينتج طاقة كهربية تقدر ١٠ مليار كيلووات/ ساعة من محطة توليد الكهرباء .
– مشروع قناة جونجلي : الغرض من هذه القناة تقليل الفاقد في إيراد نهر النيل في مناطق مستنقعات وحوض بحر الجبل وبحر الزراف وبحر الغزال وفرعه ونهر السوباط وفروعه ومستنقعات شار التي يفقد فيها مجتمعه ٤٢ مليار م٣ / سنة تفقد خارج نهر النيل طرحت الفكرة عام ١٩٠٤ تقدمت الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل في إبريل ١٩٧٤ بدراسة للمشروع الذي سوف يوفر لمصر والسودان حوالي ٤ مليار م٣/ سنة من المياه . وبدأ تنفيذه ١٩٧٨ وينتهي ١٩٨٥ وبسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان توقف العمل بالمشروع ١٩٨٣ بعد انجاز ٧٥% من المشروع (تم حفر ٢٦٠ كم من ٣٧٠) والمشروع له مرحلتين :
الأولي : حفر قناة بطول ٣٧٠كم وتشمل الحفر وإنشاء القناطر والمعابر وتنمية المنطقة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية وتحقق هذه المرحلة ٤ مليار م٣ تقسم مناصفة بين مصر والسودان .
الثانية : إنشاء خزان علي بحيرة ألبرت وتحقق هذه المرحلة ٣.٥ مليار م٣ تقسم مناصفة بين مصر والسودان وفي نهاية المشروع تحقيق إيراد مائي قدره ٧.٥ مليار م٣ .
– مشروع سد فينشا : أنشأ هذا السد بتمويل من البنك الدولي وهيئة التنمية الدولية ١٩٧٦ علي نهر فينشا (أحد الروافد الصغيرة للنيل الأزرق في أثيوبيا) بغرض توليد ٦٥ ميجاوات في المرحلة الأولي المنهية ١٩٨٢ قامت المجموعة الأوربية بتمويل مشروع مكمل آخر لتحويل مياه نهر أماراتي (أحد الروافد الصغيرة للنيل الأزرق) إلي خزان فينشا ليصل إلي ١٠٠ ميجاوات وينتج عن هذا المشروع تخفيض موارد نهر فينشا المائية ٣٠٠ مليون م٣ ليصح ٢٠٠ مليون م٣ مصر والسودان احتجتا علي أقامة هذا المشروع تعتمد مصر كلية كدولة مصب علي مياه النهر في الزراعة والصناعة والشرف والحياة وتعتمد السودان جزئيا . **تجري الدراسة علي دول حوض نهر النيل والتعرف علي الأبعاد السياسية والجغرافية والاقتصادية والقانونية لمشكلة المياه في هذه المنطقة من العالم علي الترتيب :**
١– مصر . ٢– السودان . ٣– أثيوبيا . ٤– باقي دول حوض النيل.
(١) مصر : تعاني مصر من عدم وجود بدائل لمياه النيل ولديها ١٦.٥ مليار م٣ مياه جوفية ومياه معالجة وغيرها وتمثل نسبة ٢٣% وحتى عام ١٩٩٧ لا توجد لدي مصر فجوة مائية حيث تقدر مواردها المائية ب ٧٢ مليار م٣ / سنة

عبارة عن ٥٥.٥ مليار م٣ آتين في نهر النيل بالإضافة إلي ١٦.٥ مليار م٣ المذكورة سابقا بإجمالي ٧٢ مليار م٣، ولكن المشكلة تنحصر في ثبات الموارد المائية المتاحة مع زيادة السكان .

جدول (١١٠) الموارد المائية المتاحة مع زيادة السكان

المصدر	الكمية بالمليار م٣ / سنة	النسبة %
مياه سطحية	٥٥.٥٠	٧٧.١
مياه جوفية	٧.٤٠	١٠.٣
مياه تحليه	٠.٠٥	٠.١
مياه معالجة الصرف الزراعي والصحي	٩.١٠	١٢.٥
الاجمالي	٧٢.٠٥	١٠٠

جدول (١١١) فجوة الموارد المائية في مصر (١٩٩٠م – ٢٠٥٠م)

السنوات	السكان بالمليون نسمة	متوسط نصيب الفرد من المياه سنويا بالمتر المكعب	الموارد المائية المتاحة بالمليار متر مكعب	الاحتياجات المائية بالمليار متر مكعب	فجوة الموارد المائية بالمليار متر مكعب
١٩٩٠	٥٢	١٢٢١	٦٣.٥	٥٧.٤	٦.١ (+)
١٩٩٧	٦٦	١٠٩٠	٧٢	٧٠.٠	٢ (+)
٢٠٠٠	٦٨.١	١٠٥٨	٧٢	٧٢.٠	صفر
٢٠٢٥	١١٦	٦٢٠	٧٦	١١٦.٠	٤٩ (–)
٢٠٥٠	١٧٤	٤٦٠	٨٠	١٧٤.٠٠	٩٤ (–)

* المصدر: تقرير التنمية البشرية في العالم – ١٩٩٧م (جداول السكان) وأيضاً: World Bank, World Resources, Report, 1996/97, pp. 300-303.

ومع بداية القرن الـ ٢١ بدأت في مصر بوارد شح المياه وتزداد فجوة الموارد المائية بحلول عام ٢٠٢٥ لتصل إلي ٤٩ مليار م٣ ثم ٩٤ مليار م٣ عام ٢٠٥٠ أي أن مصر سوف تحتاج إلي نهر نيل آخر وبعد تنفيذ مشروع قناة جونجلي الذي يوفر لمصر ٢ مليار م ٣ / سنة يصل إيراد نهر النيل ٥٧.٥ مليار م٣ .

مشكلة المياه في حوض نهر النيل وأبعادها السياسية : مصر لديها حقوق تاريخية مكتسبة لمياه النيل وأن لها نصيب أضافي عند تقليل الفقد عن المنابع ولابد من التشاور معها في شأن أي مشروعات تؤثر علي مواردها المستقبلية وتعتمد مصر في ذلك علي :

الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل: والمنشئة طبقاً لاتفاقية ١٩٥٩ بين مصر والسودان وتدعم الهيئة من البرنامج الانمائي للأمم المتحدة UNDP ومنظمة الأرصاد العالمية OMW وهدفهما تنظيم استغلال مياه النيل مع الدول المشتركة في حوض نهر النيل.

الأتـــدجو: ومعناها باللغة السواحلية الصداقة وهي عبارة عن تجمع لدول حوض النيل، انشئ ١٩٨٣ وهدفه التعاون بين دول حوض النيل الـ ٩ وتشارك دول الحوض كلما عدا أثيوبيا في وضع خطط العمل المشترك وتعذوا مصر حقها المكتسب في مياه النيل بأن بريطانيا وقت احتلالها الجزء الأكبر من حوض النيل وقعت مع أثيوبيا ١٩٠٢ معاهدة تنص علي التزام أثيوبيا بعدم القيام بأي مشاريع علي منابع النهر إلا بعد الرجوع إلي الحكومتين البريطانية والسودانية، وعلي الرغم من اعتراض الحكومات الاثيوبية المتعاقبة فإن المعاهدة سارية من وجهة نظر القانون الدولي . في عام ١٩٦٤ اقترحت أمريكا أنشاء ٢٦ سداً وخزاناً لتوفير مياه الري لأثيوبيا وهذا (كان وقت سوء علاقة أمريكا مع الزعيم الراحل جمال عبد الناصر للرد علي مشروع السد العالي) وكان من المتوقع خفض تصريف النيل الأزرق بنحو ٥.٤ مليار م٣ ولم تنفذ أثيوبيا إلا مشروع سد فينشا وهذا لم يؤثر علي مصر . قامت مصر بشق ترعة الاسماعيلية شرقي النيل وحتى الحدود الشرقية ومدت ترعة من النيل إلي صحراء سيناء وهذا في حدود المتاح لها من الحصة المائية دون اعتراض من دول حوض النيل عدا أثيوبيا حتى تم عقد اتفاق القاهرة في يونيه ١٩٩٣ الذي وضع حد للخلاف.

الأطماع الاسرائيلية : منذ قيام الحركة الصهيونية بازل ١٨٨٩ وهي تضع المياه علي قمة أولوياتها في هذه المنطقة الجافة من العالم ووضعت إسرائيل خريطتها علي أساس التحكم في كل المصادر الطبيعية للميل في المنطقة ووضعت النيل ضمن حساباتها وترتكز استراتيجية إسرائيل علي التهجير والزراعة والمستوطنات.

مقاصد وأهداف إسرائيل لتحقيق سياستها المائية :

(١) التحكم في مصادر المياه .
(٢) سحب مياه النيل إلي صحراء النقب .
(٣) مضاعفة الموارد المائية .
(٤) أقامة إدارة مركزية مشتركة لمياه المنطقة .
(٥) أقامة سوق للمياه في المنطقة .
(٦) تدبير موارد مائية .
(٧) تنمية الموارد المائية الجوفية .

وفي إطار فكرة محورية اسرائيلية بنقل المياه إلي السكان بدلاً من نقل السكان إلي المياه بدفع ثمن ١% من حصة مصر مياه النيل ٥٥.٥ مليار م٣ إلي مصر (مثلما تدفع هونج كونج للصين أو سنغافورة لماليزيا) وهذا يجعلها تزرع ٢٠ مرة

ما تزرعه بما يستوعب المستعمرات ويحول النقب إلي منطقة كثيفة السكان وفي ندوة أقيمت في تل أبيب (أبريل – مايو ١٩٩٤) نشأة فكرة إقامة سوق للمياه في المنطقة وتم دراسة جدوي جلب المياه من مصر أم تركيا وقدرت تكاليف الانتقال من النيل حتى قطاع غزة والنقب ومن تركيا (الفرات) إلي طبرية وتبين أن جلبها من مصر أفضل اقتصاديا (مشروع ترعة السلام) ولولا النقب لما كان لإسرائيل مشكلة مياه بعد أن وضعت يدها علي مصادر المياه في المنطقة والنقب صحراء مساحتها ٢/١ مساحة فلسطين وتمثل الجزء الجنوبي لها وهي في شدة الحاجة للمياه لجفافها وملوحة ترتبها أعلن الرئيس الراحل محمد أنور السادات في زيارته للقدس سبتمبر ١٩٧٩ أعتزامه علي مد مياه النيل إلي صحراء النقب (ترعة السلام) ومن المعروف أن السادات استخدم هذه الفكرة كورقه تفاوضية للضغط علي إسرائيل لوقف المستوطنات في الضفة وقطاع غزة والبدء في إزالتها – وبالفعل تم تنفيذ المرحلة الأولي من ترعة السلام في نهاية عام ١٩٩٧ وبعد تمام المرحلة الثانية من المزمع ري ٦٠٠ ألف فدان في سيناء .

(٢) السودان : تقدر مساحة السودان ب ٢.٥ مرة مساحة مصر أي ٢.٥ مليون كم ٢ وحدودها ٨ دول وتقع في أقليم ممطر معدل الأمطار السنوية ١٢٠٠–١٦٠٠ ملليمتر أجمالي مواردها المائية عام ١٩٩٧ ٢٢.٣ مليار م٣ وتعداد سكانها ٢٨.٥ مليون نسمة.

جدول (١١٢) فجوة الموارد المائية في السودان

السنوات	السكان بالمليون نسمة	متوسط نصيب الفرد من المياه سنويا بالمتر المكعب	الموارد المائية المتاحة بالمليار متر مكعب	الاحتياجات المائية بالمليار متر مكعب	فجوة الموارد المائية بالمليار متر مكعب
١٩٩٠	٢٣.٥	٢٢.٣	٩٤٤	١٦.٤٧	٥.٨٣ (+)
١٩٩٧	٢٨.٥	٢٢.٣	٧٨٢	٢٠.٥٠	١.٨ (+)
٢٠٠٠	٢٩.٨	٢٢.٣	٧٤٨	٢١.٥٠	٠٠.٨ (+)
٢٠٢٥	٥٥	٢٤.٣	٤٤٢	٣٤.٤٠	٩.٤٧ (–)
٢٠٥٠	١٠٢	٢٤.٣	٢٣٨	٥٠.١١	٢٥.٨١ (–)

* المصدر: تقرير التنمية البشرية في العالم، البنك الدولي، ١٩٩٧، ص١٩٩ وأيضا: World Bank, World Resources, Report, 1996/1997,Table. No.13. pp. 300-303.

بالإضافة إلي زيادة حصة السودان بمقدار ٢ مليار م٣ ماء بعد للانتهاء من المرحلة الأولي من مشروع قناة جونجلي المتوقف بسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان وبعد الانتهاء من المرحلة الثانية تزداد حصة السودان بمقدار ١.٧٥ مليار م٣ ويمكن للسودان معالجة مياه الصرف والاستغلال الأمثل لمياه الأمطار وهذا سوف يساعده للارتفاع فوق خط الأمان المائي وبحلول عام ٢٠٢٥ توجد فجوة مائية قدرها ٩.٥ مليار م٣ تتسع لتصل ٢٥.٨ م٣ عام ٢٠٥٠ ورغم ذلك لا تعتبر السودان ضمن الدول المصنفة تحت خط الامان المائي حيث أنها أولي دول المنطقة العربية في كمية الأمطار التي تبلغ ١٠٩٤.٤ مليار م٣ / سنة وتمثل ٤٨.٧% من جملة أمطار الوطن العربي البالغة ٢٢١٣ مليار م٣ وتبلغ المساحة المطرية المستغلة ٩% من أجمالي المساحات الصالحة للزراعة وتزداد أهمية نهر النيل كلما اتجهنا شمالا في السودان لأن المصدر الوحيد للمياه ولا يستخدم السودان حصته من مياه النيل حسب اتفاقية ١٩٥٩ حيث أن استخدامه لا يتعدي سوي ١٤.٥ مليار م٣ / سنة من جملة ١٨.٥ مليار م٣ / سنة توجد المياه الجوفية في السودان بكثرة في الصخور النوبية التي تشغل مساحة ٢٥% من السودان وتقدر ب٥٠٠ مليون م٣/ سنة وعلي الرغم من انخفاض متوسط نصيب الفرد من المياه الا أن السودان لديه كميات هائلة من الامطار في الوسط والجنوب مما يجعله مصدر رئيس لانتاج الغذاء للعالم العربي إذا أحسن استغلال مواردة المائية .

(٣) أثيوبيا : تقدر مساحة اثيوبيا ١.١ مليون كم٢ وتطل علي ٥ دول وتعداد سكانها ٦٠ مليون نسمة عام ١٩٩٧ ويطلق علي أرض أثيوبيا "برج الماء " لارتفاع هضابها فإن الهضبة الأثيوبية أعلي هضاب وجبال القارة الأفريقية يتراوح ارتفاع الهضبة ٢٠٠٠ – ٢٥٠٠ م فوق سطح البحر ولها قمم تزيد عن ٤٠٠٠ م عن سطح البحر وتسقط الامطار عليها طوال العام وتغذي نهر النيل بحوالي ٨٥% من مياهه عن طريق الأحواض. وتوجد في أثيوبيا أنهار كثيرة أهمها :

جدول (١١٣) أهم الأنهار في أثيوبيا

اسم النهر	طوله بالكم	داخل أثيوبيا	خارج أثيوبيا
Abbai	١٤٥٠	٨٠٠	٦٥٠
Angereb	٢٢٠	٢٢٠	--
Awash	١٢٠٠	١٢٠٠	--
Baro	٢٧٧	٢٧٧	--
Genale	٨٥٨	٤٨٠	٣٧٨
Mereb	٤٤٠	٤٤٠	--
Omo	٧٦٠	٧٦٠	--
Takeze	٦٠٨	٦٠٨	--
Wabishebele	١١٣٠	١٠٠٠	١٣٠

المصدر: د. محمود عبد الرحيم أبو سديرة، استخدامات أثيوبيا لمياه النيل وأثره علي الموارد المائية لمصر، (بحوث ندوة المياه في الوطن العربي، القاهرة من ٢٦–٢٨ نوفمبر ١٩٩٤م)، القاهرة: الجمعية الجغرافية المصرية، ١٩٩٥م، ص: ٢٨٤.

وتستمد أثيوبيا مواردها المائية من مياه الأنهار ٩٠ مليار م٣، مياه الأمطار ٤٠ م٣ والمياه الجوفية ٢٠ مليار م٣ بإجمالي ١٥٠ مليار م٣. لدي أثيوبيا ٢٠٠ مليون فدان صالحة للزراعة لا تزرع سوي ٣٠ مليون فدان أغلبها زراعات بعليه (مطريه) وبعد أن أصاب أثيوبيا الجفاف عام ١٩٨٤ ونزح منها آلاف المواطنين فلابد من أنها تخطط للتوسع في

الزراعة بالري المنتظم . فمن الغريب أن تمر المياه علي عطشان وأرضه تسمي برج المياه وتمد النيل ب ٨٥% من إيرادة لدي أثيوبيا وفرة في الماء ولكن سوء إدارتها لمواردها المائية وربط مواردها المائية بالسياسة الخارجية مع كل من مصر والسودان في محاولة للضغط والتفاهم مع مصر والسودان أدي إلي وجود مشكلة . نصيب الفرد في اثيوبيا ٣٠٠٠ م٣ عام ١٩٩٨ وبحلول عام ٢٠٥٠ تدخل تحت مستوي الأمن المائي حيث يكون نصيب الفرد ٧٠٠ م٣ .

المشروعات الأثيوبية من أجل الحصول علي المياه : بالفعل أقامة أثيوبيا ١٠٢ سد بالإضافة إلي إمكانية أقامة سدود بمعرفة اريتريا، اوغندا، وكينيا، علي الشلالات مما يؤدي إلي تجفيف منابع نهر النيل في دول وحرمان مصر والسودان من هذه المياه، كما تم دراسة عدد من السدود في أثيوبيا بواسطة مكتب الاستصلاح الامريكي وبمعرفة إسرائيل وهي :

١- مشروع (سد فينشا) أقيم علي أحد روافد النيل الأزرق الذي يمد النيل بحوالي ٧٥ % من المياه لحجز ٢/١ مليار م٣ سنويا .

٢- مشروع (خور الفاشن) الذي يقع أقصي شرق أثيوبيا ويحجزه ٤.٥ م٣ سنويا من المياه التي تصل إلي مصر .

٣- مشروع (سينت) علي أحد روافد نهر عطبره .

٤- مشروع (الليبرو) علي نهر السوباط .

هذه المشروعات رغم أنها لم تستكمل بعد إلا أنها سوف تؤثر علي حصة مصر في المياه بمقدار ٧ مليار م ٣ سنوياً ، بالإضافة إلي أن أثيوبيا أقامت أعلي سد في أفريقيا علي منابع النيل وهو سد تيكيزي يبلغ ارتفاعه ١٨٨م في فبراير ٢٠٠٩ ويحجز ٩ مليار م٣ / سنة من المياه وقام بتمويل هذا السد كل من الصين وإيطاليا التي تربطهما علاقات صداقة بمصر دون الرجوع إلي مصر ومشاورتها.

-انشغال أثيوبيا بالحروب مع الصومال والحركة الوطنية الآريتريه وانشغالها بالمشاكل الناجمة عن الحرب الأهلية في جنوب السودان .

-أقنعت مصر البنك الدولي بالتوقف عن تمويل المشروعات الأثيوبية مستندة إلي ما يعرف بمبادئ هيلسنكي ١٩٩٦ (اتفاقية تنظيم حقوق الاستخدام بين دول حوض نهر واحد) .

تدور المباحثات بين مصر وأثيوبيا حول:

١-الفكرة المصرية وهي عبارة عن إقامة خزان قبل شلالات نيسان برفع منسوب التخزين في بحيرة تانا ١٠ أمتار وهذا يوفر مخزون ٣٥ مليار م٣ وتشترك كل من أثيوبيا ومصر والسودان في حصص من هذا المخزون دون المساس بالحقوق المكتسبة .

٢-الفكرة الأثيوبية : إقامة سد عند مخرج النيل الأزرق من بحيرة تانا برفع منسوب البحيرة ٢م فيوفر مخزون ٧ مليارم٣ تكفي لتغطية المشروعات الزراعية غرب البحيرة.

٤- باقي دول حوض نهر النيل : وهي الدول المشتركة في حوض نهر النيل (بوراندي، رواندا، تنزانيا، جمهورية الكونغو الديمقراطية(زائير سابقا)، كينيا وأوغندا. تختلف أهمية النيل جنوبا حيث معدل سقوط المطر ١٨٠٠ ملليمتر/ سنة في منطقة البحيرات الاستوائية ووسط أفريقيا حيث سقوط الأمطار طوال العام ثم تقلٍ لتصل ١٥٠٠ ملليمتر / سنة علي جنوب السودان حتى تصل إلي ٢٠٠ ملليمتر علي الخرطوم وتنعدم كلما اتجهنا شمالاً . وعليه فإن كل دول حوض نهر النيل وحتى وسط السودان تعتمد علي الأمطار في الزراعة بينما ٨٦% من مساحة مصر شديدة الجفاف ومنعدمة الأمطار، ١٤% من مساحتها شبه جافة . تختلف اهتمامات دول حوض نهر النيل بالنسبة للنهر فاهتمام مصر من أجل الزراعة، اهتمام السودان الأكبر – بجانب الري في الشمال – علي النقل وتوليد الكهرباء ، واهتمام أثيوبيا وأوغندا كمصدر رئيسي لتوليد الكهرباء، واهتمام الدول الأخرى لأغرض الملاحة النهرية وتدخل بعض دول حوض نهر النيل احصائيا فقط تحت خط الأمان المائي فقد قدرت احصائيات البنك الدولي المتوسط بمقدار ٥٦٣ م٣ في بوروندي، ٧٩٠ م٣ في رواندا عام ١٩٩٥ وتزداد الفجوة في الأعوام القادمة وتدخل جميع الدول ما عدا الكونغو دائرة الخطر مع حلول عام ٢٠٥٠ كما فى الجدول التالى ٠

جدول (١١٤) الأوضاع الديموجرافية والمائية في دول أعالي حوض النيل

الدولة	تعداد السكان		إجمالي الموارد المائية بالمليار م٣/ السنة عام ١٩٩٥	متوسط نصيب الفرد سنوياً من المياه المتجددة ١٩٩٥م (بالمتر المكعب)
	١٩٩٤	٢٠٠٠		
أوغندا	١٩.١	٢٢.٥	٦٦.٠٠	٣١٠٠
كينيا	٢٦.٥	٣٠.٣	٣٠.٢٠	١٠٦٩
تنزانيا	٢٩.٢	٣٣.٧	٣٠.٢٠	٣٠٠٠
الكونغو	٤٣.٩	٥١.٧	٨٩.٠٠	٢٠٢٢
رواندا	٥.٣	٧.٨	٦.٣٠	٧٩٢
بوروندي	٥.٩	٧.٠	٣.٦٠	٥٦٣

المصدر: البنك الدولي، برنامج الأمم المتحدة الأنمائي، تقرير التنمية البشرية للعام ١٩٩٧م، الجداول ٢٢، ٢٤ الصفحات ١٩٤، ١٩٨ وأيضا تقرير عن الموارد في العالم، عام ٩٧/٩٦ جدول ١/٣١ – ص: ٣٠٦.

وهذا رجع إلي أن مياه الأمتار لا تدخل في حساب حاجة هذه البلدان من المياه، وعلي ذلك فإن المشكلة تبدو ظاهرية لكل دول الحوض ولكن حقيقة لمصر وأقل خطورة للسودان).

-توجد منظمة تسمي منظمة دول حوض نهر الكاجيرا وأعضائها تنزانيا ورواندا وبوروندي يقومـوا باسـتقلال النهـر وحوضه أهم الأنهار التي تغذي بحيرة فيكتوريا والمزمع أن تؤثر علي حصة بمقدار ١ مليار م٣ عند تنفيذه ٠

-أسفرت ورشة العمل المنعقدة في بانكوك ١٩٨٧ بين دول حوض نهر النيل إلي توصيات بعد إرسال بعثة تقص حقائق من خبراء برنامج الأمم المتحدة الانمائي عام ١٩٨٩ وقامت البعثة بزيارة ميدانية لدول الحوض واقترحـت إطـار للتعاون الأقليمي بينهما فيما يلي :

١- توصيل جميع دول الحوض بشبكة كهربائية واحدة.
٢- الانتهاء من قناة جونجلي وجميع المشروعات المتعلقة .
٣- تحسين صيد الأسماك خاصة في السودان ورواندا وبوروندي.
٤- التغلب علي التصحر وإزالة الغابات .

المشاهد الإحتمالية لمستقبل

المياه فى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

مقدمة : تعتبر منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا من أكثر المناطق التى تعاني من ندرة المياه فعلى مستوى العالم يبلغ متوسط كمية المياه المتاحة للفرد سنوياً نحو ٧٠٠٠ متر مكعب بينما لا يزيد متوسط كمية المياه المتاحة للفرد سنوياً فى منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا على نحو ١٢٠٠ متر مكعب. ويعاني نصف سكان هذه المنطقة من أوضاع مائية صعبة للغاية. وفضلاً عن هذا مع توقع نمو سكاني من حوالي ٣٠٠ مليون نسمة فى الوقت الحالى الى زهاء ٥٠٠ مليون نسمة فى عام ٢٠٢٥، من المنتظر تراجع كمية المياه المتاحة للفرد الى النصف بحلول عام ٢٠٥٠.

وتختلف مصادر المياه من بلد الى آخر، فبعض البلدان مثل مصر والعراق يعتمد اساساً على المياه السطحية من الانهار الدولية الضخمة التى تجتازها. وتعتمد بلدان اخرى مثل اليمن وجيبوتيى ودول مجلس التعاون الخليجي العربية اعتماداً حصرياً على المياه الجوفية وتحلية مياه البحر، بينما تستخدم بلدان أخري مزيجاً من المياه السطحية والجوفية. وتستغل معظم البلدان كل المياه السطحية المتاحة تقريباً، ولاتصل مياه الكثير من الانهار الرئيسية الى البحار والمحيطات.

وتمثل المياه قضية إنمائية فى منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا اكثر منها فى أى منطقة اخري من العالم. ولقد شرعت هذه البلدان خلال العقود القليلة الماضية فى التصدى لمشكلة ندرة المياه عن طريق القيام باستثمارات فى مرافق البنية التحيتة. وزاد نطاق تغطية امدادات المياه زيادة ملحوظة، وبات اكثر من ثلاثة ارباع سكان البلدان المقترضة من البنك الدولى فى هذه المنطقة يحصلون الآن على المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي المحسنة، رغم عدم انتظام الخدمات فى أغلب الاحيان. وقد انجزت بلدان كثيرة استثمارات ضخمة فى البنية الاساسية لتخزين المياه، كما استثمرت بشدة فى توسيع شبكات الري، علاوة على ذلك فإن منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا تحتل موقعاً متقدماً بالنسبة للعالم فيما يخص تطبيق تكنولوجيات غير تقليدية فى مجال المياه مثل تحلية مياة البحر واعادة استخدام مياه الصرف الصحي. غير أن هذه الاستثمارات لم يصاحبها فى أحوال كثيرة اجراء ما يلزم من تغييرات مؤسسية واخري فى السياسات، بل أنها فى الغالب لاتحقق العوائدالاقتصادية المثلي. وتشكل السياسات غير المائية بشكل خاص حوافز للاستخدام غير الكفء للمياه، مثلما هو الحال فى الزراعة التى تستخدم ٨٥% من الموارد المائية بالمنطقة. كما ان ضخ المياه الجوفية بصورة غير مستدامة يتم التشجيع علية فى بعض البلدان بواسطة مساعدات مالية ضخمة فى مجال الطاقة.

القضايا الرئيسية التى تواجة هذا القطاع: الاسراف وعدم الكفاءة فى استعمال الماء : ضمن بلدان الشرق الاوسط وشمال افريقيا هناك سبع دول يفوق استهلاكها للمياه امدادتها من الطاقة المتجددة المتوفرة لديها، بالاضافة الى الاسراف فى استعمال مياه الصرف الصحي. ويعتبر استهلاك الفرد من المياه المحلية فى دول الخليج العربية هو الاكثر على مستوي العالم ، حيث يزيد هذا المعدل بنسبة ٥٠% للفرد عن معدلات الاستهلاك فى الولايات المتحدة، اضف الى ذلك ان نسبة تسرب المياه من شبكات التوزيع فى المدن تتراوح فى الغالب بين ٤٠ و٥٠%، كما ان اكثر من نصف كميات المياه المسحوبة لأغراض الزراعة لا يصل الى النباتات كما هو المستهدف.

– **سياسات غير فعالة :** تؤدى السياسات المتعلقة بالأمن الغذائي والحفاظ على معدلات التوظيف فى الريف الى استخدام اليات تعريفية وغير تعريفية لحماية قطاع الزراعة. وقد ادي هذا الى استخدام حوالي ٨٥% من المياة المتاحة فى هذه المنطقة لأغراض الزراعة، ومنها زراعة محاصيل قد يكون افضل للبلدان المعنية استيرادها فى بعض الاحيان. وغالباً ما يستلزم تحويل المياة لأغراض الزراعة استثمارات باهظة لضمان توفير الامدادات للاستهلاك المنزلى والتجاري، تحول السياسات الاجتماعية فى تسعير المياه دون استرداد التكاليف وتنقص من معدلات اجراء الصيانة اللازمة، كما تؤدي الى تدهور نوعية الخدمات وتهديد الاستدامة المالية للمرافق فى العديد من بلدان هذه المنطقة.

– **تدهور جودة المياه :** تسبب قصور وعدم كفاية مرافق الصرف الصحي الى تلوث المياه السطحية والجوفية على السواء، مما آدي الى عواقب سلبية على البيئة والصحة العامة. ففى ايران على سبيل المثال تشير التقديرات الى أن التكلفة الناجمة عن الاصابة بالامراض والوفيات المرتبطة بالاساليب غير الملائمة لتجميع المياه المستعملة ومعالجتها بلغت نحو ٢.٢% من اجمالي الناتج المحلي فى عام ٢٠٠٢.

– **الاعتماد المفرط على الخزانة العامة :** يشكل الانفاق العام على المياة من ١– ٥% من اجمالى الناتج المحلي فى هذه المنطقة، وربع مجموع الانفاق العام على الاستثمار. بيد أن جزءاً كبيراً من هذه النفقات العامة لا يحقق دائماً المنافع المتوقعة. فالاشتثمارات ربما يلا يتم تخطيط تسلسلها بصورة سليمة (بناء سدود دون وجود بنية اساسية لمنظومة الرى واستغلال المياه المخزنة)، وفي بعض الحالات تعانى من مشاكل تقنية وفى المناطق التى انخفض فيها معدل تساقط الامطار فى السنوات الاخيرة بصورة كبيرة مقارنة بالعقود الاخيرة من السنين، فمن الممكن ان تتعرض حالة مرافق البنية الاساسية الخاصة بتخزين المياة للتدهور فى ضوء كمية المياة المتاحة. كما أن عدم الانتظام فى امدادات المياه للمناطق الحضرية يؤدى الى تسريع وتيرة تدهور مرافق البنية الاساسية. ولا تغطي المرافق بشكل عام تكاليفها التشغيلية والادارية سوي فى بلدين اثنين فى المنطقة، الامر الذي افضي الى انخفاض الاستثمارات الموجهة لأعمال الصيانة.

توصيات البنك الدولي :

- التخطيط للتحويل الحتمى فى استخدام المياه لأغراض الزراعة. سيؤدي النمو السكانى وتغيير المناخ حتماً الى تقليص كمية المياه المتاحة لأغراض الزراعة. سيضطر المزارعون اما الى التأقلم حين تستنزف مكامن المياه الجوفية او لايمكن التعويل على المياه السطحية، او يمكن ادارة فترة التحول وتخفيف اثارها الى حد ما بسياسات تستهدف زيادة انتاجية الموارد المائية وزيادة الاستثمار فى أنظمة الري الحديثة والموارد المائية غير التقليدية اضافة الى تعزيز المعرفة بالموارد المتاحة للتخطيط المائي بشكل اكثر واقعية واستدامة، وقد تترقب بلدان المنطقة اعتماد آليات حماية اجتماعية خاصة بالنسبة للأسر الفقيرة فى المناطق الريفية.
- تحسين خدمات توزيع المياه والصرف الصحي فى المناطق الحضرية وسيقوم سكان المناطق الحضرية الاكثر عدداً بزيادة الضغوط على شركات تشغيل المرافق لتوسيع خدمات المياه المنزلية، وكذلك توسيع نطاق تجميع المياه المستعملة ومعالجتها. ويشكل تحسين اداء هذا القطاع فى الاساس تحدياً مؤسسياً، حيث سيتعين على البلدان المعنية تحسين اللوائح التنظيمية واوجه التنسيق فيما بين مختلف القطاعات، وتحسين نظام الادارة العامة فى هذا القطاع وفتحة امام مشاركة المجتمع المدني.

اقراض البنك الدولي / أنشطته التحليلية والاستشارية : يركز البنك الدولي جهودة فى منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا على (١) تعبئة وتوسيع انشتطها فى البلدان ذات الاولوية فى نطاق الاهداف الانمائية للألفية الجديدة (على سبيل المثال ، المغرب ومصر والضفة الغربية وقطاع غزة والعراق واليمن وجيبوتي)، (٢) زيادة تعميق الحوار بشأن السياسات القطاعية فى بلدان تربط بها علاقة شراكة قديمة (مثل المغرب والضفة الغربية وقطاع غزة واليمن)، (٣) استعادة الخدمات الاساسية وبناء القدرات فى بلدان تشهد صراعات او تمر بمرحلة ما بعد الصراع (مثلاً، العراق والضفة الغربية وقطاع غزة). وفيما يتعلق بمجالات الحوار، فإن البنك الدولي يركز جهودة على ما يلى :

- **توسيع نطاق الخدمات الى الفقراء فى المناطق الحضرية:** قام البنك بتنفيذ العديد من مشاريع التنمية البلدية واعادة التاهيل (المغرب وتونس واليمن) ومشاريع البنية الاساسية للمجتمعات المحلية (الأردن).
- **تحقيق لامركزيه تقديم الخدمات:** واصل البنك عملة على تشجيع تحقيق اللامركزية فى تقديم خدمات امدادات المياه عن طريق المساعدة على انشاء شركات عامة مستقلة مسؤولة عن تقديم الخدمات للمدن والبلدان الصغيرة (اليمن والجزائر والأردن).
- **توسيع نطاق تجميع المياه المستعملة وخدمات معالجتها:** تتمثل بؤرة التركيز الحالية لهذا القطاع، فى العديد من بلدان فى هذه المنطقة، فى تحسين الاوضاع الصحية فى المناطق الحضرية عن طريق تجميع ومعالجة المياه المستعملة (مثلاً اليمن والمغرب الخ).
- **الزيادة فى امكانيات الحصول على امدادات المياه والصرف الصحي فى المناطق الريفية:** تحصل مشاريع امدادات المياه والصرف الصحي فى المناطق الريفية على اقل مساندة استثمارية، وكانت تلك المساندة بصفة عامة تمر عبر برامج متعددة القطاعات فى قطاع الزراعة او الصناديق الاجتماعية.
- **تحسين آداء جهات التشغيل:** يركز البنك الدولي فى الوقت الراهن على اصلاح المرافق وتحسين الاوضاع المالية للقطاعات، ويجرى ذلك بشكل كبير عن طريق توسيع نطاق الشراكات بين القطاعين العام والخاص. ويقوم البنك حالياً بتنفيذ عمليات فى مجال امدادات المياه والصرف الصحي فى مناطق حضرية فى سبعة من بين اثنى عشر بلداً فى المنطقة، وقد اثبتت عقود الادارة نجاحها فى الاردن والضفة الغربية وقطاع غزة، ويجري حالياً اعداد عقود من هذا القبيل بالنسبة لليمن الذي شهد احراز تقدم فى تحويل مؤسسات تقديم خدمات امدادات المياه والصرف الصحي المملوكة للدولة الى شركات مساهمة.

- **تحسين تدبير الموارد المائية:** تم اطلاق العديد من مشاريع ادارة موارد المياه وكان التركيز على ادارة المياه الجوفية، وادارة الطلب على المياة والرصد وتخطيط المياه على مستوى الاحواض المائية او مكامن المياه الجوفية، وحماية البيئة، والتنسيق فيما بين القطاعات، وغير ذلك من القضايا الأخري.
- **تحسين كفاءة الري:** تعالج مشاريع البنك فى الكثير من بلدان المنطقة (مصر واليمن والمغرب وتونس والعراق) كفاءة استخدام المياه واستخدام الطاقة فى مجال الري، ونقل مسؤلية الادارة الى جمعيات المزارعين، وسياسات التسعير، واعادة استخدام المياه المستعملة وغير ذلك من القضايا الأخري ذات الصلة.

حافظة المشاريع : ٢٣ مشروعاً جارياً يركز بصورة اساسية على المياه فى ثمانية بلدان بإجمالي ارتباطات بلغت قيمتها ١.٧ مليار دولاراً امريكياً. وينصب محور تركيز نصف اجمالي هذه الاستثمارات تقريباً على قضايا امدادات المياة والصرف الصحي، بينما يساند النصف المتبقي المجالات الخاصة بادارة موارد المياه والري وغير ذلك من المجالات ذات الصلة.

المشاهد الاحتمالية لمستقبل المياه في الشرق الأوسط : يتمثل في الثنائية (صراع / تعاون) المنبثقة في الثنائية (حرب/ سلام) وقبل الشروع في بناء السيناريوهات يكون في المفيد إلقاء الضوء علي احتمال الحرب ونوع الحرب المحتملة وتوازن القوي والجبهات المحتملة. الجدول التالى يوضح الجبهات المحتملة تتوقف علي من يدير الحرب فإذا كانت إسرائيل فالجبهة المنتظرة هي حوض الأردن وروافده مما يعني مواجه مباشرة بين الأطراف العربية بالحوض وبين إسرائيل. وإذا كانت تركيا فالجبهة المحتملة هي جبهة سورية – عراقية في مواجهة تركية أما إذا كانت أثيوبيا فالجبهة هي جبهة مصرية– سودانية في مواجهة أثيوبيا ويمكن استبعاد واحتمال الحرب علي جبهة الفرات أو جبهة حوض النيل بالنسبة لجبهة الفرات فإن انهماك تركيا في شئونها الداخلية ومعاناة العراق من آثار الحرب واهتمام سوريا علي الجبهة الإسرائيلية يحول دون تحول النزاع إلي صراع مسلح أما بالنسبة لجهة حوض النيل فليس لأثيوبيا وغيرها من سائر دول الحوض قدره تطوير نزاع مسلح في مواجهة مصر أو جبهة مصرية – سودانية إلا إذا كانت مدعومة من قوي كبرى في العالم أو إسرائيل. أما الحرب المحتملة أن تكون محدودة النطاق في أهدافها وإطارها المكاني ومداها الزمني ويرجع ذلك إلي الأحوال الدولية الراهنة فلابد من التفرقة بين "التسوية" و"السلام" فالتسوية تعني "التوافق بين الصراع كلية أو جزئيا طبقا لميزان القوي وليس طبقا لمنطق الحق والعدل" بينما يعني السلام "انتهاء الحرب والنزاع وسيادة العلاقات الودية بين أطراف النزاع". وفيما يلي عرض للسيناريوهات المائية في ضوء المدخلات مع تأكيد أن السيناريو المائي هو سيناريو أو نسق فرعي ضم سيناريوهات كلية.

السيناريو الأول: تعد حالة السلام اللبنة الأولي في هذا السيناريو وتحسم جدلية النظام الإقليمي العربي/ النظام الشرق أوسطي لصالح هيمنة النظام الشرق أوسطي، والاحتمال المرجح تحقيق الحالة الانهيارية للنظام العربي حيث يصبح النظام متلقي وليس فاعل. احتمال تحقق النظام الشرق أوسطي ذي الاختصاص العام والبنية التنظيمية القوية فالمسارات المائية المرجحة تتمثل في كل من المسار التركي والمسار الإسرائيلي أو مزيج بينهما ويتراجع المشروع المائي العربي. أما عن الرابحين والخاسرين في إطار هذا السيناريو علي المستويين المائي والشامل فهم علي النحو التالي:

جدول (١١٥) ميزان القوي العسكرية علي أساس الأحواض النهرية

البيان	الجبهات العربية	إسرائيل	تركيا	أثيوبيا
القوي البشرية	١٢٨٨	١٤١	٤٧٠	٦٠
الدبابات	١٢٠٧٠	٤٢٨٨	٧٦٨٠	٣٠٠
المركبات والمدرعات	١٣٩٦٥	٥٩٠٠	٧١٢٠	٣٥٠
المدفعية	٦٠٦٠	١٤٠٠	٤١٨٧	٧٠٠
الطائرات	١٥١٠	٥٥٤	٨٣٠	٦٨
الهليوكبتر	٢٨٣	٨٠	١٧٧	١٨
القطع البحرية	٣٦٨	٧٧	١٧٣	٢٩

المصدر: د. هيثم كيلاني: المياه العربية والصراع الإقليمي، مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية، مؤسسة الأهرام، سلسلة كراسات استراتيجية رقم (١٧) سبتمبر ١٩٩٣، ص٣٥

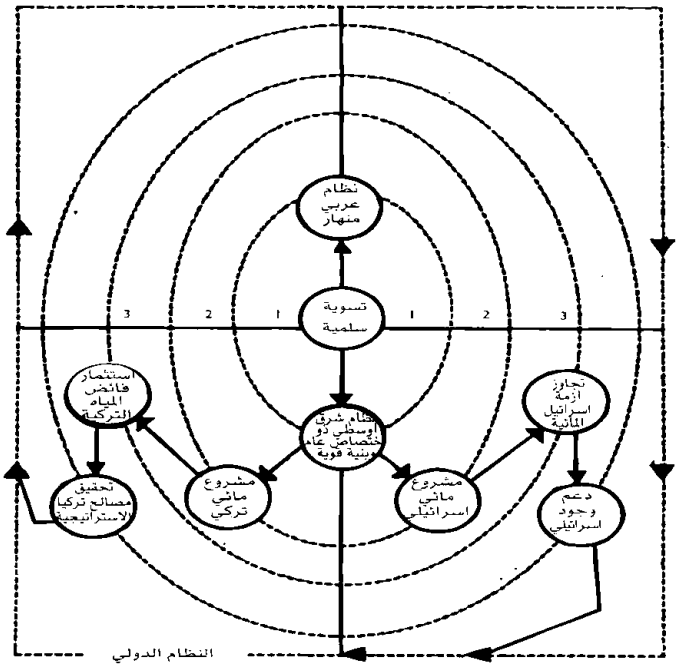
ويعتمد د. كيلاني في حسابات هذا الجدول علي

International Institute for Strategic Studis: The Military Balance 1993: 1994, Brassey's for Hss. London 1993.

(١) دول الجوار الجغرافي: تحقق تركيا دفعة كبيرة لقضية التنمية وتحقيق الرفاهية الاقتصادية بالإضافة لامتلاك أدوات للقيام بدور فاعل علي مستوي البيئة الإقليمية يهئ لها موقف دولي قوي، وتتجاوز تركيا ما تعده نقطة ضعف في مواجهة العرب وهو حاجتها إلي البترول وذلك عبر توفير ما تقايض به البترول وهو المياه. وتتمكن إسرائيل من تجاوز أزمتها المائية الحالية دون الاضطرار إلي التخلي عن بعض طموحاتها الزراعية ويمكنها الحصول علي مزيد من الموارد المائية تضخها في شرايين حياتها الاقتصادية وتضمن بها ديمومة الوجود.

(٢) الدول العربية: تحصل علي الكميات الإضافية من المياه لتأمن استهلاكها الحالي أو علي الأكثر الاستهلاك في المدي القريب.

(٣) علي المستوي الدولي: يتوافر الطلب علي تكنولوجياتها المائية ويسهل الاستقرار للمصالح الدائمة بالمنطقة من أهمها البترول.



شكل (٤٨) السيناريو الأول

السيناريو الثاني: ويستند هذا السيناريو إلي حالة السلام ويستوعب النظام العربي بحالته في إطار نظام شرق أوسطي واسع العضوية يغطي مختلف المجالات ويجد هذا المشهد قبول دولي لأنه يحقق قدراً أكبر من الاستقرار الإقليمي لعدم إغفاله العنصر العربي في محاولة التوازن المائي.

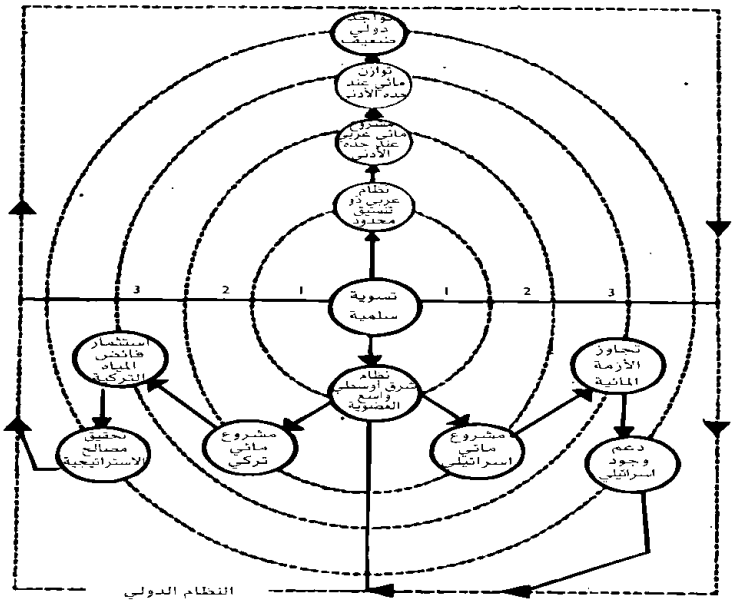
وينتج عن هذا السيناريو:

أ- تحقق كل من تركيا وإسرائيل أهدافها المائية.

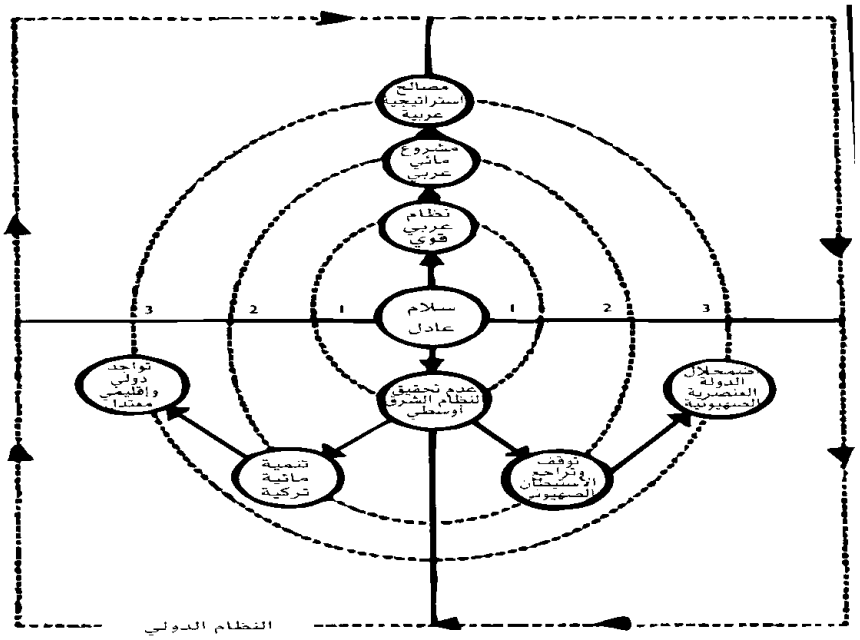
ب- تؤمن الدول العربية الحد الأدني من احتياجاتها لتحسين الأوضاع عندما تجد ظروف ملائمة لذلك.

جـ- تضمن الأطراف الدولية قدر أكبر من الاستقرار وتأمين مصالحها.

السيناريو الثالث: يستند إلي حالة السلام، النظام العربي يدخل في معادلة التوازن الإقليمي والدولي من منطلق مصالحه ولا مجال للنظام الشرق أوسطي كما يؤمن المشروع العربي الموقف المائي للأجيال القادمة فضلاً عن الأجيال الحالية.



شكل (٤٩) السيناريو الثاني



شكل (٥٠) السيناريو الثالث

السيناريو الرابع: ينطلق هذا السيناريو من حالة الحرب ويستند إلي مؤثرات أخرى غير مائية مثل التوازن الاستراتيجي الإقليمي ويؤثر عبر عملية التغذية المرتدة في السيناريو المائي فالحرب قد تفضي إلي نظام عربي قوي أو حالة اضطراب أو نظام شرق أوسطي مهيمن والوضع الذي تؤدي إليه الحرب هو الذي يرجح المسار المائي.

السيناريو المرجح: هو السيناريو الثاني وذلك لأسباب هي:

١- أن استقرار منطقة الشرق الأوسط مطلب دولي لأسباب استراتيجية وأسبابا تتعلق بالنفط وهذا السيناريو من شأنه تحقيق قدراً أعلي من الاستقرار.

٢- مجمل الظروف العربية الحالية تحقق قدر من التنسيق هو الهدف الأكثر واقعية وربما كان النسق المائي والغذائي الأكثر احتياجا للاهتمام العربي.

٣- أن القوي الأخرى في المعادلة الإقليمية لديها خططها الواضحة في الشأن المائي وتسعي لحيازة القبول الدولي لها. والمطلب الذي يجب أن يحظي بأولوية ضمن الأجندة العربية هو تعظيم العائد العربي في إطار هذا السيناريو.

الصورة الكلية للأزمة المائية (الصورة التركيبية) :

- تمتد المنطقة العربية من الخليج العربي شرقا إلي المحيط الأطلس غربا بمساحة إجمالية ١٤ مليون كم٢ بين خطي ١.٥ جنوبا و٣٧ شمال خط الاستواء كما يقع بين خطي طول ٦٠ شرقا و١٧ غربا، معظم المنطقة العربية تقع في المنطقة الجافة وشبه الجافة (القاحلة) بين خطي عرض ١٥، ٣٥ شمال خط الاستواء، ٤٠ شرقا، ١٥ غربا تشكل مساحة المناطق الجافة وشبه الجافة ٩٠% من مساحة المنطقة العربية.

الموارد المائية في المنطقة العربية تتمثل في:

- الأمطار: ٢٢١٣ مليار م٣/سنة يقل معدل سقوطها في أغلب أراضي المنطقة عن ٣٠٠مم سنويا، ونسبة سقوط الأمطار بين ١٥٠٠ مم سنويا إلي ٥مم سنويا.
- الموارد المائية الجوفية: يبلغ إجمالي المخزون في الأحواض الجوفية ١٥.٣ مليار م٣، يتغذي طبيعيا بنحو ٠.٤ مليار م٣ (٠.٠٠٠٣%).
- الأنهار: لا يتجاوز عددها ٥٠ نهر ويكتسب بعضها الصفة الدولية حيث تشترك فيه دولتان أو أكثر (أنهار: النيل، دجلة، الفرات، والأرون)، وعدد من الأنهار المحلية الواقعة بالكامل (تنبع، تجري وتصب) في ذات الدولة (نهر الليطاني). أقيمت علي هذه الأنهار العديد من المشروعات للري، وتوليد الكهرباء (مشروع السد العالي المقام علي نهر النيل عند أسوان).
- دلت أثارات الحضارات القديمة في المنطقة علي عناية القدماء بحسن استخدام المياه. بدأ الملك مينا مؤسس الأسرة الفرعونية الأولي أعمال الري بتحويل مجري النيل عند العاصمة منف وإقامة الجسور لوقايتها من الفيضانات طور الفراعنة نظام ري الحياض وأقاموا مقاييس النيل عند أسوان ومنف، والمصريين أول من أنشأوا السدود (سد الكفرة بالقرب من حلوان المنشأ سنة ٢٦٠٠ ق.م) توجد آثار في وادي الفرات ودجلة لبعض الترع الكبرى مثل شط الحي والنهراون المنشأة قبل الميلاد بـــ ٢٢٠٠ عام وفي مقبرة الملكة سميراميس ملكة أشور كتابة تذكر علي لسان الملكة "أنني استطعت كبح جماح النهر القوي ليجرى وفق رغبتي وسقت مائة لإخصاب الأراضي التي كانت قبل

ذلك بورأ غير مسكونة". بعض اعتبارات نابعة من قواعد القانون الدولي تسهم في صياغة الإطار العام للمشهد المائي.

بعض العناصر المتعلقة بالقانون الدولي وتعامله مع المسألة المائية:

- تخضع عملية تنظيم المياه الدولية للمبادئ العامة للقانون الدولي المكتوبة أو المستقرة عرفا تطورت نظم المياه الدولية من مبدأ هارمون الذي ينص علي أن السيادة المطلقة والتامة للدولة علي الجزء الذي يمر في إقليمها النهر الدولي، بينما يقضي الفقه القانوني في القرن ١٨ والمبادئ الحديثة التي أكدتها حجية القانون الدولي خلال دورتها الـــ ٤٨ (نيويورك ١٩٥٨) وقواعد هلسنكي (١٩٦٦) بتقييد سلطات الدول علي الأنظمة المائية وإن استغلال الدول للجزء الواقع في أراضيها مشروع بعدم الأضرار بباقي دول النظام.
- أهمية قرارات مؤتمر المياه الدولي (الأرجنتين مارس ١٩٧٧) أكدت حق الشعوب والدول الواقعة تحت السيطرة الاستعمارية في سيطرتها علي مواردها المائية وإنماء مواردها المائية.
- تستند دراسة الموارد المائية العربية إلي قواعد القانون الدولي يوضح الجدول التالى الأوضاع الحالية والمستقبلية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية والفجوات الحالية والمستقبلية الناجمة عن عدم قدرة الموارد علي تلبية الاحتياجات سواء هذا راجعا إلي تزايد عدد السكان أو المساحات المزروعة أو التوسع الصناعي ومستويات التصحر وراجعا إلي استنفاز مورد مائي أو أكثر أو تدهور نوعية المياه ونصيب الفرد من الموارد المتجددة. بعد تناول إطار الصورة التركيبية (المحددات التاريخية والجغرافية والقانونية)، والأرضية الرئيسية للصورة (الأوضاع الحالية والمستقبلية للموارد والاحتياجات المائية) ونوضح فيما يلي إطار هذه الصورة وإبراز بعض العناصر سواء تلك المتعلقة بالماضي والحاضر أو المتوقعة مستقبلا، وإلقاء الضوء علي الأدوات المختلفة للفاعلين الدوليين سواء القوي الكبرى المهيمنة (بريطانيا في مرحلة معينة ثم الولايات المتحدة الأمريكية بعد ذلك) أو القوي الإقليمية (تركيا، إسرائيل، دول حوض النيل) والمؤسسات الدولية (البنك الدولي).

(١) دور بريطانيا المائي في المنطقة العربية: يمكن توضيح دور بريطانيا في حوضين نهريين: حوض النيل: قامت بريطانيا بدور متنام في هذا الحوض في إبرام أغلب الاتفاقيات الحدودية لوقوع أغلب بلدانه تحت السيطرة الاستعمارية البريطانية واشتملت هذه الاتفاقيات علي بند مائي أو أكثر ولها دور واضح وطرفا أساسيا في اتفاقية ١٩٢٩ النيلية وكان غرضها تحقيق تدفق القطن طويل النيلة الذي يزرع في مصر والسودان إلي مصانع الغزل والنسيج الإنجليزية. قامت بريطانيا بإنشاء لجنة لتمثيل مصالح أوغندا، كينيا، تنجانيقا يطلق عليها Theeast African Nile Waters co-ordinating وتتكون من وزراء المياه المعينين بهذه الدول، وبدأت اللجنة أعمالها عام ١٩٥٥ وعرفت الأقسام المختلفة من المياه وقسمتها إلي:

- مياه طبيعية أو أساسية: وتمثل التدفق الطبيعي للنهر دون أحداث عمل من شأنه التحكم فيه.
- مياه جديدة: وهي التي تخزن وتكون متاحة بواسطة وسيلة اصطناعية (مثل مشروعات النيل الاستوائية).
- مياه إضافية: المياه المتاحة عن طريق إصلاح المستنقعات أو أي أعمال مماثلة في المنابع.

جدول (١١٦) الصورة الكلية للموارد والاحتياجات المائية في المنطقة العربية (الأوضاع الحالية – التوقعات المستقبلية)

العام / البلد	١٩٩٠			٢٠٠٠			٢٠٢٥			
	موارد	احتياجات	نصيب الفرد (١) من الموارد م٣	الفجوة (٢)	موارد	احتياجات	نصيب الفرد (١) من الموارد م٣	الفجوة (٢)	موارد	احتياجات	نصيب الفرد (١) من الموارد م٣	الفجوة (٢)
مصر	٦٣.٥	٥٧.٤	١٢٢١	+٦.١	٧٤.٠٥	٧٠.٥	١١٩٤	+٣.٥٥	٧٤.٠٧	١٠٣.٢٥	٦٣٧	(٢٩.٢٠)*
السودان	٢٢.٣	١٦.٤٧	٨٩٢	+٥.٣٨	٢٤.٣	٢١.٥	٧٣٦	+٢.٨٠	٢٤.٣٠	٣٤.٠٤	٤٤٢	(٩.٧٤)
اليمن	٥.٢٠	٢.٥٦	٤٧٣	+٢.٦٤	٥.٢٠	٣.٣٦	٣٢٥	١.٨٤	٥.٢٠	٥.٣٧	١٤٠	(٠.١٧)
السعودية	٤.٩٥	٣.٣٩	٣٣٠	+١.٥٩	٥.٥٤	٤.٧٨	٢٦٤	+٠.٢٦	٨.٢٥	٩.٩٠	١٩٢	(١.٦٥)
الكويت	٠.٨٠	٠.٢١	٤٠٠	+٠.٥٩	٠.٧٠	٠.٣٢	٢٣٣	+٠.٣٨	٠.٧٩	٠.٥٩	١٩٧	+٠.٢٠
قطر	٠.٣٢	٠.١٨	١٠٦٧	+٠.١٤	٠.٢٩	٠.٢٣	٨٧٩	+٠.٠٦	٠.٣٣	٠.٢٨	٨٤٦	+٠.٠٥
البحرين	٠.٢٩	٠.٢٢	٧٢٥	+٠.٠٧	٠.٢٧	٠.٢٦	٦٧٥	+٠.٠١	٠.٣٢	٠.٣٥	٧٨٠	(٠.٠٣)
الإمارات	١.٣٤	١.٠٩	٦٧٠	+٠.٢٥	١.٠٢	١.٧٠	٥١٠	(٠.٦٨)	١.٣٦	٣.٠٢	٤٥٣	(١.٦٦)
عمان	٠.٦١	٠.٩٩	٣٠٥	(٠.٣٨)	٠.٦٩	١.٣٨	٣٤٥	(٠.٦٩)	١.٢١	٢.٣٥	٢٤٢	(١.١٤)
لبنان	٤.٦٠	١.٠٦	١٥٣٣	+٣.٥٤	٤.٦٠	١.٤٥	١١٥٠	+٣.١٥	٤.٦٠	٢.٤٣	٧٦٧	+٢.١٧
سوريا	٥٦.٤٤	٨.٩٥	٧٤٦	+٤٧.٥٥	٦٠.١٠	١٤.١٠	٧٨٣	+٤٦	٦٠.١٠	٢٧.١٥	٧٧٦	+ ٣٣
الأردن	٠.٨٨	٠.٩٤	٢٩٣	(٠.٠٦)	٠.٨٨	١.٢٨	١٧٦	(٠.٤٠)	٠.٨٨	٢.٠٣	٨٨	(١.١٥)
العراق	٤٢.٥٦	٤٣.١٣	٢٢٤٠	(٠.٥٧)	٤٢.٥٦	٤٧.٣٣	١٦٣٧	(٤.٧٧)	٤٢.٥٧	٥٧.٨٤	٨٨٧	(١٥.٢٧)
ليبيا	٣.٧٨	٤.٧٦	٧٥٦	(٠.٩٨)	٣.٩٨	٥.٥٨	٦٦٣	(١.٦٠)	٤.٣٤	٧.٦٣	٣١٠	(٣.٢٩)
تونس	٤.٥٤	٢.٤٣	٥٦٧	+٢.١١	٤.٥٤	٢.٩١	٤٥٤	+١.٦٣	٤.٥٤	٣.٩٥	٣٢٤	+٠.٥٩
الجزائر	١٧	٤.٣٦	٦٩٠	+١٢.٨٩	١٧.٣٠	٦.١٠	٥٢٤	+١١.٢٠	١٧.٣٥	١٠.٤٤	٣٣٤	+٦.٩١
المغرب	٢٨	٥.٧٩	١٤٠٠	+٢٢.٢١	٢٨	٦.٩٨	٨٧٥	+٢١.٠٢	٢٨	٩.٩٨	%٨٠١٥	+١٨.٠٢
إجمالي	٢٥٧.١١	١٥٣.٩٣	١٤٣٠٨	+١٠٣.١٨	٢٧٤.٠٢	١٨٩.٧٦	١١٤٢٣	+٨٤.٢٦	٢٧٨.٢١	٢٨٠.٦	٨٠٩٠١١	(٢.٢٩)

(١) نصيب الفرد من الموارد المتجددة (م٣/سنة)

(٢) الفجوة (بالمفهوم الفعلي) = الموارد الكلية الفعلية – الاحتياجات الكلية الفعلية

* الأرقام بين قوسين تعني أن الفجوة بالسالب ٠

وبناء علي هذا التقسيم فإن دول أوغندا، كينيا، تنجانيقا الذين تمثلهم بريطانيا أقروا لأنفسهم حقا مطلقا في المياه الطبيعية أو الأساسية ونصيبا من المياه الجديدة وحقا مطلقا في كامل المياه الإضافية، وقاموا بإرسال مذكرة لمصر في ١٩٥٥/١١/٢٢ تفيد ذلك، وجمعت بريطانيا في الفترة من ١٩٥٥ وحتى ١٩٥٧ الدراسات التي أجريت في كينيا وأوغندا وتنجاينقا في وثيقة سرية تحت عنوان (East Rfrica Case) لاستخدامها في إدارة معركة تهديدها لمصر.

حوض الأردن: خطي حوض الأردن اهتمام بريطانيا، فقامت بنقل المياه من شمال فلسطين إلي جنوبها بغرض توطين المهاجرين اليهود، ومنحت الحكومة البريطانية امتياز للحركة الصهيونية عام ١٩٢٦ ممثلة في المهندس اليهودي "بنحاس روتنبرج" مدته ٧٠ عام لاستغلال نهري الأردن واليرموك في إطار شركة لتوليد الكهرباء في فلسطين.

(٢) الدور المائي للولايات المتحدة الأمريكية: يرتبط الدور الذي تلعبه الولايات المتحدة الأمريكية في مجال المياه بالمصالح الأساسية بها في المنطقة وهي السيطرة علي إنتاج النفط وممرات نقله ودعم الوجود الإسرائيلي الذي يعزز وجودها في المنطقة. الاهتمام الأمريكي بمياه نهر الأردن وخططها بشأن تقسيم مياه نهر الأردن مثل خطة "جونستون"، وحددت وثيقة أخرى وهي جوهر الخطة نفسها في "أن تستغل إسرائيل مياه نهر الأردن بينما يحصل الأردن علي حاجته من المياه من اليرموك". تسلم الولايات المتحدة بسيادة إسرائيل علي بحيرة طبريا وتعترف بحقها في الحصول علي نصيب متساوي من مياه نهر الأردن. أما بالنسبة لحوض النيل فسبق التحدث عن دور أمريكا في بناء السد العالي. مولت الولايات المتحدة عام ١٩٧٦ مشروعا لترشيد استخدام مياه الري في مصر لإفادة إسرائيل وربط مصر بإسرائيل عبر استخدام المياه المصرية لري النقب.

(٣) البنك الدولي وفكرة المائي الجديد: وضع البنك الدولي شروط كأساس لمشاركته في دعم البرامج المائية الوطنية والإقليمية من خلال فكرة المائي الجديد أو فيما يسميه منظرو البنك بإدارة الطلب.

وتتمثل **هذه الشروط فيما يلي:**

- توافر منهج لإدارة موارد المياه يعكس تجاوب الحكومة مع الأنشطة المتعلقة بموارد المياه.
- اشتمال (احتواء) أنشطة إدارة المياه علي تقدير كفاية قاعدة البيانات وكميات المياه في إطار كل نشاط ونوعيته، والأطر المطروحة للسياسات المالية والاقتصادية والتشريعية والتنظيمية وضرورة مشاركة أصحاب المصالح في عملية الإدارة.
- اتساق الاستراتيجيات الوطنية مع الاستراتيجيات الإقليمية والدولية.
- تقييم آثار إدارة المياه علي قطاع معين علي البيئة والمستفيدين
- اتفاق البلدان النهرية المتشاطئة علي الموارد السطحية والجوفية للمياه.

وبلغت مشروعات المياه الممولة من خلال برامج البنك الدولي للإنشاء والتعمير ١٤% من إجمالي برامج الإقراض علي مستوي العالم خص منها الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ١٦% .

مضمون سياسات البنك الجديدة من منظور فكر مائي جديد:

- تحديد وتعريف وتقنين حقوق الملكية والاستخدام لكميات معينة من الماء.
- التداول التجاري للمياه.
- توفير هيكل إداري كفء يرتكز علي قواعد ونظم وإجراءات واضحة.
- بنية أساسية، نظم تخزين المياه الفائضة ونظم توزيع المياه. ويحدد الفكر المائي الجديد بأنه يركز علي جانب الطلب بدلاً من الفكر الذي يركز علي جانب العرض.
- تشتت إدارة المياه بين العديد من الجهات والإدارات داخل كل بلد.
- اضطلاع الحكومة بالإدارة المائية يؤدي إلي انخفاض الكفاءة لأن معايير الحكومية سياسية واجتماعية ولا تنظر للمعايير الاقتصادية.
- يتم تسعير المياه أقل من تكلفتها الحقيقية.
- تجاهل الاعتبارات الصحية والمرتبطة بنوعية المياه والمشكلات البيئية الأخرى.

ويتحدد مفهوم إدارة المياه وتخطيطها كما يلي: تعني إدارة المياه كلا من إدارة العرض وإدارة الطلب وتتمثل إدارة العرض في الأنشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر الجديدة وتنميتها واستغلالها وتتمثل إدارة الطلب في الآليات اللازمة لتشجيع تحقيق المستويات والأنماط الأفضل لاستعماله للمياه وتقوم عملية التخطيط بدمج كلا البديلين معا لتوفير الأساس التحليلي اللازم للاختيار بين البدائل. ولا تفصل "إدارة التعاون الفني بالأمم المتحدة بين هذين المفهومين علي النحو المتعسف الذي يتبعه البنك الدولي فإدارة العرض لديها تتمثل في الإجراءات المؤثرة في كمية المياه أو نوعيتها لدي دخولها نظام التوزيع بينما إدارة الطلب تتمثل في الإجراءات التي تؤثر في استعماله المياه أو هدرها بعد دخولها نظام التوزيع، بعبارة أخرى فإن إدارة العرض تتمثل في الإجراءات الموجهة نحو عمليات البناء والأعمال الهندسية" بينما تهتم إدارة الطلب بالمعايير الاجتماعية والسلوكية. ومما سبق يتضح أن البنك الدولي حدد استراتيجيته المائية في التركيز علي إدارة الطلب ووسيلته في ذلك تتمثل في تسعيره للمياه الذي يرتكز علي عنصرين:

١-المستهلك يدفع القيمة الحقيقية لاستهلاكه.

٢-مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقية لإزالة التلوث والإضرار الناجمة عنه.

ولا يجد منظرو البنك الدولي في تطبيق ما يسمي بالنهج الجديد إلا المشكلات التي تقابل أي مورد وفقا لآليات السوق وهي:
- المضاربة والاحتكار ومواجهتها عن طريق فرض ضرائب عالية.
- استخدام المياه من قبل ملاكها لسد الاحتياجات المعيشية ويمكن تحديد الكميات تبعاً لعدد السكان ومساحة الأراضي.
- وجود اختناقات لدي أطراف ناتجة عن استخدامات معينة لأطراف أخرى.

أعد البنك الدولي دراسات تعتمد علي منهج الفكر المائي الجديد منها دراسة عن إدارة المياه في منطقة المغرب العربي ويتم فيها تشخيص المشكلات المائية كما يلي:
- الجفاف وتأثيره في كميات الأمطار.
- الضخ الجائر للمياه الجوفية.
- تلوث المياه الناتج عن تصريف المصانع والمياه غير المعالجة في الأماكن الحضرية.
- مركزية الهيئات المسئولة عن إدارة المياه.
- الري الكثيف حاليا والتخطيط لاستمرار ذلك مستقبلاً.

وتطرح الدراسة حل لهذه المشاكل وهو الحل الاستراتيجي المطروح من البنك الدولي "فكر مائي جديد" وهو إدارة الطلب علي المياه عن طريق رفع الأسعار لتغطية التكلفة بغرض تقليل الاستخدام من المتوقع مواجهة هذه السياسة مقاومة للأسباب الأتية:
- المياه سلعة حرة دون ثمن فإن تسعيرها مرفوض.
- انخفاض الدخل وارتفاع معدلات البطالة يعوق الحكومة علي تطبيق هذه السياسة.
- انخفاض أسعار المنتجات الزراعية وعلي ذلك انخفاض دخول المزارعين.

ويوجد دراسة أخرى في تحسين استخدام المياه في قطاع الزراعة باستخدام إدارة الطلب وتشيد الدراسة بالتجربة الإسرائيلية بأنها اعتمدت علي مفهوم إدارة الطلب (تحديد الكميات، تسعير المياه) واستخدام أساليب التراخيص المائية التي تجدد سنويا، ونجحت في رفع إنتاجية وحدة المياه في المحاصيل الزراعية من ١كجم/م٣ إلي ٢.٥كجم/م٣. والدور الذي يسعي البنك الدولي لأدائه هو دور الوسيط أو الطرف الثالث في تسوية النزاعات المائية والمبررات التي يقدمها البنك لصلاحيته هي:
- البنك طرف مستقل – استخدام البنك دوره الدولي في تنسيق المساعدات.
- يمكن للبنك تعبئة موارد التمويل الرسمية والخاصة.
- إمكانية البنك في التقييم المستمر وتقديم الحلول البديلة باستخدام الأساليب التحليلية الملائمة وخبرته في تسوية المنازعات في السند ونهرا الأورنج وكوماتي في جنوب أفريقيا. وعند الحديث عن منطقة الشرق الأوسط نلاحظ تركيز البنك علي منطقة نهر الأردن ووضعه برامج مشتركة في إطار مفاوضات السلام وانتهازه الفرصة في حوض الأردن حيث عرقل تمويل "سد المقارن" علي نهر اليرموك الواقع بالكامل في الأردن علي الرغم من اتفاق الأردن وسوريا (عام ١٩٨٧) علي هذا الأمر بحجة ضرورة التوصل إلي إتفاق مع إسرائيل قبل الشروع في التمويل وتبعا لما سبق فإن البنك طرف منحاز وليس طرف ثالث أو وسيط وأن البنك يحبذ إدارة الطلب من خلال آليات السوق (التسعير) ونبذ إدارة العرض أي إقامة المشروعات الهندسية اللازمة لضبط وتنظيم الموارد المائية نؤكد الأتي:

١- لم تثبت آليات السوق قدرتها في تحقيق الكفاءة في إدارة الموارد عموماً وبالتالي لا تنجح في مجال إدارة الطلب المائي وبالتالي ينجم عنه تبعات اجتماعية واقتصادية وسياسية شديدة لهذا المورد الحيوي.

٢- تسعير المياه باعتبارها سلعة تتداول تجاريا من شأنه أحداث صراعات بين الدول النهرية المتشاطئة ويهدم المبادئ القانونية المتعارف عليها مثل قواعد هلسنكي فيعطي الحق للجميع بالمطالبة ليس بحصتهم المائية وفقا لحقوقهم المكتسبة بل بأنصبتهم في أرباح المبيعات المائية.

٣- تعميم أسلوب محدد لإدارة الموارد المائية يفضي إلي مشكلات كبيرة لعدم استثارة للشروط والمحددات المائية لكل بلد.

٤- مفهوم (تكلفة الفرصة البديلة) هو المبدأ الذي تسعي إسرائيل إلي الإجهاز عليه لإحلال مبادئ تسمح لها بالحصول علي سلعة المياه في جوارها العربي ويناقض هذا المبدأ استخدام المياه داخل أحواضها.

أدوار القوي الإقليمية في المجال المائي :

١- **إسرائيل:** منذ أن وجدت إسرائيل في قلب المنطقة العربية وهي تتضمن خططها بعداً مائياً وتأتي تحركات إسرائيل المائية علي كل المحاور المائية المهمة في المنطقة حيث:
- تعددت المشروعات الإسرائيلية علي محور النيل بغرض الحصول علي مياه النيل لدى النقب الشمالي مما يسمح بالتوسع في الاستيطان ويبرز في هذا الشأن مشروع هيرتزل (١٩٠٣) مشروع إليشع كيلي (مياه السلام)، مشروع (شاؤول أرلوزروف) اهتمت إسرائيل بالوجود في دول أعالي النيل لتكوين حلف استراتيجي تهديدي للمصالح العربية المصرية السودانية حظيت أثيوبيا باهتمام إسرائيل في هذا الشأن حيث يتوافر إلي جانب الغرض النيلي، التقاء مصالح إسرائيل وأثيوبيا في الحيلولة دون تحول البحر الأحمر إلي بحيرة عربية.

- استحوذت إسرائيل علي مياه نهر الأردن وروافدة ومنابعه وتوالت خطط تطويره قبل وجود دولة إسرائيل مثل خطة شركة تنمية أرض فلسطين والممولة من المنظمة الصهيونية العالمية (١٩٣٥ وخطة لودر ميلك (١٩٤٤) والتي ضمنها كتابة (فلسطين – أرض الميعاد) وعند قيام دولة إسرائيل أقامت شبكة مياه في مختلف المناطق لحصر المياه الجوفية وإقامة جملة في الأنابيب تمتد من الشمال إلي الجنوب وحضرت عدة آلاف من الأبار ونفذت مشروعات العوجا – النقب، وطبريا – النقب (الناقل القطري).
- استهدفت إسرائيل مياه نهر الليطاني مبكراً لإدخاله ضمن مياه نهر الأردن علي الرغم من كونه نهر لبناني وشرعت عند غزوها للبنان (١٩٨٢) الاستيلاء علي مياهه ومياه نهر الوزاني.
- تمكنت إسرائيل عبر مجموعة من الإجراءات والأساليب من الاستيلاء علي مياه الضفة الغربية وغزة بعد عام ١٩٦٧ واستنزاف الموارد المائية للأراضي المحتلة خصوصا عبر آلية الاستيطان.

وأهم عناصر التحرك الإسرائيلي في هذا الصدد :

- بدأت إسرائيل في ترديد مجموعة من الإدعاءات علي المستوي الإعلامي والمستويات التفاوضية المختلفة مثل:
- يسيطر علي المنطقة (جنوب المشاريع التنموية) في مجال المياه علي حساب حقوق واحتياجات الدول المجاورة وحساب نوعية المياه (بالنسبة لمياه الأنهار) وأن دول المنطقة تستنفذ المياه الجوفية. وتهدف إسرائيل من وراء إدعائها بأن الأزمة المائية ترجع إلي المشروعات التنموية العربية التي نفذت فهي تحرص المؤسسات والمانحين الدوليين علي عدم تمويل ودعم تكنولوجي لأي مشروعات جديدة لتنمية الأحواض النهرية (ربما يكون وراء تبني البنك الدولي لمنهج (إدارة الطلب) ونبذ (إدارة العرض إدعاء إسرائيل) وذلك توطئه للمطالبة بحصة مائية غير مستغلة أو مهدرة لإسرائيل التي تعاني أزمة المياه وليحقق غرض آخر هو إخفاء السبب الحقيقي لأزمة المياه في إسرائيل وهو سياستها الاستيطانية التوسعية.
- رفض إسرائيل في كل المباحثات متعددة الأطراف والثنائية إعطاء معلومات عن الثروات المائية لتوجيه المباحثات للتركيز علي موضوعي: ١- نقل المياه: من مناطق الفائض إلي مناطق الحاجة. ٢- موضوع تكنولوجيا تحلية المياه.
- رفض إسرائيل أي اتفاقات أو تسويات مع الفلسطينيين في المجال المائي وتصريح (يعقوب تسور) وزير الزراعة الإسرائيلي بأنه (لن يفيد اقتسام المياه وعلينا تطوير مصادر جديدة بواسطة مشاريع التحلية وإعادة المعالجة والتركيز علي التوصل إلي إدارة مشتركة لموارد المياه).

تمكنت إسرائيل بموجب اتفاق السلام الأردني – الإسرائيلي من الإبقاء علي مستوطنة (تسوفار) بوادي عربة والأراضي الزراعية المتاخمة لها تحت السيادة الإسرائيلية عبر استئجارها لمدة ٢٥ عام قابل للتجديد وربط ذلك باستمرار شركة (مكوروث) الإسرائيلية في استخراج المياه من جميع الآبار الموجودة في منطقة وادي عربة الواقعة تحت السيادة الأردنية. تحدد دراسة إسرائيلية حديثة مستقلة التسوية في الضفة الغربية من المنظور المائي في احتمالين:

أ- ضمان سيطرة إسرائيل علي الخزانات الجوفية ومنع أي استغلال فلسطين لها يضر بمصالح إسرائيل المائية، ولا سبيل إلي تحقيق ذلك إلا عن طريق الضم والسيطرة الحصرية.

ب- إشراف وتطوير فلسطيني – إسرائيلي مشترك أي نظام مائي تضمن فيه إسرائيل حقوق في استعمال المياه علي نحو ثابت.

– ترتبط المسألة المائية لدي إسرائيل بشدة مع سياستها الاستيطانية إلي جانب الإدعاءات التاريخية والدينية، والدوافع الاستراتيجية مثل بناء أحزمة أمينة ودفاعات تكتيكية والدوافع الاقتصادية ويكتسب الدافع المائي ثقلاً أكبر كدافع استيطاني في مناطق (غربي قضاء نابلس) وغرب قضاء الخليل. تطرح الدراسة الإسرائيلية ثلاث حلول ممكنة لمسألة الاستيطان ومستقبل التسويات في المنظور الإسرائيلي وهي:

– الأول: يطلق عليه الخطة (أ): وهي العودة إلي خطوط ٤ يونيو ١٩٦٧ مع القدس والمناطق اللازمة لجعل الخط الأخضر (حدود الهدنة) مستقيما. هذا الحل مرفوض من قبل إسرائيل لعدة أسباب لعدة أسباب منها لا يتيح الاستمرار في ترتيبات المياه والأمن .

– الثاني : يطلق عليه الخطة (ب) : حل وسط أقليمي معتدل ، الاستيلاء علي ١١ منطقة من مناطق الضفة الغربية بما فيها القدس الشرقية وتحبذ الدراسة هذا الحل لأنه يتيح استمرار إسرائيل في استغلالها لمصادر المياه التقليدية في الضفة الغربية عن طريق ضم الأراضي الواقعة فوق الخزانات الجوفية .

– الثالث : يطلق عليه الخطة (ج) : أقليم ذو وضع خاص قائم علي التقسيم الوظيفي دون أي تقسيم جغرافي نهائي وواضح أن الإدارة المشتركة لمصادر المياه واردة في إطار هذا الحل.

ترتكز الاستراتيجية الإسرائيلية علي عنصرين :

(١) الاستمرار في السياسة الاستيطانية التوسعية وتمويلها مائيا من الرصيد العربي المجاور.

(٢) خلق مصالح مشتركة مع الدول العربية في إطار أشمل (نظام شرق أوسطي) نلعب فيه دوراً مهيمناً وتصبح المياه ضمن عناصر ببنيته الأساسية .

(٢) تركيا : وضعت تركيا في عام ١٩٨٠ مخطط يربط عدد من المشروعات المائية علي نهر الفرات كمقدمة لمشروعها الإساسي (مشروع جنوب شرق الأناضول الكبير (GAP)) الذي بدأت في تنفيذه عام ١٩٨١ وبضم ١٣ مشروع لإغراض الري وتوليد الكهرباء وتهدف تركيا من وراء تنفيذ هذا المشروع إلي :

(أ) تنمية المناطق التي يعيش فيها الأرمن والأكراد وعرب لواء الإسكندرون لتحقيق الاستقرار السياسي في هذه المناطق .

(ب) إقامة بنية تحتيه أقتصادية قوية تدعم وجود تركيا الأقليمي وتزيد من ثقلها في معادلات التوازن الأقليمية .

(ج) مقايضة مياه دجله والفرات والطاقة الكهربائية عن المشروع بالنقط العربي نجم عن تنفيذ المشروع التركي GAP مشاكل مع كل من سوريا والعراق بسبب ما عرف بإزمة (الإغلاق) عندما جست تركيا في ١٩٩٠/١/١٣ مياه الفرات عن العراق وسوريا لتخزين المياه خلف سد أتاتورك لمدة شهر .

تسعي تركيا في أطار النظام الشرق أوسطي لإقامة مشروع (أنابيب السلام التركي) والذي يقضي باستخدام فائض مياه نهري سيحان وجيحان المحليين في إمداد البلدان العربية في المنطقة باحتياجاتها المائية . وهذا عن القوى الفاعلة في إطار الصورة التركيبية الكلية .

ترجع مشكلة (إدراك أزمة المياه) إساساً إلي غياب قاعدة بيانات ومعلومات كافية هذه القاعدة المعلوماتية واتاحتها لأغراض البحث والتحليل المتعمق علي نطاق واسع يتناسب مع حجم المشكلة المائية المطروحة. لذلك فإن نقطة البدء في التعامل المستقبلي الناضح مع المشكلة المائية يتمثل في إيجاد آلية مؤسسية عربية تمتلك القدرات والإمكانات اللازمة للقيام بهذه المهمة.

وتتمثل **المهام الفرعية للآلية في :**

(١) توفير قاعدة بيانات ومعلومات مائية علي مستوي شامل وعلي مستوي كل حوض نهري أو خزان جوفي، وتوفير السبل اللازمة لاستخدام هذه القاعدة من قبل كل الأقطار العربية سواء مستخدم هذه المعلومة جهة رسمية أو إكاديمية، ووضع نظم لتغذية هذه القاعدة بإسلوب التغذية المرتدة من قبل كل المستخدمين .

(٢) إقامة مركز بحثي بضم كل التخصصات والخبرات اللازمة للتعامل مع الشؤون المائية بحيث لا يقتصر التعامل علي الجانب التقني/الفني بل يمتد إلي الجوانب السياسية والإستراتيجية والاقتصادية والاجتماعية والقانونية والتكنولوجية.

المشروعات التي تتضمنها الأجندة البحثية لهذا المركز :

(أ) الجانب السياسي :

- رصد وتقيم وتحليل السياسات الخارجية لدول الجوار الجغرافي واحتمالات تأثيرها في المسألة المائية ووضع التصورات لصناع السياسية الخارجية العربية .
- رصد وتقييم وتحليل أثر النزاعات العربية / العربية القائمة والمحتملة في المسألة المائية ووضع الآليات المناسبة لتقليص هذه النزاعات لتحجيم تأثيرها في النسق المائي خاصة من زاوية إمكان استفادة أطراف غير عربية .
- إبراز تكلفة (التكيف) مع النظام الدولي الحالي والمستقبلي من المنظور المائي بغرض تقليل هذه التكلفة .
- وضع مقولات أساسية لخطاب مائي عربي موحد ودعمه للوصول إلي (عقيدة مائية عربية)

(ب) الجانب القانوني :

- متابعة التطورات في إطار القانون الدولي ذات الصلة بالموضوعات المائية ومواجهة الأطر التي تؤثر سلبيا في الحقوق المائية العربية .
- وضع الأسس والمعايير القانونية للتشريعات المائية علي المستوي القطري .
- صياغة اتفاقيات ومعاهدات مائية عربية / عربية بالنسبة للمجاري المائية المشتركة السطحية والجوفية وتوحيد الرأي في مواجهة أي أطراف غير عربية .

(ج) الجانب الاقتصادي :

- إعداد مخطط تمويلي للمشروعات المائية الاستراتيجية العاجلة .
- إعداد دراسات جدوي اقتصادية لبدائل التنمية المائية لكل مورد مائي أو البدائل المختلفة لاستحداث مصادر جديدة .

(د) الجانب الاستراتيجي :

- مراقبة التطورات الاستراتيجية في دول الجوار الجغرافي ذات الصلة بالشؤون المائية العربية
- تطوير أسلوب للردع يأخذ في الاعتبار المصالح المائية العربية .

(هـ) الجانب التكنولوجي :

- تطوير أساليب تقليل المفقود من المياه في الاستخدامات المختلفة .
- تطوير أساليب إضافة موارد مائية جديدة .
- تطوير أساليب تدريب الكوادر الغنية المتخصصة .

(٣) أقامة وحدة دعم وتوجيه القرار المائي وتكون مهمتها توجيه النصح والإرشاد لصانع القرارات المائية في البلدان العربية.

(٤) أقامة وحدة تنسيق تتحرك علي محددين الأول محور التنسيق بين البلدان العربية والثاني محرر التنسيق مع المنظمات الدولية المعنية بالشؤون المائية .
وتعتبر جامعة الدول العربية انسب الجهات للقيام بمهمة إيجاد هذه الآلية المؤسسية العربية ولا شك عند وجود هذه الآلية فإنها ستساهم في دعم الجامعة العربية الذي يتضاءل الأن بحكم الظروف السياسية الجارية .

وثيقة مشروع
حماية الحقوق المائية العربية

اولاً: الخلفية المبررات: لقد بنيت الدراسات ان جزءا هاما من الموارد المائية المتاحة فى المنطقة العربية يتكون من مياه الأنهار التي تنبع من خارج حدود الوطن العربي وهي أنهار دجلة والفرات والنيل والسنغال ، أي انها مياه مشتركة مع دول الجوار غير العربية ،ويقدر حجمها وسطيا فى حدود ١٣٩ مليار م٣/سنة فإذا ما قارنا هذه الكمية مع إجمالي الموارد المائية السطحية (مشتركة وغير مشتركة) والتي تبلغ فى حدود ٢١٠ مليار م٣/سنة يتبين لنا أن الموارد المائية السطحية المشتركة مع دول غير عربية تشكل حوالي ٦٦% من مجمل الموارد المائية السطحية ، وإذا ما اضفنا اليها الموارد المائية السطحية المشتركة فيما بين الدول العربية ذاتها فإن حجم الموارد المائية المشتركة يشكل حوالي ٨٢% من مجمل الموارد المائية السطحية المتاحة في المنطقة العربية وهذه الموارد مازالت فى جزء كبير منها تتطلب التوصل إلى اتفاقيات تنظم اقتسامها خاصة وأنه من المتوقع ان يزداد الطلب على المياه فى المستقبل فى الأحباس العليا من هذه الأنهار (upstream) مما سيؤثر سلبا على الواردات المائية لهذه لأنهار فى الأحباس الدنيا منها (downstream) مما قد يتسبب فى حدوث صراعات فيما بينها.
إضافة إلى المشاركة فى مجال الأنهار الرئيسية، تتشارك الدول العربية مع جوارها وحتي فيما بينها فى العديد من الأحواض المائية الجوفية كما هو الحال فى خزان الحجر الرملي النوبى المشترك بين مصر والسودان والجماهيرية الليبية وتشاد ، وكذلك فى أحواض شمال الصحراء الكبرى المشتركة فيما بين الجماهيرة الليبية وتونس والجزائر إلى جانب مالى والنيجر، وكذلك الحال ما بين تركيا وسوريا ، إضافة إلى أحواض المياه الجوفية فى الجزيرة العربية وجميع هذه الأحواض تخضع لاستثمارات كبيرة تتجاوز مليارات الأمتار المكعبة وتشكل بحد ذاتها المصدر المائي الرئيسي فى تلك المناطق التي تغلب عليها الطبيعة الصحراوية الجافة وتتميز مواردها المائية بكونها غير متجددة.
من جهة ثانية تنص الاتفاقيات الدولية على عدم شرعية أي احتلال عسكري بالتحكم فى استثمار الموارد الطبيعية المتوفرة فى الأراضي المحتلة وحرمان الدولة صاحبة الأرض من استثمار تلك الموارد ، غير ان ما تمارسه اسرائيل فى الأراضي العربية المحتلة سواء فى الجولان السورى او فى فلسطين المحتلة او فى الجنوب اللبناني يتنافي تماما مع تلك الشرعية الدولية.
ففى الجولان الغني بمواردها المائية تستثمر اسرائيل كافة موارده المائية لتغطية حوالي ٣٠% من احتياجات المائية السنوية حيث تستثمر اسرائيل مياه نهر الأردن الذى تعتبر مياهها عربية نظرا لأنها تشكل مجموع ثلاثة أنهار رئيسية تنبع من الأراضي العربية المحتلة فى الجولان السوري المحتل وفلسطين وجنوب لبنان لجر المياه إلى صحراء النقب عبر الناقل المائي الوطني (يتم ضخ حوالي ٥٠٠ مليون م٣/سنة) أي أن معظم مياه هذا الناقل هي مياه عربية صرفة (مجموع تصريف الأنهار الثلاثة فى حدود ٥٥٠ مليون م٣/سنة وهي الكميات التي يسحبها الناقل المائي الإسرائيلي هذا فى حين أن المدن السورية المجاورة للجولان المحتل هي عطشي.
والحال ليس بأفضل بالنسبة للأراضي الفلسطينية المحتلة فى الضفة الغربية وقطاع غزة إذ أنه منذ انتهاء حرب عام ١٩٦٧ اعلن الحاكم العسكري للضفة الغربية ان مياه الضفة الغربية هي ملك لإسرائيل. وتشير التقديرات أن الاستهلاك المنزلي للمواطن الفلسطيني هو فى حدود ٥٠ إلى ٧٠ ليتر / يوم، في حين أنه بالنسبة للمستوطن الإسرائيلي فى حدود ٢٦٠ لتر، كما حددت اسرائيل كمية المياه التي يجب أن تضخ من الآبار العربية، فى حين انها سمحت للشركات الإسرائيلية بحفر آبار دون تحديد لكميات الضخ.
ولاشك أن التوصل إلى اتفاقات واضحة فيما يتعلق بالمياه المشتركة مع دول الجوار غير العربية أو بين الدول العربية فيها بينها يشكل أحد مرتكزات ضمان تنمية مستدامه لشعوب تلك المناطق والدول المعنية بها.
وبالتالي فإن **مبررات المشروع** تستند إلى:

- ضمان كميات محددة وواضحة من المياه المشتركة كما ونوعا لتحقيق تنمية مستدامة .
- تحقيق التعاون والتنسيق بين الدول العربية فيما بينها من جهة ومع الدول المجاورة المعنية بالمياه المشتركة من جهة أخرى.
- حماية الحقوق المائية.
- وعلى الرغم من أن الاتفاق بين الدول المشتركة فى نفس المورد المائي يعتبر موضوع سيادي تتفاوض فيه الدول فيما بينها ، إلا ان توفير القاعدة المعرفية الخبرة والدراسات المناسبة عن مختلف هذه الموارد المشتركة وتطور

أوضاعها سواء من حيث الاستثمارات التي تخضع لها او من حيث تأثير العوامل الخارجية الأخرى كالتلوث والتغيرات المناخية سيساعد لاشك متخذى القرار لدى الدول العربية فى بلورة سياسات تسمح بالتوصل إلى اتفاق نهائي حول تلك الموارد لتجنب حدوث اي توترات فى المستقبل فى المنطقة فى ظل تسارع وتيرة الطلب على الماء في المنطقة لتلبية متطلبات التنمية المختلفة.

ثانياً:الهدف الرئيسي للمشروع: تدعيم القاعدة المعرفية والقانونية فى المنطقة العربية حول منهجية التوصل إلى اتفاقيات وإدارة المباحثات حول اقتسام المياه المشتركة.

ثالثاً: الاهداف الفرعية:

- توفير قاعدة معلومات مائية عن أحواض المياه الجوفية المشتركة.
- توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي فى اتفاقيات المياه المشتركة.
- توفير الدراسات عن الموارد المائية المشتركة واعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلي.
- توفير الخبرة المعرفية فى مجال إبرام الاتفاقيات الدولية الخاصة بالموارد المائية المشتركة.
- رفع كفاءة الكوادر العربية فى مجال إدارة المباحثات حول المياه المشتركة.

رابعاً: الأنشطة:

٤-١: توفير قاعدة معلومات مائية متكاملة حول أحواض المياه المشتركة فى المنطقة العربية والمياه فى الأراضي العربية المحتلة.

١. بناء قاعدة معلومات حول الموارد المائية المشتركة (سطحية وجوفية) مرتبطة بنظام المعلومات الجغرافي.
٢. اعتماد شبكة لمراقبة تطور الأوضاع المائية فى أحواض المياه المشتركة (معلومات مناخية ، تصاريف ، وكميات استثمار ونوعية المياه).
٣. متابعة كل ما ينشر من دراسات على المستوى الدولي وأنشطة تنموية تتم فى أعالى أحواض الأنهار الرئيسية المشتركة المتواجدة فى المنطقة العربية.
٤. حصر ومتابعة تطور الأوضاع المائية فى أحواض الأنهار والأحواض المائية الجوفية المشتركة والاستثمارات التي تتم عليها داخل وخارج حدود المنطقة العربية، وتأثيرات ذلك على مواردها المائية كما نوعا اضافة إلى الموارد المائية فى الأراضي العربية المحتلة وربطها بقاعدة المعلومات وذلك باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية وصور الأقمار الصناعية.
٥. تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية حول إدارة المعلومات المائية المشتركة.

النتائج المتوخاة:

- توفير المعلومات المرجعية لمتخذى القرار حول تطور الأوضاع المائية فى أحواض المياه المشتركة والمياه فى الأراضي العربية المحتلة.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات المعنية فى الدول العربية وتوفير الهياكل المناسبة فى مجال إدارة المعلومات حول المياه المشتركة.
- توضيح أهمية موضوع سرقة إسرائيل للمياه العربية فى المحافل الدولية.

٤-٢: توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولى فى اتفاقيات المياه المشتركة والحقوق المائية فى الأراضي المحتلة.

١. حصر وتحليل القوانين والتشريعات الدولية الخاصة بالأنهار المشتركة واستخلاص النقاط السلبية والإيجابية التي تفيد المفاوض العربي.
٢. تحليل ردود ومواقف مختلف دول العالم حول الاتفاقيات الدولية الرئيسية وخاصة تلك المرتبطة باستخدام مياه الأنهار الدولية للأغراض غير الملاحية او الاتفاقيات الخاصة بالمياه الجوفية المشتركة للوقوف على سلبات وإيجابيات كل منها.
٣. توضيح الأسس من القانون الدولي التي يمكن الاستفادة منها فى إدارة المفاوضات حول اقتسام المياه المشتركة.
٤. حصر وتحليل الاتفاقيات الخاصة بالمياه المشتركة المبرمة على المستوى العربي والدولي وإبراز النقاط التي يمكن ان يستفيد المفاوض العربي منها.
٥. حصر القواعد القانونية الدولية التي تخص استثمار الموارد الطبيعية فى الأراضي المحتلة ومنها الموارد المائية وتوضيح مجالات الاستفادة منها بالنسبة للمشروع العربي.
٦. تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية فى مجال القانون الدولي وإدارة المفاوضات وإبرام الاتفاقيات الخاصة بالمياه المشتركة.

النتائج المتوخاة:

- توفير قاعدة مرجعية وقانونية وتشريعية للدول العربية فى مجال اتفاقيات المياه المشتركة.
- تأهيل المؤسسات والكوادر العربية فى مجال القانون الدولي وإدارة المفاوضات وإبرام الاتفاقيات حول المياه المشتركة.

٤-٣: توفير الدراسات عن الموارد المائية المشتركة والمياة فى الأراضى العربية المحتلة واعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلى .

١. اعداد دراسات مرجعية حول تطور الأوضاع المائية والاستثمارات فى أحواض المايه المشتركة لفترات سابقة ومستقبلية فى ضوء تطور الطلب على الماء ومتطلبات التنمية .
٢. اعداد دراسات حول مختلف التأثيرات المحتملة على أوضاع المياه فى الأحواض المشتركة (الجفاف والفيضانات والتلوث) وتأثيرات مختلف الاستثمارات ومشاريع التنمية.
٣. اعداد دراسات حول الجدوى الاقتصادية والاجتماعية (cost/benefit) من التوصل إلى اتفاقيات لاقتسام المياه المشتركة إذ أن الدول تتوصل إلى اتفاق عندما ترى فى ذلك مصلحة لها وأن الفوائد تكون اكبر من عدم وجود اتفاق.
٤. اعداد دراسات توضح الفوائد من إبرام اتفاق حول اقتسام المياه المشتركة ، تبادل الخبرة والمعرفة وإقامة مشاريع مشتركة وحماية البيئة والمحافظة على نوعية المياه وتبادل المعلومات والمعرفة (knowledge management).
٥. تأهيل المؤسسات الوطنية فى الدول العربية على تشكيل وحدات او جهات مستقلة تعنى باعداد مختلف انواع الدراسات التي توضح فوائد وسلبيات التوصل إلى اتفاقات لاقسام المياه المشتركة على المدى القريب والمتوسط والبعيد فى ظل تطور الأوضاع المائية والتبادلات السياسية والبيئية (التغيرات المناخية).
٦. اعداد دراسات فنية حول تطبيق النهج الإدرة المتكاملة للموارد المائية فى إدارة الأحواض المائية المشتركة من حيث توفير مصادر مائية لضمان تنمية مستدامة وتحسين العلاقات السياسية بين الدول وحالة المعرفة وحماية البيئة وإنشاء مشاريع تنموية مشتركة لمصلحة الدول المتشاطئة.

النتائج المتوخاة:

- توفير الدراسات المرجعية لمتخذى القرار فى الدول العربية حول الفوائد السلبية والايجابية للتوصل إلى اتفاقيات لاقتسام المياه المشتركة.
- تأهيل الكوادر والمؤسسات الوطنية فى الدول العربية للقيام بالدراسات المرجعية المناسبة.
- تشجيع الدول المعنية للتوصل إلى اتفاق حول المياه المشتركة.
- بناء الثقة والتعاون بين الدول المعنية بالمياه المشتركة.

خامسا: مدة تنفيذ المشروع: ثلاث سنوات

سادسا: إدارة المشروع:

يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (فى حدود ٥ خبراء) إضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الاشراف على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين فى العام سواء فى مقر جامعة الدول العربية أو أكساد أو فى أي دولة عربية ترغب فى استضافة الاجتماع.

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية وأكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولي هذه اللجنة الإشراف من الناحية الفنية على كل مشروع وإعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعه إلى اللجنة العليا.

سابعا: موازنة المشروع:

تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ٧٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (سبعمائة وثمانون الف دولار أمريكي) موزعة على النحو التالي:

جدول (١١٧) موازنة المشروع

الأنشطة	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
١. توفير قاعدة معلومات مائية متكاملة حول أحواض المياه المشتركة فى المنطقة العربية والمياه العربية فى الأراضي المحتلة.	٧٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
٢. توفير قاعدة قانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربي والدولي فى اتفاقيات المياه المشتركة والحقوق المائية للأراضي المحتلة.	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠
٣. توفير الدراسات عن الموارد المائة المشتركة والمياه فى الأراضي العربية المحتلة اعداد السيناريوهات المتوقعة لتطورها المستقبلي.	١٢٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠
٤. اجتماعات لجان عليا ولجان فنية.	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
إجمالي	٣٢٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠	٧٨٠٠٠٠

ثامناً: الجهات المستفيدة: من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات المعنية بالمياه المشتركة فـــى الدولٍ العربية ووزرات الخارجية فى الدول العربية المعنية.

تاسعاً: اسلوب التنفيذ: يتولي تنفيذ المشروع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بالتعاون مع مركز الدراسات المائية والأمن المائي العربى وذلك بناء على توصيات القمة الاقتصادية العربية فى الكويت فى عام ٢٠٠٩ وقرار مجلس وزراء المياه العرب الذى دعا الطرفين للتعاون معا فى تنفيذ المشروع بالتعاون مع المؤسسات المعنية فى الدول العربية.

الباب الرابع
الإدارة المتكاملة لموارد المياه
استدامة الموارد وحماية البيئة والوضع العالمي للمياه (*)

واقع المياه العربي :

* تقدر موارد المياه المتجددة والمتاحة ب ٢٦٥ كلم٣ (٢٢٥ سطحية و ٤٠ جوفية) ٦٥% منها يأتي من خارج المنطقة (النيل، دجلة، الفرات) مما يثير احتمالات النزاع حول الموارد المشتركة .

* ندرة المياه : معدل حصة الفرد السنوية من المياه هي دون ٥٠٠م٣ في ٧٠% من الوطن العربي (١.٣٢٩م٣ غرب آسيا، ٣٧٤ GCC، ٢.١٨١ المشرق، ٨٠٠ في العالم العربي) المعدل السنوي للأمطار هو دون ٢٥٠مم في ٧٠% من المنطقة ودون ١٠٠ مم في دول الخليج .

* ندرة المياه حملت العديد من الدول علي استغلال المياه الجوفية وتحلية مياه البحر وهي حلول تنطوي علي كلفة مالية بيئية عالية. وتبلغ القدرة الإنتاج ل ٤٧ محطة تحلية بدول الخليج ١.٦كم٣/ السنة تغطي ٥٠% من احتياجات الشرب، ويتوقع أن تصل إلي ٣ كم٣/السنة عام ٢٠٢٠ وتستدعي تلبية احتياجات الطلب بناء المزيد من المحطات، واستثمارات تقدر بحوالي ٣٠ مليار دولار خلال العقد القادم .

* ارتفاع نسبة النمو السكاني تشكل عاملا كبيرا في توسيع الهوة بين العرض والطلب علي المياه. كما يشكل التلوث تهديدا خطيرا علي موارد المياه النادرة أصلا.

* ٥٠ مليون يفتقرون لمياه الشرب الآمنة و ٨٠ مليون لخدمات الصرف الصحي. ولتحقيق أهداف الألفية علينا توفير مياه شرب لـــ ٨٣ مليون أنسان وخدمات صرف صحي ل ٩٦ مليون بحلول ٢٠١٥ .

* يجمع المعنيون أنه رغم ندرة المياه في الوطن العربي أو بعض أقاليمه، تسود عمليات استخدام المياه نسبة عالية من الهدر نتيجة الأسراف والإدارة الغير مستدامة.

* ٨٨% من المياه تستخدم لأغراض الزراعة، ٧% للاستخدامات المنزلية، و ٥% للقطاع الصناعي (هذه الأرقام أقل قليلا في غرب آسيا في ما يخص الزراعة وأعلي قليلا للاستخدامات الأخري)، وفي دول الخليج يستهلك القطاع الزراعي ٨٥% من موارد المياه بينما تشكل مساهمة هذا القطاع في الناتج القومي نسبة أقل من ٣% في معظم دول الخليج (عدا السعودية ٦.٤%)، ويستهلك القطاع الصناعي ١.٣%، ويتجاوز الاستهلاك البشري حوالي ١٣.٧% مسجلا أرقاما قياسية في معدلات استهلاك الفرد يفوق ٦٠٠ لتر يوميا في بعض الدول (مقابل معدل عالمي = ١٨٠ لتر، وتقديرات احتياجات الفرد اليومية توازي ٥٠ لتر).

الادارة المتكاملة لموارد المياه:

محطات هامة في مسيرة تطبيق الإدارة المتكاملة لموارد المياه :

١. المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة (دبلن- إيرلندا ، يناير ١٩٩٢) يضع القواعد الأساسية للإدارة المتكاملة لموارد المياه :

* المياه العذبة محدودة ومهددة بالاستنزاف .
* تنمية وإدارة المياه هي عملية تشاركية تعني كل الشرائح ومتخذي القرار والمستهلكين علي كافة المستويات.
* للمرأة دور رئيسي في إدارة المياه .
* للمياه قيمة اقتصادية ويجب التعامل معها كسلعة اقتصادية .

٢. قمة الأرض (ريو جانيرو يونيو ١٩٩٢) أجندة ٢١ الفصل ١٨ تدعو لاعتماد الإدارة المتكاملة لإدارة المياه.

٣. أعلان الألفية (الأمم المتحدة عام ٢٠٠٠) الهدف ١٠ :

"التقليص إلي النصف عدد السكان المحرومين من المياه والصرف الصحي بحلول ٢٠١٥" .

٤. المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة (جوهانسبرغ – ٢٠٠٢) يضع هدفا لانجاز خطط الإدارة المتكاملة في دول العالم بحلول ٢٠٠٥ (هدف لم يتحقق حتى الآن).

الإدارة المتكاملة لموارد المياه IWRM : هي عملية تشاركية منظمة بين كافة المستخدمين لإدارة موارد المياه من أجل تنميتها المستدامة وتوزيعها العادل ومراقبة استخداماتها لتحقيق الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

أدوات الحاكمية/ الحكم الرشيد (governance) :

√ البيئة الممكنة من السياسات والاستراتيجيات الملائمة .
√ التشريعات المناسبة/ الملائمة .
√ الإطار المؤسسي والأدوات الإدارية .

(*)المصدر : د. أحمد على غضن المسئول الاقليمى لبرنامج الموارد الطبيعية برنامج الامم المتحدة للبيئة – المكتب الاقليمى لغرب آسيا

الوضع الراهن للتبادل المعرفى ونقل التكنولوجيا بين الدول العربية : ان الدول العربية تعانى من ندرة فى مواردها المائية ، وتزداد هذه الندرة عاما بعد عام ، وان نصيب الفرد العربى من المياة فى تناقص مستمر ، يتطلب هذه الوضع استخدام التكنولوجيا وتبادل الخبرات والمعرفة فى ظل تطوير ورفع كفاءة استخدام وتدعيم الموارد المائية ٠ ولقد برز فى السنوات الأخيرة اهتمام كبير بضرورة التبادل المعرفى ونقل التكنولوجيا فى مجال استخدام الموارد المائية كاحد المداخل الهامة والضرورية للتنمية المستدامة والتى من ضمنها تقانات حصاد المياه ٠ وتظهر أهمية حصاد المياة اضافة الى محاسنه الاقتصادية والبيئية فى تأثيره المباشر على زيادة تحسين انتاجية المحاصيل الزراعية بتوفير مياه اضافية بغير تكلفة عالية تستخدم كرى تكميلى ، كما ان هذه المياة قد تكون المصدر الاساسى والوحيد لكثير من التجمعات الانسانية فى بعض المناطق التى تتميز بجفاف لفتراتٍ طويلة من السنة ، وان من مميزات حصاد المياة زيادة مناطق الرى وزيادة تغذية المياة الجوفية ، ولهذا يعد عنصراً مهما لاضافة مياه جديدة وسد بعض العجز الذى يواجه الموارد المائية٠

ان استخدام تقانات حصاد المياة له جذورة التاريخية بالدول العربية ، الا أن الاهتمام به وتطهيره وتعزيز استخدامه كوسيلة معتبرة لدعم الموارد المائية قد برز خلال العقدين الأخيرين من القرن العشرين والعقد الأول من القرن الواحد وعشرين ، هناك العديد من المنظمات الاقليمية العاملة فى هذا المجال بالوطن العربى ويذكر منها المكتب الإقليمى لليونسكو بالقاهرة وايكاردا بحلب واكساد بدمشق هذا بالطبع بالاضافة الى المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالخرطوم ، كما أن بعض الدول العربية لديها حصيلة جيدة من الخبرات فى مجال تقانات حصاد المياه وعلى سبيل المثال :

- ففى **الأردن** تجرى بعض البحوث فى مجال حصاد المياه وهناك بعض التجارب الناجحة مثل: مشروع الحصاد المائي والرى التكميلي فى دول غرب آسيا وشمال أفريقيا بالتعاون مع ايكاردا (الخطوط المطرية ١٠٠-٣٠٠ ملم فى السنة) ، تجارب حصاد المياه فى الموقر باستخدام سدود ترابية وتقنية الأحواض الدقيقة، مشروع صقلة المقام بالقرب من قرية بيرين لدراسة طرق حصاد المياه الملائمة لاستخدامات الأرض والبيئة والموقع . وقد شملت البحوث انشاء خزانات فوق الأرض ، والمصاطب والسلاسل الحجرية والأحواض الشجرية التي أثبتت ملاءمتها لأشجار الزيتون، هذا بالإضافة إلى التجارب حول تقانات حصاد المياه فى كل من محطة الخناصري الزراعية ومحطة الشوبك والرية فى الجنوب. إضافة لما تقوم به وزارة الري/ مديرية السدود من إنشاء سدود ترابية صحراوية، وحفائر وبرك للاستثمار من مياه الجريان السطحي.
- لدى **تونس** خبرات واسعة فى تصميم وتنفيذ البحيرات التلية ونظم حصاد المياه بواسطة المدرجات ، كما أقيم بحث ميداني فى المغرب عام ١٩٩٦ لتقويم تقنية حصاد المياه كجزء من مشروع محاربة التصحر فى منطقة تنفو فى إطار التعاون بين المغرب وجامعة الدول العربية.
- واما السودان فلديه حصيلة معتبرة فيما يتعلق بتصميم وتنفيذ الحفائر بغرض توفير المياه لشرب الإنسان والحيوان وايضا خبرة جيدة فى مجال تصميم وتنفيذ السدود الترابية الصغيرة على مجارى الأودية الموسمية. وتقوم بعض الهيئات البحثية والمؤسسات الحكومية وهيئة البحوث الزراعية ووزارة الرى والموارد المائية ، بإجراء بعض التجارب باستخدام تقانات حصاد المياه بغرض توفير مياه الرى التكميلي فى كل من منطقة البطانة والأبيض بوسط السودان.
- توجد فى **سوريا** بعض المراكز البحثية التي بها برامج بحثية وبالتالي نتائج واسعة حول تقانات حصاد المياه وذلك على النحو التالي:
  - مركز بحوث التنمية المتكاملة للموارد الطبيعية الزراعية فى البادية السورية وتشمل برامج مثل الاستغلال المحلي لمياه الأمطار عن طريق تنفيذ الخطوط الكنتورية وإيجاد طرق عملية وفعالة لرى الشجيرات الرعوية عن طريق حصاد المياه.
  - مركز محسة حيث يقوم هذا المركز بعمل برامج تشمل حصاد المياه بواسطة الأقواس الدائرية ، وإقامة مواقع تجريبية وتدريبية لبناء القدرات ونقل التكنولوجيا ، تجارب حول حصاد المياه بواسطة الخزانات وسدات التجمع ، وضبط انجراف التربة الزراعية.
  - توجد العديد من الدراسات والبحوث فى مصر حول تقانات حصاد المياه تتركز اساسا فى الساحل الشمالي الغربي، حيث تتم بحوث تنمية الإنتاج الزراعي تحت ظروف الجفاف وممرات السيول بوادي العريش بشمال سينا، أدت إلى ارتفاع انتاجية الفدان من ١١ كيلو جرام إلى ٢٠ كيلو جرام. كما يجرى في مصر تقويم لأهم تقنيات حصاد المياه بهدف اختيار الطرق المناسبة للحالات المختلفة من استخدام فى الرى أو لتوفير مياه الشرب.

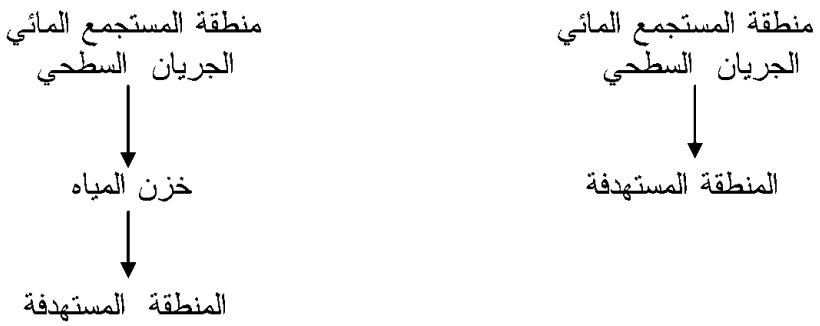
الهطل المطرى فى المناطق الجافة وشبه الجافة غالبا ما يكون غير كاف لتلبية الاحتياجات الاساسية للانتاج الزراعي لان توزيعه يكون على نحو غير متوازن خلال موسم النمو وغالبا ما يأتي على شكل أمطار فجائية غزيرة . ففى المناطق الجافة وشبه الجافة يكون الهطول ومحصور بين ١٠٠-٣٠٠ مم/ السنة ويأتى على شكل عواصف عشوائية لا يمكن التنبؤ بها ومعظمها يضيع بالبخر والجريان مما يؤدي إلى تكرار فترات الجفاف خلال موسم النمو. يلعب سطح التربة دورا هام فى الجريان والرشح ومن ثم تغذية المياه الجوفية ويمكن ان تسبب مياه الجريان السطحي انجراف التربة وتشكيل الأخاديد.

أن فقدان الهطل المتدني بالتبخر والجريان ينتج عنه انخفاض فى الإنتاج الزراعي أو انعدامه وترب سطحية قليلة العمق أو ترب عميقة ذات نوعية رديئة . أن ضعف الوعى بإمكانات حصاد المياه وسوء إدارة الأراضي عاملان أساسيان فى عملية تدهور الأرض والتصحر نظرا لانهما يساهمان فى فقدان المياه وتعتبر عملية حصاد المياه مفتاح مياه الأمطار نحو أفضل لغايات زراعية. تتم عملية حصاد المياه بصورة طبيعية أو بالعنصر البشرى ويمكن ملاحظته طبيعيا فى أعقاب العواصف المطرية الشديدة حيث تجرى المياه إلى المناطق المنخفضة مشكلة مساحات يستثمرها المزارع فى الزراعة، اما الحصاد بواسطة العنصر البشري فيشمل تركيز الجريان ومن ثم جمعه وتوجيهه من أجل استعماله فى منطقة مستهدفة وتتكون **نظم حصاد المياه من ثلاث مناطق هي:**

(١) **منطقة المستجمع المائي:** الجزء من الأرض الذى يسهم بعض أو كامل حصته من مياه الأمطار لصالح المنطقة المستهدفة الواقعة خارج حدود ذلك الجزء وتكون منطقة الجمع ارض زراعية أو صخرية أو هامشية أو سطح منزل أو طريق معبدا.

(٢) **مرفق التخزين:** هو المكان الذى يحجز فيه المياه الجارية من وقت جمعها وحتي استخدامها ويكون اما خزانات ارضية أو تحت الأرض مثل الخزانات الجوفية أو شبه الجوفية أو التربة ذاتها كرطوبة التربة أو فى طبقات المياه الجوفية.

(٣) **المنطقة المستهدفة:** وهي المنطقة التي تستخدم فيها المياه التي تم حصدها للانتاج الزراعي والايفاء باحتياجات النبات والحيوان اما فى حالة الاستخدام المنزلي فإن احتياجات الإنسان هي الهدف.



فى حالة الاستخدام الزراعي يرتكز أي نظام لحصاد المياه على عاملين هما:-

- التقاط مياه الجريان وتخصص له مساحة الإنقاط (C:Catchment)
- مياه الجريان وتخصص له مساحة مزروعة (CA: Cultivated Area)

يحتاج تصميم نظام حصاد المياه إلى تحديد مساحة الالتقاط والمساحة المزروعة والاعتماد على ثوابت تصميم هذا النظام وهي:

(١) **هطل التجاوز المحتمل أو هطل الضمان أو هطل التصميم (Dr):** يبني نظام حصاد المياه على كمية الهطل المحتملة فإذا كانت كمية الهطل أقل من هطل التصميم خلال موسم الهطل شكل ذلك خطراً على المحصول من جراء النقص المائي وعادة يأخذ هطل التصميم أو هطل الضمان عند احتمال ٦٧% ويعني أن نظام حصاد المياه بني على كمية احتياجات النبات من سنتين إلى ثلاث سنوات.

(٢) **معامل الجريان السطحي (Runoff Coefficient (Rc)** : وهو نسبة الجريان على الهطل ويتأثر بعوامل منها نسبة الانحدار، نوعية التربة ، الغطاء النباتي، الرطوبة داخل التربية، مدة وشدة العاصفه المطرية الخ .. ويتراوح معامل الجريان من ٠.١ – ٠.٥ .

(٣) **عامل كفاءة استعمال المياه المحصورة Efficiency Factor (EF):** يتعرض جزء من المياه المحصودة للتبخر والتسرب فى الحقل وعليه يستعمل هذا العامل للدلالة على كفاءة استعمال الماء المجمع عن طريق الجريان وتوزيعه على المساحة المنزرعة، فتكون كفاءة توزيع المياه مرتفعة عند تسوية الأرض وتقدر فعالية استخدام المياه المحصودة ما بين ٠.٥ – ٠.٧ .

(٤) **الاحتياجات المائية Crop Water Requirement (CWR):** تختلف الاحتياجات المائية حسب نوع النبات والمناخ السائد ومن أهم طرق الحساب معادلة بنمان – مونتيث Penman- Monteith equation.

ترتكز الحسابات على قاعدة أساسية عند تصميم انظمة حصاد المياه وهي المساواه بين الاحتياجات المائية التكميلية (CWRS) وكمية المياه المحصودة والجريان Wh وذلك عند تحديد نسبة مساحة الالتقاط على المساحة المزروعة بالنسبة للمحاصيل والشجيرات الرعوية.

حيث تقدر كمية المياه الملتقطة أو المحصودة Wh على النحو التالي:

$$Wh=C \times Dr \times Rc \times Ef \quad \ldots\ldots\ldots \quad (١)$$

وتقدر كمية الاحتياجات المائية التكميلية كما يلي:

$$CWRS = CAx\ (CWR - Dr) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (٢)$$

وبإدخال المعادلة (١) ، (٢) نحصل على :

$$C/CA = \frac{CWR - Dr}{Dr \times Rc \times Ef}$$

تستعمل المعادلة هذه لتحديد مساحة الحوض:

$$Mc = \frac{Ra\,(Cwr - Dr)}{Dr \times Rc \times Ef}$$

حيث أن:

Mc = المساحة الكلية للحوض (م٢)

Ra = المساحة المستغلة بجذور البنك (م٢)

بعد تحديد مساحة التقاط الماء (المستجتمع) ومساحة الزراعة يمكن التخطيط والتصميم وتنفيذ الطرق المختلفة لحصاد مياه الأمطار.

عند تصميم ومتابعة حصاد المياه يجب ان يأخذ فى الاعتبار ما يلي:

(١)اختيار الموقع والتقنية .

(٢)اختيار المزروعات.

(٣)تصميم النظام.

عند تصميم نظم حصاد المياه ذات المستجمع الصغير يتبع الخطوات الاساسية الآتية :

(أ) تحديد معامل الجريان السطحي السنوى للتصميم فى الموقع المختار.

(ب) تحديد الاحتياجات المائية للمزروعات (CWR) : تستخدم الاساليب العادية لتقدير البخر – نتح المرجعى (ETO) ومن ثم معامل المحصول (K) للحصول على الاحتياج المائي وذلك بطرق متعددة حيث : CWR = K.ETO

ويوضح الجدول العلاقة بين طريقة المعالجة ومعامل الجريان السطحي .

جدول (١١٨) العلاقة بين طريقة المعالجة ومعامل الجريان السطحي

طريقة المعالجة	معامل الجريان %
تنظيف المستجمع	٣٠-٢٠
تسوية السطح	٤٠-٢٥
دمك التربة	٦٠-٤٠
تعديل التربة	٩٠-٧٠
منع تسريب السطح	٨٠-٦٠
غطاء كتيم	١٠٠-٩٥

(ج) يجب ألا يعتمد تصميم نظام حصاد الماء على القيم المتوسطة للهطل المطرى فى المنطقة بل على قيم أدنى وذات احتمالات حدوث أعلى.

(د) يتم تحديد نسبة مساحة المستجمع أو مساحة الالتقاط (C) إلى المساحة المزرعة (CA) بالاعتماد على الخطوات السابقة.

(هـ) إذا ما عرفت المساحة المزروعة ومساحة الالتقاط أو المستجمع فيمكن تحديد إبعادها بالاعتماد على نمط النظام ونوع المحصول والطبوغرافيا.

ويمكن تنفيذ نظم حصاد المياه من قبل المزارعين أو المجتمع المحلى أو الوكالات العامة (إدارات الدولة) يتطلب لتشغيل وصيانة نظم حصاد المياه خلق شراكات وجمعيات محلية من أجل إدارة المرافق والاتصال بالوكالات الحكومية وإرشادات وإجراءات لتشغيل كافة مكونات نظام حصاد المياه وصيانتها. يمكن تقسيم طرق أو نظم حصاد المياه كالتالي:-

(١) نظم المستجمعات الصغيرة:

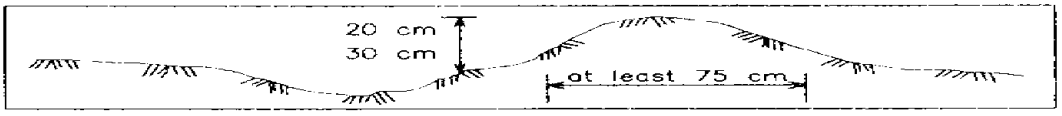
- نظم الحراثات الكنتروية : يستخدم فى الأراضي قليلة الانحدار من ٣-٨% والتربة العميقة .
- نظم تنقير التربة أو الحفر الصغيرة Small pits

عمل سلسلة من الحفر الصغيرة بغرض تجميع جزء من الجريان والامطار فيها ويمكن عمل الحفر بالحراثة أو بالآلة وقطر الحفرة من ٠.٣ – ٢ م وعمقها من ٥-١٥سم ويفضل ان تكون الأرض منبسطة وقليلة الميل.

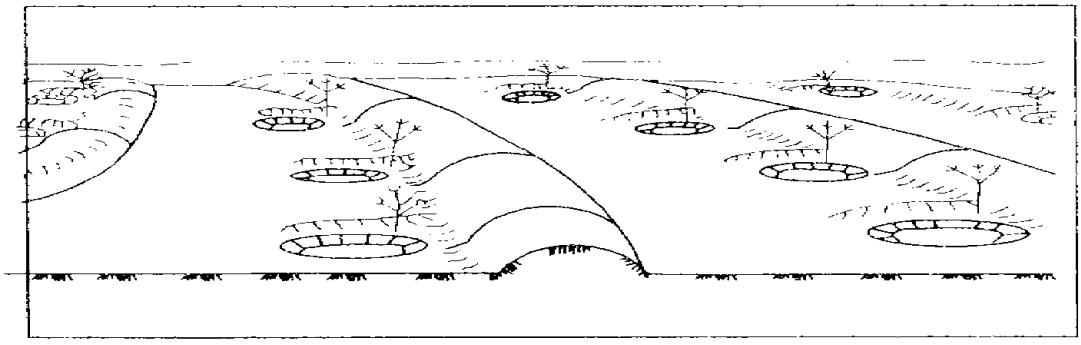
وتعالج الحفر بإضافة المغذيات والبذور الحولية أو الروعية التي يمكن زراعتها داخل الحفر.

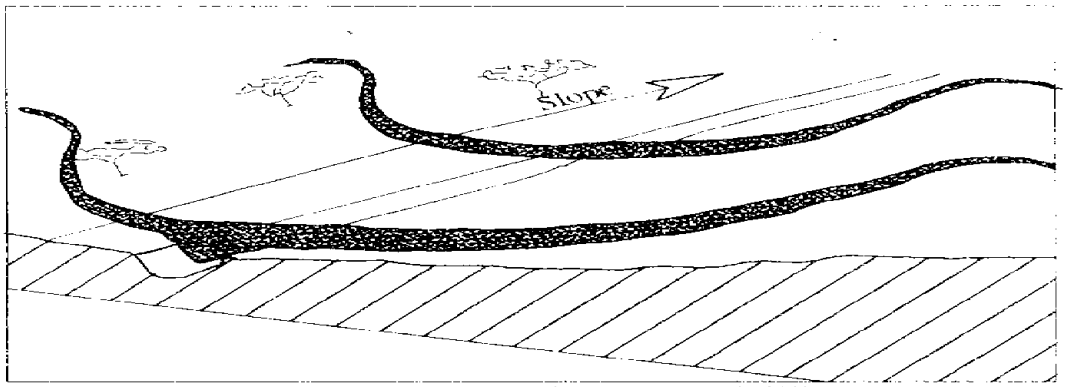
- نظام الحواجز الكنتروية Contour ridges

عبارة عن حواجز ترابية تقام على طول خطوط الكنتور تبعد كل واحدة عن الآخرى ٥-٢٠ متر وتتركز الزراعة على مساحة ١-٢م من الحاجز اما الباقي من المساحة فيمثل المستجمع ويختلف ارتفاع الحاجز تبعا لدرجة ميل الأرض. ويتم احتجاز مياه الجريان المتوقع فى مقدم هذا الحاجز وقد تدعم بالحجارة إذا لزم الأمر ذلك ويمكن تنفيذ هذه التقنية يدويا بواسطة آلة يجرها حيوان أو بواسطة جرار مزود بالتجهيزات المناسبة ويمكن إقامتها على نطاق واسع على المنحدرات من ١% حتي ٥٠% . وإذا لم يحدد خط الكنتور بدقه فيمكن اضافة سدود عرضية صغيرة (وصلات) على مسافات مناسبة على طول الحاجز لوقف تدفق المياه. ويمكن إنشاء شكل خاص من الحواجز الكنتورية لاستخدامها مع سدود (حواجز) حجرية فوق المنحدرات البسيطة . ويجب حساب النسبة بين مساحة التقاط الماء (C) ، والمساحة المخصصة للزراعة (CA) فإذا كانت النسبة C/CA=2 فلابد ان يكون التباعدين أي حاجزين ٣م أى تأخذ النسبة ٣: ١ ويوضح الشكل التالى الشكل العام للحواجز وإبعادها الهندسية.

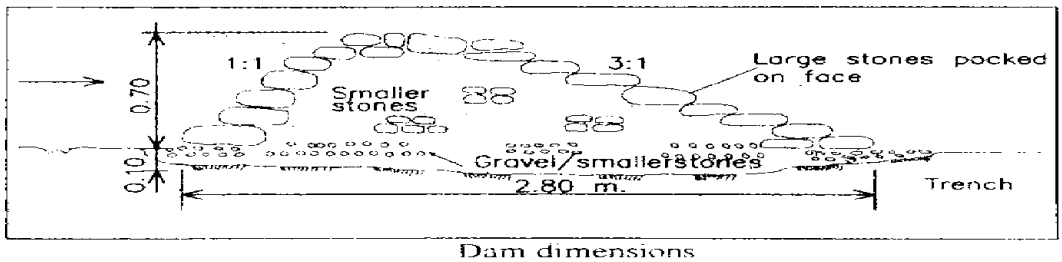


Bund dimensions


Contour bounds



Permeable rock dams : general layout(Source Critchley and Reij 1989)



Dam dimensions

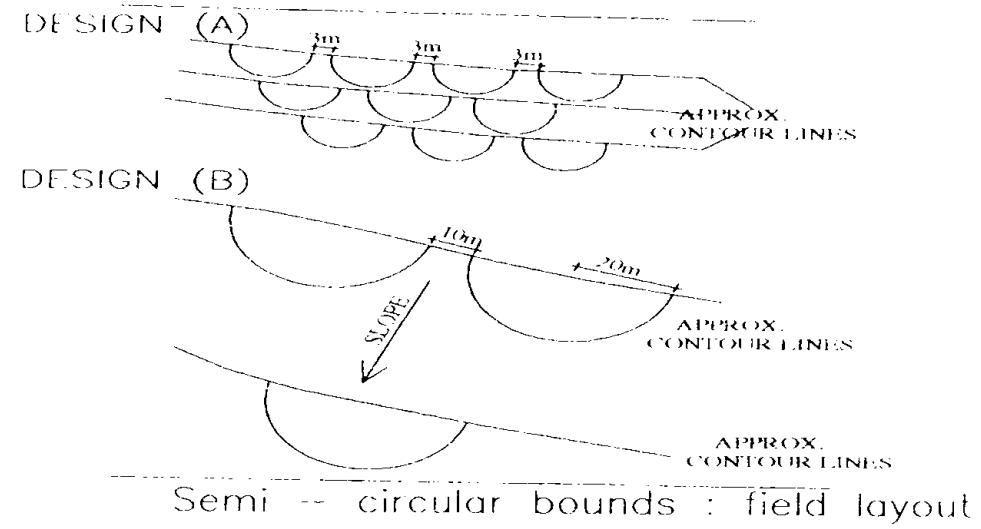
شكل (٥١) الشكل العام للحواجز وأبعادها الهندسية

نظام الحواجز الهلالية وشبه المنحرفة Semi – Circular and Trapezoidal Bunds.

عبارة عن حواجز ترابية على شكل نصف دائرة أو هلال أو شبه منحرف تكون مواجهة لأعلى المنحدر بشكل مباشر وتقام على مسافات وعلى شكل صفوف متفاوتة. يتراوح قطر الدائرة أو المسافة بين نهايتى الحاجزين ١-٨ م وارتفاع الحاجز ٣٠-٥٠سم وتستخدم هذه التقنية فى الأراضي المنبسطة أو فوق المنحدرات التي لا تزيد عن ١٥% وتستخدم لإعادة أحياء المراعي الطبيعية أو إنتاج الأعلاف وزراعة الاشجار ، الشجيرات وزراعة المحاصيل الحقلية والخضروات ويوضح الجدول التالى الخصائص التصميمية للحواجز الهلالية أو نصف الدائرية ويوضح الشكل التالى الشكل العام للحواجز الهلالية وإبعادها الهندسية ٠

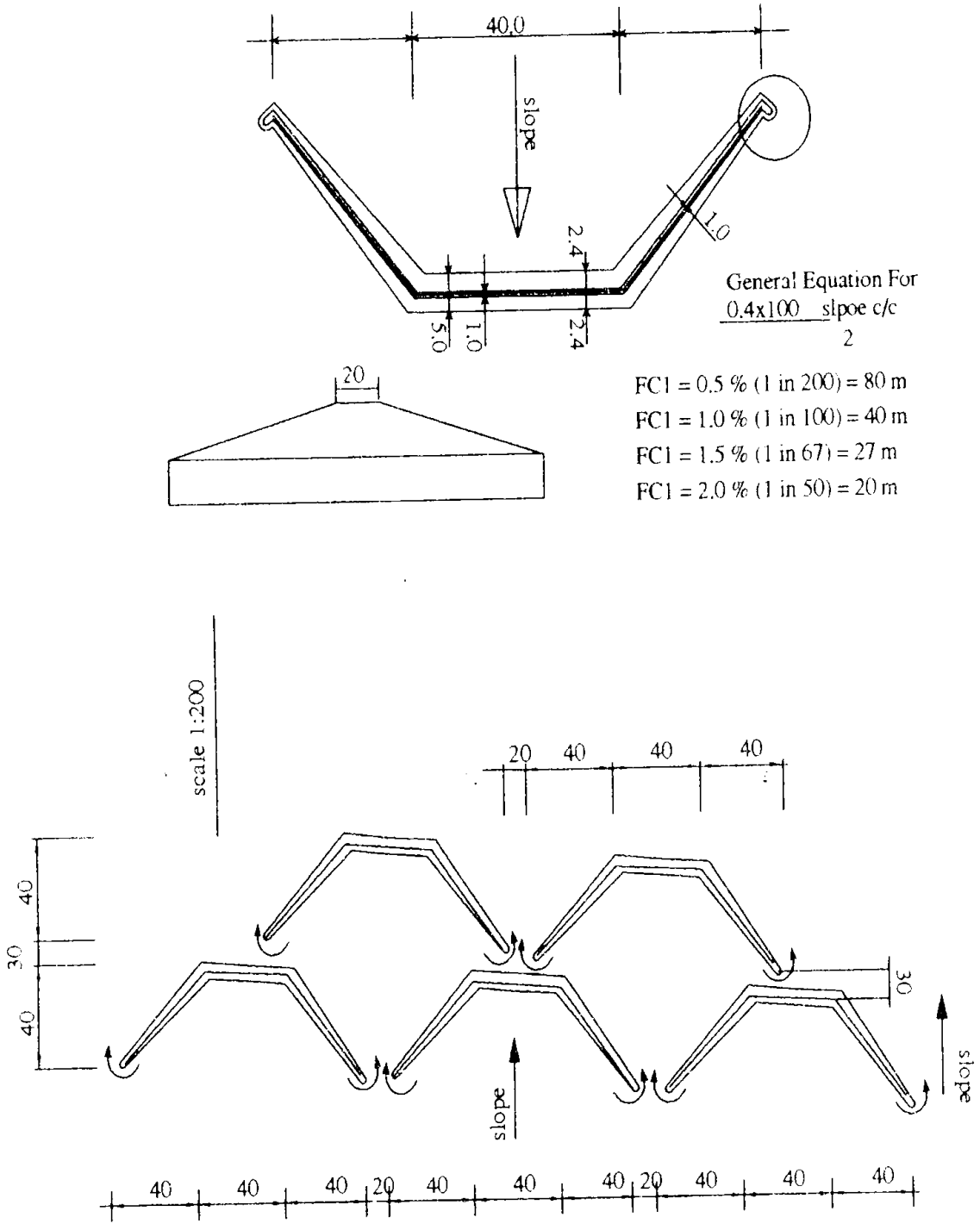
جدول (١١٩) الخصائص التصميمية للحواجز الهلالية أو نصف الدائرية

الميل الأرض %	نصف قطر الحاجز (m)	طول الحاجز (m)	المسافة المغطاة بالحاجز (m^2)	حجم الأعمال الترابية بالحاجز (m)	عدد الحواجز بالهكتار	حجم الأعمال الترابية بالهكتار
حتي ١%	٦	١٩	٥٧	٢.٤	٧٣	١٧٥
حتي ٢%	٢٠	٦٣	٦٣٠	٢٦.٤	٤	١٥



شكل (٥٢) الشكل العام للحواجز الهلالية وأبعادها الهندسية

ويوضح الشكل التالى الشكل العام للحاجز شبه المنحرف وإبعاده الهندسية فيجب أن يكون ميل الأرض بـــين ٠.٢٥ – ١.٥% ويمكن الاستعانة بالجدول التالى عند تصميم الحواجز شبه المنحرفة.



شكل (٥٣) الشكل العام للحاجز شبة المنحرف وأبعادة السياسية

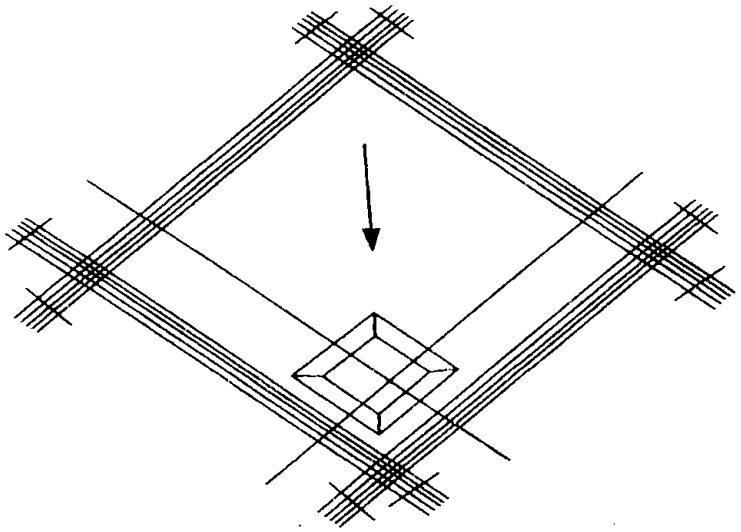
جدول (١٢٠) الخصائص التصميمية للحواجز شبه المنحرفة

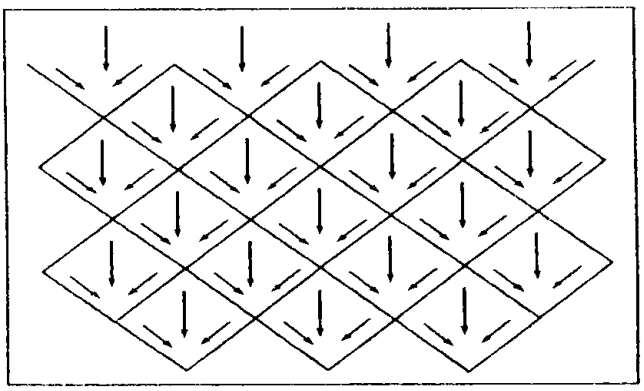
الميل %	طول القاعدة السفلي (m)	طول القاعدة العليا (m)	المسافة بين الحواجز (m)	حجم الأعمال الترابية للحاجز (m^3)	المساحة المزروعة بالحاجز (m^2)	حجم الأعمال الترابية بالهكتار المزروع (m^3)
٠.٥	٤٠	١١٤	٢٠٠	٣٥٥	٩٦٠٠	٣٧٠
١	٤٠	٥٧	١٢٠	٢٢٠	٣٢٠٠	٦٢٠
١.٥	٤٠	٣٨	٩٤	١٧٥	١٨٠٠	٩٧٠

شرائط الجريان السطحي (Run off strips): هذا التصميم مناسب للمناطق قليلة الانحدار ويعتمد هذا التصميم على تقسيم الأراضي إلى شرائط على امتداد خطوط الكنتور يستخدم الجزء العلوى منها كمستجمع للمياه ويزرع الجزء السفلي للشريط بالمحاصيل ويتراوح عرض الشريط من ١-٣ م ويعتمد عرض الشريط على الكمية المطلوبة من الجريان. وتزرع المحاصيل باستخدام خطوط الجريان آليا وتحرث الاشرطة المزروعة كل عام ومن الضرورى تنظيف ورص اشرطة المستجمع لتحسين الجريان السطحي وتستخدم هذه التقنية فى زراعة الشعير والقمح والمحاصيل العلفية وتضاف الأسمدة والمبيدات الحشرية للمساحة المزروعة إلى جانب المياه.
وعندما يكون الانحدار ضعيف والشريط المزروع عريض فتوجد مشكله عدم تساوى توزيع المياه فوق الشريط المزروع وعلى ذلك يوصي بعدم زيادة عرض الشريط المزروع عن ٢ م والحراثة العمودية على الانحدار.
حيث تشكل اخاديد صغيرة تزيد من تدفق الجريان الريان السطحي داخل المساحة المزروعة بالمحصول وإذا كانت النسبة C/CA =4 يجب أن يكون عرض الشريط المزروع ٢ متر وعرض شريط المستجمع ٨م.
نظم ما بين الصفوف Inter-Row system: يطلق على هذا النظام المستجمعات الطرفية وهي من أنسب الطرق المستخدم فى الأراضي المنبسطة وتعمل سدات أو حواجز عرضية مثلثيه الشكل على طول المنحدر الرئيسي للأرض . وتعمل الحواجز أو السدادات بارتفاع ٤٠-١٠٠سم على مسافات من ٢-١٠م وعند زراعة المحاصيل ذات القيمة مثل الاشجار المثمرة والخضروات تغطي السدات بالبلاستيك أو أى مواد أخرى لحث الجريان السطحي. يتم توجيه مياه الجريان السطحي نحو خزان فى نهاية القناة أو نحو محصول مزروع بين الحواجز ويجب تعشيب منطقة المستجمع ورصها بصورة منتظمة لضمان الجريان السطحي المرتفع.
نظم أحواض الجريان السطحي الصغيرة: تسمي أحيانا نجاريم (negarim) وهي عبارة عن احواض جريان صغيرة تأخذ شكل المعين والمستطيل ويحيط بها حواجز (اكتاف) ترابية قليلة الارتفاع. ويتم توجيه الأحواض بحيث يكون انحدار الأرض الأعظم موازيا للقطر الطولي المعين مما يؤدى إلى جريان الماء إلى خفض ركن وهو المكان الذى يزرع فيه النبات وهذا النبات ملائم فى الأراضي المنبسطة ويتراوح أبعاد الأحواض ٥-١٠ م فى العرض ومن ١٠-٢٥م فى الطول وتعمل هذه الأحواض مهما كانت درجة الميل والسهول ذات الانحدار ١-٢% غير أنه قد يحدث انجراف للتربة فوق المنحدرات والتي تزيد عن ٥%الأمر الذى يلزم رفع الكتف (الحاجز).
واذا عملت صيانة جيدة للحوض فيمكن حصاد ٣٠-٨٠% من مياه الأمطار ويستمر هذا النظام سنويا ويوضح الشكل التالى الشكل العام لتقسيم أحواض الجريان السطحي وتفاصيل ابعادها وتعتبر هذه الأحواض مناسبة لزراعة الاشجار المثمرة مثل الفستق الحلبي والمشمش والزيتون واللوز والزيتون واللوز والرمان والتين .. الخ. أو للمحاصيل وعند استخدامها للاشجار يجب أن يكون عمق التربة مناسب لحفظ كمية كافية من المياه على امتداد فترة الجفاف.
نظام المسقاه (miskat): يستخدم فى تونس ويتكون من مستجمع (miskat). شغل المنحدر الذى يعلو ارض مزروعة مستوية تدعي المنقع (manga) ويحيط بالمستجمعات حواجز (أكتاف) ترابية صغيرة أحيانا للتزويد بمفيضات لجعل الجريان يتدفق بين قطع الأراضي المزروعة دون حدوث انجراف ويقدم هذا النظام (المسافي) رى تكميلي فعال للزيتون من الامطار والحماية من الفيضانات .
يجب تصميم المسقاة حسب نسبة مساحة المسقاة بالنسبة للمنقع (K) حسب العلاقة التالية:

$$K = \frac{CWR - P/}{RC \times P/}$$

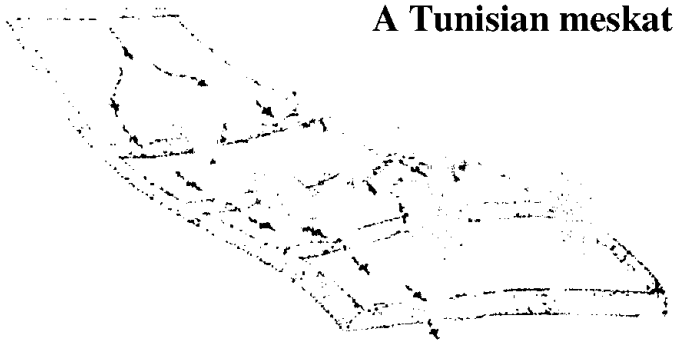
حيث CWR : الاحتياج المائي للنبات (mm) السنوى ، P: الهطل المتوسط السنوى، RC:معامل الجريان السطحي.
والشكل التالى يوضح مكونات المسقاة . نسبة مساحة المسقاة إلى المنقع (K) تساوى المتوسط (٢) أي مساحة المسقاة أكبر بـ ٢م من المنقع (المساحة المزروعة) .





شكل (٥٤) الشكل العام لنظم أحواض الجريان السطحي الصغيرة

A Tunisian meskat system.



المدرجات أو المصاطب (Terraces): تعتبر المدرجات أكفأ النقانات المستخدمة فى اعمال صيانة التربة خاصة فـــى الانحدارات ١٠ – ٣٥ % ومن أفضل الطرق لتحويل الأراضي الزراعية ضعيفة الإنتاج بالمنحدرات الي اراضي عالية الإنتاج شريطة توفر الظروف الآتية : –

(١) لا يقل عمق التربة عن ٤٠ سم فى الطرف العلوي للمدرج.

(٢) نوع تربة المنحدرات رملية لومية.

(٣) متباعة الصيانة عند اكتشاف خلل فيها وتنفذ المدرجات على أن يكون حجم الاترية المدرجة مساوياً للأتربة المردومة فى الطرف الأسفل من المدرج. ويفضل أن يكون طرفها السفلي عالى بحوالي ١٠-١٥ سم لمنع حدوث انحراف للتربة عند زيادة المياه الواردة للمدرج من الأمطار أو من المدرج الذى يعلوه وعادة يكسى الجدار الترابى للمدرج بالركام أو الأعشاب او تبنى بالحجارة وتسمى من المدرجات الحجرية لتقليل انجراف التربة . ويتم تحديد الأبعاد الهندسية (الارتفاع ، العرض، المقطع ، التباعد بينها ، الميل ، الخ) بالاعتماد على ميل الأرض الطبيعي والهطل المطرى ومعامل الجريان السطحي ونوع التربة . وهذه التقنيه ذات كفاءة عالية فى حفظ التربة والماء ومن سلبياتها تكاليفها العالية وتحتاج لمتابعة وصيانة مستمرة دورية . وتعمل المدرجات بالتركتور والمزود بشفرة أو بواسطة الفريدر أو البلدوزر أو الأيدي.

ويوجد انواع من المدرجات هى التصريفية والاقتصاصية .

ويمكن تصميم المدرجات التصرفية باستخدام علاقة بوجا (Bugeat) مع ميل الأرض الطبيعة الطبيعى ١% وحساب ارتفاع المدرج (H) وبعد حساب ارتفاع المدرج يتم حساب التباعد بين المدرجات (E).

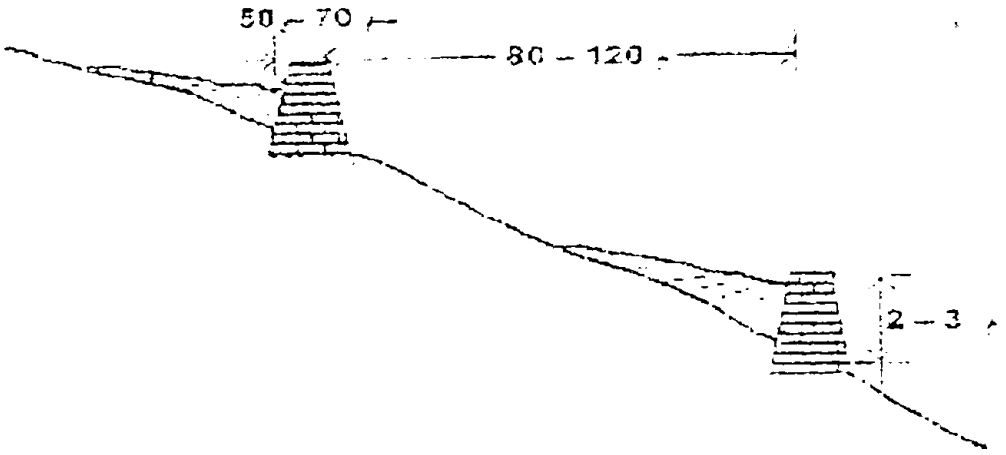
$$H = 2.2 + 8i$$

$$\frac{H}{i} \rightarrow E = 8 + (2.2/i)$$

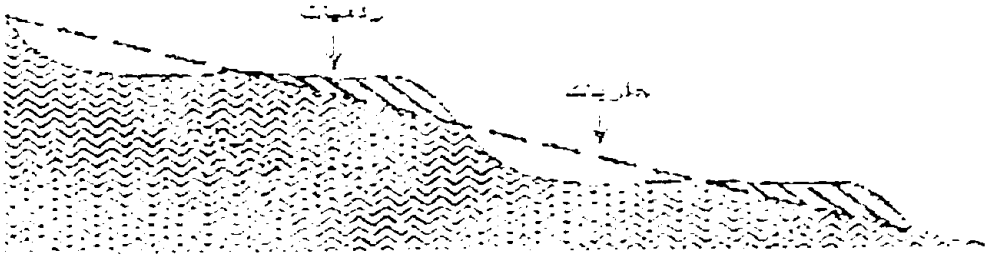
$$E = \frac{H}{i}$$

أما المدرجات الاقتصاصية فتقام فى المناطق الجافة وشبه الجافة ويجب تحديد النسبة بين مساحة الالتقاط (C) والمساحة المزروعة (مساحة المدرج) CA وحسب النسبة يكون التباعد بين المدرجات.

المدرجات الترابية والركامية



أ- مصاطب ذات جدران حجرية



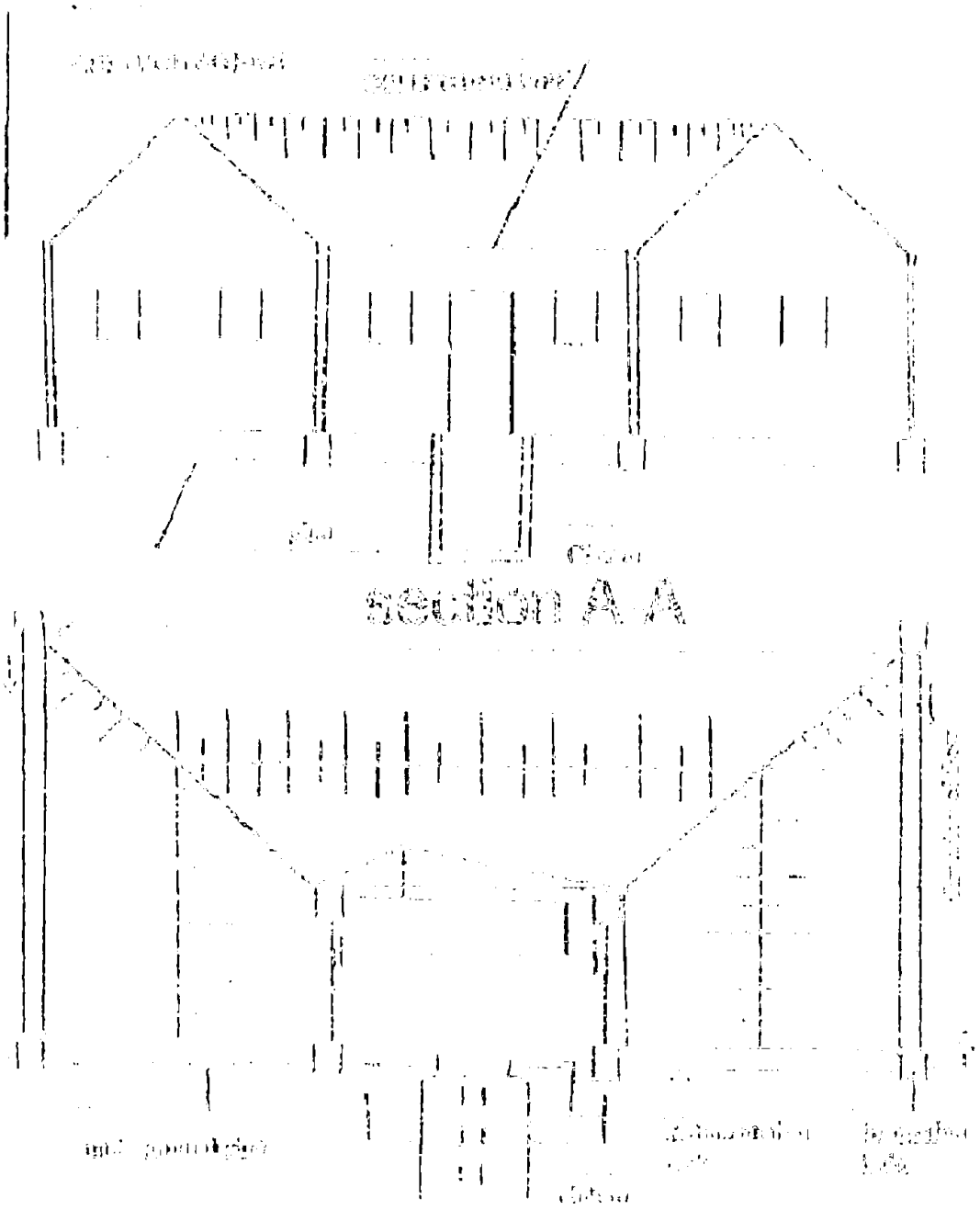
ب- مصاطب ترابية

شكل (٥٥) المدرجات والمصاطب

نظم الأسطح Roof top system: يقوم هذا النظام بتجميع مياه الأمطار من أسطح المنازل أو المباني الكبيرة والبيوت البلاستيكية والمساحات وما شابه ذلك من سطوح بما فى ذلك الشوارع . ويعتمد هذا النظام على كيفية استخدام الميـــاه بعد حصادها على نوع السطح المستخدم ودرجة نظافته. ويتجنب المزارعين عادة تخزين الجريان الناتجة عن أول هطل مطرى بسبب أحتوائه على شوائب تجعله غير صالح للشرب .

ويجب مرور المياه الجارية عبر حوض ترسيب قبل تخزينها إذا تم جمعها من احد السقوف المحتوية على تربة أو بقايا نباتات وتستخدم هذه التقنيه غالبا للأغراض المنزلية فى المناطق الريفية النائية التي لم تصل اليها شبكات مياه شـــرب وري حدائق المنزل بالمياه غير الصالحة للشرب والمياه المحصودة من سطح بيت بلاستيكي تستخدم لري مـــا بـــداخل البيت البلاستيك. يجب أن يكون حجم الخزان متطابق مع كمية المياه المحصودة عند تصميم الخزانات على سطح التربة أو داخل سطح التربة عند تخزين المياه المحصورة من الاسقف .

فعندما يكون مساحة السقف ٢٠٠م٢ ومتوسط الهطل المطرى ٥٠٠مم/ السنة فإن حجم الخزان ١٠٠م٣ وهذه الطريقـــة مناسبة فى المناطق التي تحقق هطل مطرى ٣٥٠- ٥٠٠ مم/ السنة ويوضح الشكل التالى هذه الطريقة.



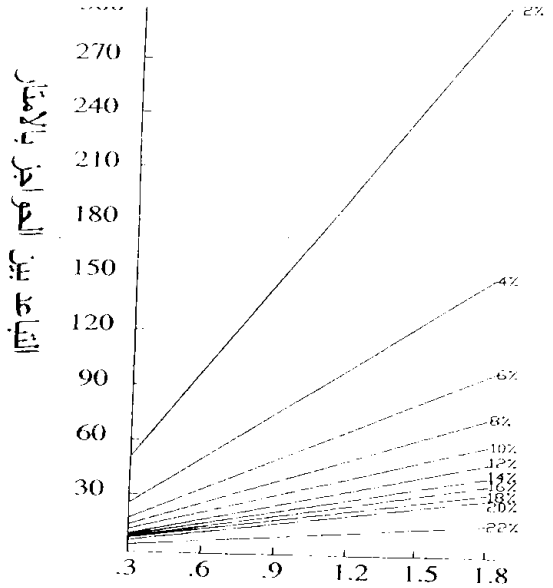
شكل (٥٦) نظم الأسطح

(٢) نظم المستجمعات المائية الكبيرة ونظم مياه السيول: غالباً ما يكون المستجمع مسقط مائي كامل أو بادية أو منطقة جبلية وغالبا يكون المستجمع التابع لهذين النظامين خارج حدود المزرعة ويسمي هذا النظام بحصاد المياه من المنحدرات الطويلة أو الحصاد من مستجمع خارجي وتختلف سعة المستجمع الكبيرة عن المستجمع المائي الصغير.

نظم جمع المياه فى بطن الوادي: يستخدم بطن الوادي لتخزين المياه إما على السطح وذلك بوقف تدفق المياه. أو في التربة وذلك بإبطاء التدفق لتمكين المياه من الرشح إلى داخل التربة ونظم بطئ الوادي التالية هي الأكثر مواءمة للمناطق الجافة وشبه الجافة.

الخزانات الصغيرة: يمكن إقامة سدود صغيرة فى الأراضي التي يمر بها وادي لتخزين المياه المتدفقة إلى اسفل الوادي لتستخدم لرى المحاصيل أو استهلاكها للأسرة أو الحيوانات وهي مناسبة فى البيئات الجافة وشبه الجافة ، وينصح بفتح المياه التي تم جمعها باسرع ما يمكن ثم تخزينها فى منطقة جذور النبات مع الاحتفاظ ببعض منها للشرب وشقاية الحيوان.

زراعة بطن الوادي عن طريق الحواجز: هذه التقنيه شائعة فى بطون الأودية ذات الانحدار القليل وللسرعة البطيئة للمياه فإن الرواسب المنجرفة تستقر فى بطن الوادي وتخلق ارضا زراعية جيدة النوعية ويحدث هذا اما بصورة طبيعية أو بإنشاء سد صغير أو حاجز عرضى عبر الوادي للتخفيف من سرعة التدفق والسماح للرواسب بالاستقرار ومن المفضل ان تكون الجدران العرضية فى الوادي من الحجارة ولا يزيد ارتفاعها عن مترين واعلى الجدار فى مستوى واحد حتي يشكل ارضا متناسقة أمامه. وتحدد المسافات ما بين الجدران على طول الوادى تبعا لانحدار الوادى وارتفاع الجدار وهذه التقنية شائعة فى زراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الآخرى ويعيبها ارتفاع تكاليف صيانة الجدران ويوضح الشكل التالى العلاقة بين ميل الوادي وارتفاع الحاجز والتباعد بين الحواجز.



شكل (٥٧) العلاقة بين تباعد وارتفاع الحواجز وفقاً لميل الوادى ميل الوادى أو الأخدود %

النظم التي تقع خارج الوادي: تستخدم مياه الأمطار المحصودة فى هذه النظم لرى مناطق خارج بطن نظم الوادي. وتستخدم منشآت لإجبار مياه الوادي على الانحراف عن مجراها الطبيعي والتدفق خارج الوادي وفيما يلي **أهم التقنيات المستخدمة خارج الوادي:**

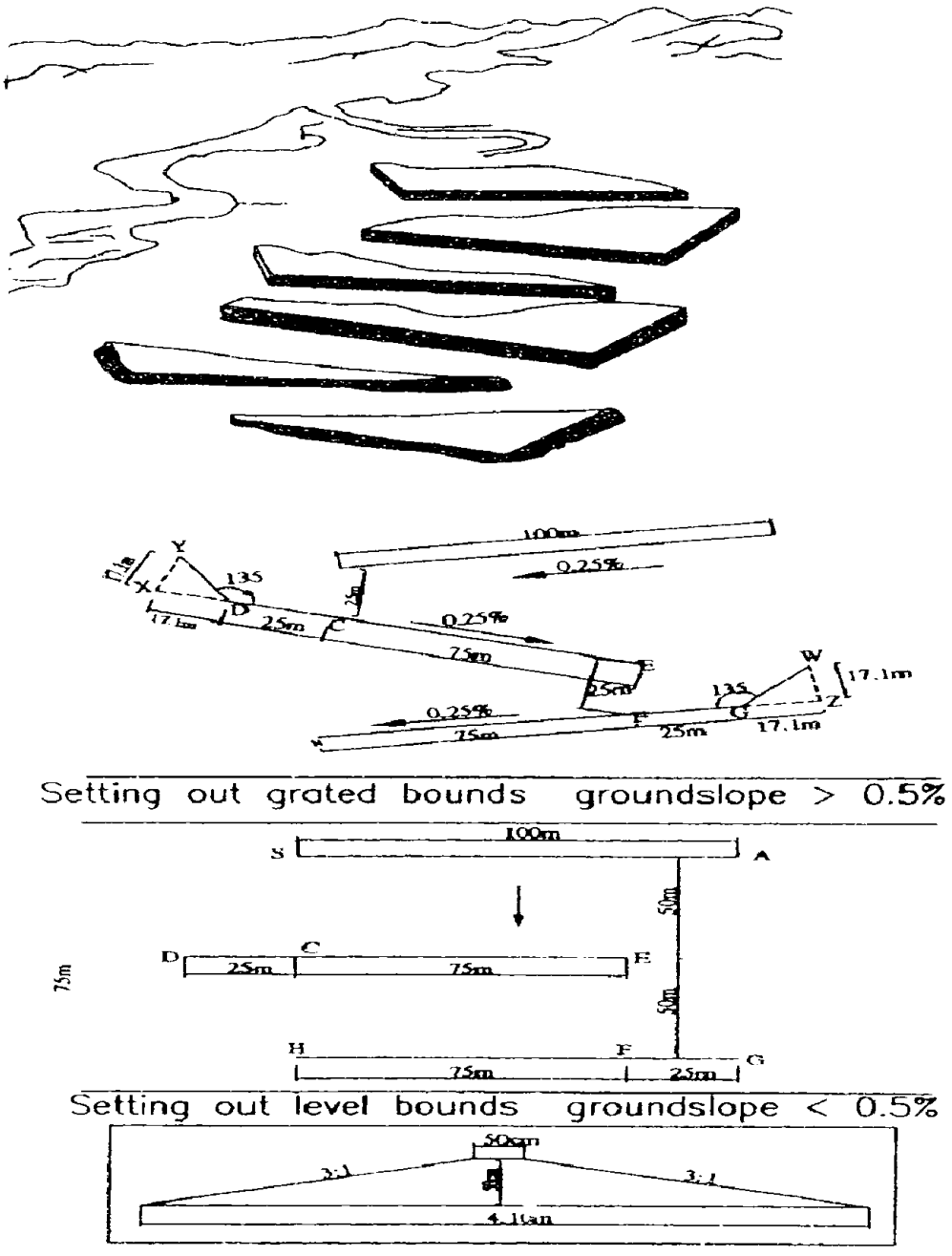
أولاً: نظم نشر المياه Water spreading: تسمي تحويل مياه السيول أي اجبار جزء من مياه الوادي المتدفقة على التحول عن مجراها الطبيعي إلى مناطق قريبة لاستخدامها لرى المحاصيل وتخزن هذه المياه فى منطقة جذور المحاصيل ويتم التحويل بواسطة عمل حواجز منحرفة قليلا دون خطوط الكنتور ومبتعدة عن خط الوادي لرفع مستوى المياه فى بطن الوادي ليسمح للجريان بالتوزيع بفعل الجاذبية على أحد طرفي الوادي أو كليهما معاً.

والمواد المستخدمة لبناء منشآت التحويل هي الحجارة ، الاسمنت والكبيونات (gabion) (حجارة موضوعة بشبك) وهي الأفضل ، ويجب أن تسمح درجة انحدار قناة النقل بسرعة جريان كافية لمنع تراكم الرسوبيات بالقرب من المنشآت وتغلق التدفق وهذا يؤدي لارتفاع نفقات الصيانة. ويوضح الجدول التالى حجم الأعمال الترابية وعدد الحواجز فى

الهكتار ويوضح الشكل التالى شكل عام لحواجز نشر المياه الأفقية والمائية ومقطاعها الهندسية عند تصميمها بميل اقل من ٠.٥% واكبر من ٠.٥% وتسمي حواجز نشر المياه بـ سدات نشر المياه أو سدود نشر المياه وهي من التراب والحجارة أو الحجارة والاسمنت أو الكابيونات.

جدول (١٢١) العلاقة فى الميل وعدد حواجز النشر وحجم الأعمال الترابية لنظم نشر المياه

الميل ونوع الحاجز	عدد الحواجز بالهكتار	طول الحواجز (m)	حجم الأعمال الترابية بالهكتار m^3/ha
حواجز ترابية إفقية بميل أقل ٠.٠٥%	٢	٢٠٠	٢٧٥
حواجز دراسة مائلة ميل ٠.٠٥%	٢	٢٢٠	٣٠٥
مل ١%	٤٥٥	٣٣٠	٤٥٥



شكل (٥٨) منظر عام لحواجز نشر المياه الأفقية والمائلة ومقاطعها الهندسية

ثانياً: تقنية السدود الصغيرة لتحويل مياه الفيضانات: تشكل السدود التحويلية الصغيرة فى اليمن وتونس والمغرب احدي القواعد الأساسية لتحقيق تحويل مياه الفيضانات ونشرها لرى المزارع المجاورة والحد من الخسارة والكوارث بالنقص والحد من كميات المياه الجارية فى الوديان بانجاز العديد من السدود علي مجارى الأنهار : ويصل عدد السدود الصغيرة لتحويل مياه الفيضانات المنجزة فى منطقة تافلات (الجنوب المغربي) أكثر من ٢٥٠ وحدة وهي مبنية على طول الأودية ومصحوبة بقنوات الرى الموجودة على ضفاف الأودية لنقل المياه إلى المزارع أو الواحات . ويجب الأخذ فى الاعتبار عند التصميم نوعية التربة والمعطيات الطبوغرافية وظروف جريان المياه. ويتكون السد التحويلي من:-

- جسم السد: ويكون من التراب أو الركام اوالخرسانة ويعترض مجرى النهر أو الوادي لرفع مستوى مياهه إلى منسوب معين.
- بحيرة التخزين.
- المفيض: منشأة لتأمين تصريف فائق المياه.
- قناة التحويل: تأخذ المياه من السد وتنقلها إلى شبكة وقنوات الرى بالمنطقة المراد زراعتها اما السدود التحويلية فهي نوعان.
- السدود التحويلية الدائمة : تقام للمشاريع الزراعية الكبرى وتوفر لها مياه الرى والشرب طول العام.
- السدود التحويلية الموسمية: تقام على الأنهار الصغيرة والأودية الموسمية التي تفيض بضعة شهور في السنة حيث تخزن مياهها لتأمين مشاريع الرى لفترة محدودة خلال العام .

وتتكون من الوحدات التالية:

- سد رئيسي يعترض المجرى المائي ليخزن جزء مؤقت للمياه الواردة لحين نشرها خاصة فى الأودية الموسمية.
- محار المياه لحماية السد من الأنهار . نظام لتحويل المياه المحجوزة بقناة أو مجرى طبيعي إلى المنطقة المراد نشر المياه فيها.
- مجموعة من الردميات الترابية أو الحوائط الحجرية المنخفضة لتوزيع المياه المحولة فى المنطقة المراد نشر المياه فيها.
- مخارج مناسبة غير مجموعة الردميات لتأمين نشر المياه. ولعمل هذه السدود التحويلية يلزم عمل المسوحات التالية:
- توفير المعلومات عن المناخ والمسوحات الهيدرولوجية.
- مسوحات جيولوجية لموقع السد والبحيرة .
- مسوحات التربة .
- مسوحات طبوغرافية لموقع السد والبحيرة.

مزايا السدود التحويلية :

- الاستفادة من الموارد المائية للأودية الموسمية.
- المساعدة فى تخفيض مشاكل الترسيب والانجراف .
- تحسين التغذية الطبيعية للطبقات المائية الجوفية.
- الاستقرار الاجتماعي فى الريف.
- عائدً اقتصادي كبير .

عيوب السدود التحويلية :

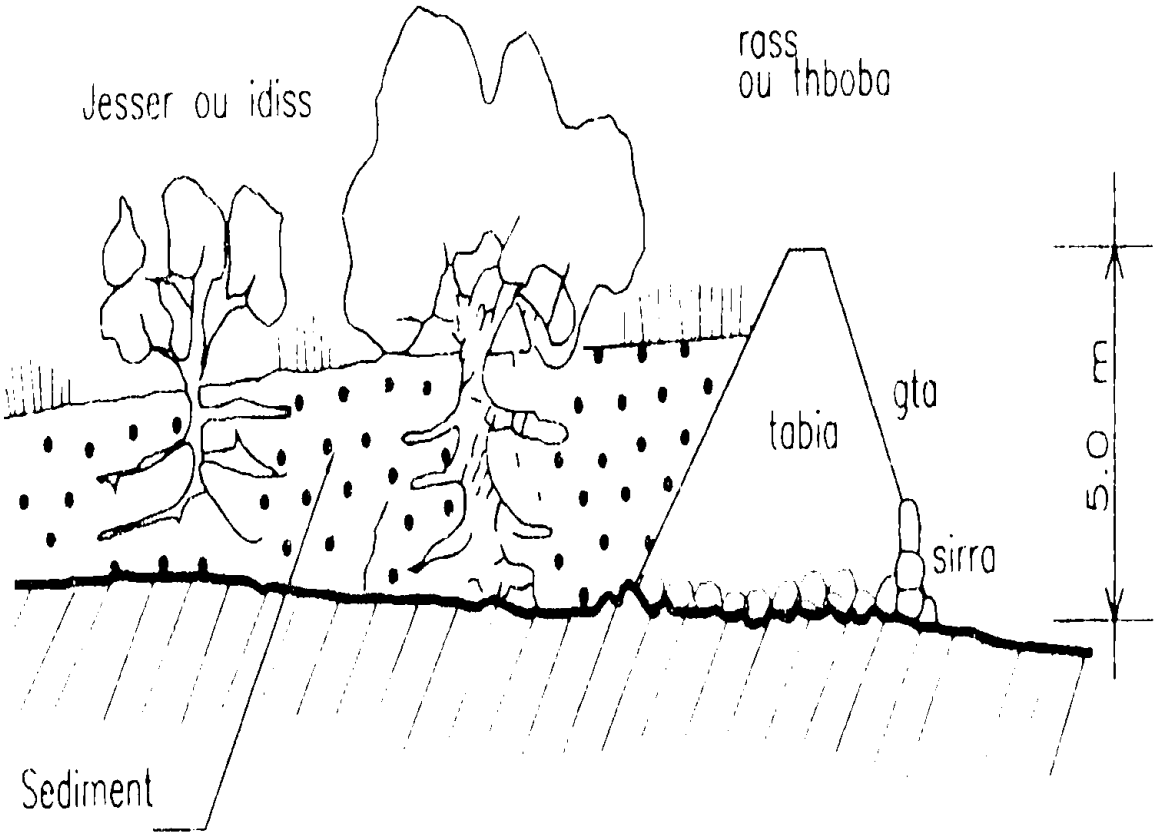
- تعرض السدود للانهيار فى بعض الحالات.
- معرفة الخواص الهيدرولوجية للأحواض المائية.

ثالثاً: نظم الحواجز الكبيرة والطابيات والجور: تسمي هذه الحواجز فى تونس والمغرب باسم طابيا وتأخذ شكل نصف دائرى أو شبه منحرف أو أو شكل الحرف V ويصل طولها (المسافة بين نهايتى كل حاجزا أو سد) حوالي ١٠-١٠٠م بارتفاع ١-٢ م.

وتعمل بشكل خطوط طولية ومتعرجة ومواجهة للجهة العلوية للمنحدر ويجب حماية نهايتي الحاجز من الانجراف . تخزن الحواجز الكبيرة ذات الشكل نصف الدائرى كميات كبيرة من المياه غير انها قد تتعرض للهدم اذا تعرضت لعواصف مطرية شديدة وهذا النظام يحافظ على مياه الأمطار فى التربة وحمايتها من الانجراف وتغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية وينتشر اقامتها فى المنحدرات والمرتفعات الجبلية فى تونس والمغرب.. وتتمثل الجسور فى إقامة سدود صغيرة من التراب أو الاحجار فى مجارى الأودية الموسمية فى المرتفعات بهدف حجز الطمي والرسوبيات المنقولة بالمياه وتهدئة الجريان السطحي الناشئ عن هطل الأمطار على المنحدرات وسفوح الجبال واتاحة وقت اطول للمياه المتجمعة فى الجسر للتسرب داخل التربة المحجوزة التي يسمح بزراعتها.

وصف الطابية ومكوناتها : تتكون من :

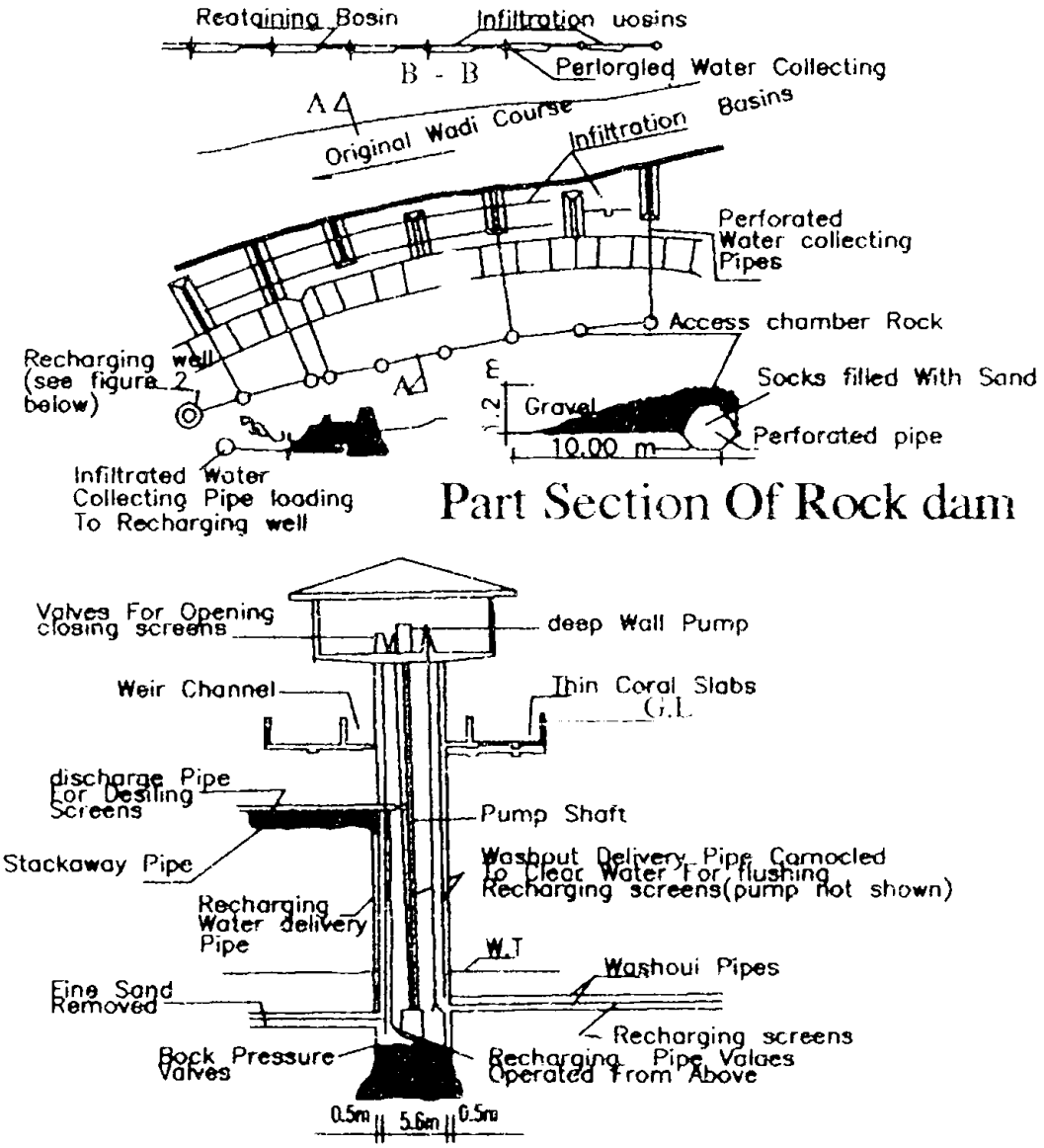
- **السد:** ويمسي الطابية عبارة عن حاجز رئيسى مشيد على الوادي ولا يتعدي ارتفاعه ٣م.
- **الجسر:** السطح المراد تكوينه امام الطابية.
- الشعبة: وهي مساحة الأراضي المنحدرة التي تغذى الجسر بالمياه والتربة ويوضح الشكل التالى الطابية أو الجسور واستثمارها.



شكل (٥٩) تقنية الطابيات والجسور واستعمالاتها فى تونس

رابعاً: تقانات حصاد المياه بواسطة التغذية الصناعية للمياه الجوفية: تتم التغذية الصناعية لطبقات المياه الجوفية بأحدى الطرق الآتية:

- شحن المياه السطحية فى باطن الأرض بواسطة آبار.
- إقامة سدود وحواجز فى مجارى الأودية ثم تحول المياه المخزنة عبر قناة إلى مناطق منخفضة مجاورة التي تسمح بتغذية الطبقات المائية فيها.
- إقامة سدود لنشر المياه فى المناطق الرسوبية الفيضية بهدف تحسين نسبة الرطوبة وتغذية طبقات المياه الجوفية.
- تحويل جزء من مياه السيول إلى برك صناعية موزعة في مناطق بها طبقة مائية بهدف تخزين مياه السيول مؤقتا.
- تحويل جزء من مياه السيول إلى الطبقة المائية الجوفية مباشرة مثل الكثبان الشاطئية . ويتوقف اختيار أي طريقة من الطرق السابقة على المعلومات التالية:
- توفير المياه السطحية المستخدمة فى عملية التغذية .
- نوع التربة ونفاذيتها وتركيبها.
- معرفة خصائص الطبقة الحاملة للمياه الجوفية جيولويجا وهيدروجيولوجيا.
- معرفة الخصائص الهيدرولوجية وخصائص الرسوبيات.
- معرفة نوعية مياه التغذية.
- والشكل التالى يوضح التغذية الاصطناعية عن طريق الآبار.



شكل (٦٠) التغذية الاصطناعية للطبقات الحاملة للماء

خامساً: تقنية الخطارات (الإفلاج): عبارة حفر نفق صغير تحت سطح الأرض لصرف واستخراج الميـاه وتوجيهها للمناطق الزراعية لريها. تتكون الخطارة كما في شكل التالي من ثلاثة اجزاء رئيسية من خلال المقطع الطولي .

١- الجزء الأول: الذرع المطعم للخطارة (المغذى للخطارة) .
٢- الجزء الثاني : ينقل ماء الصرف إلى الدائرة المروية.
٣- الجزء الثالث: قنوات التوزيع توجد على سطح الأرض تزود القرى بماء الرى والشرب . أما الجـزءان الأول والثاني فى باطن الأرض ويتراوح طول الخطارة مئات الأمطار وحتي الكيلومترات .

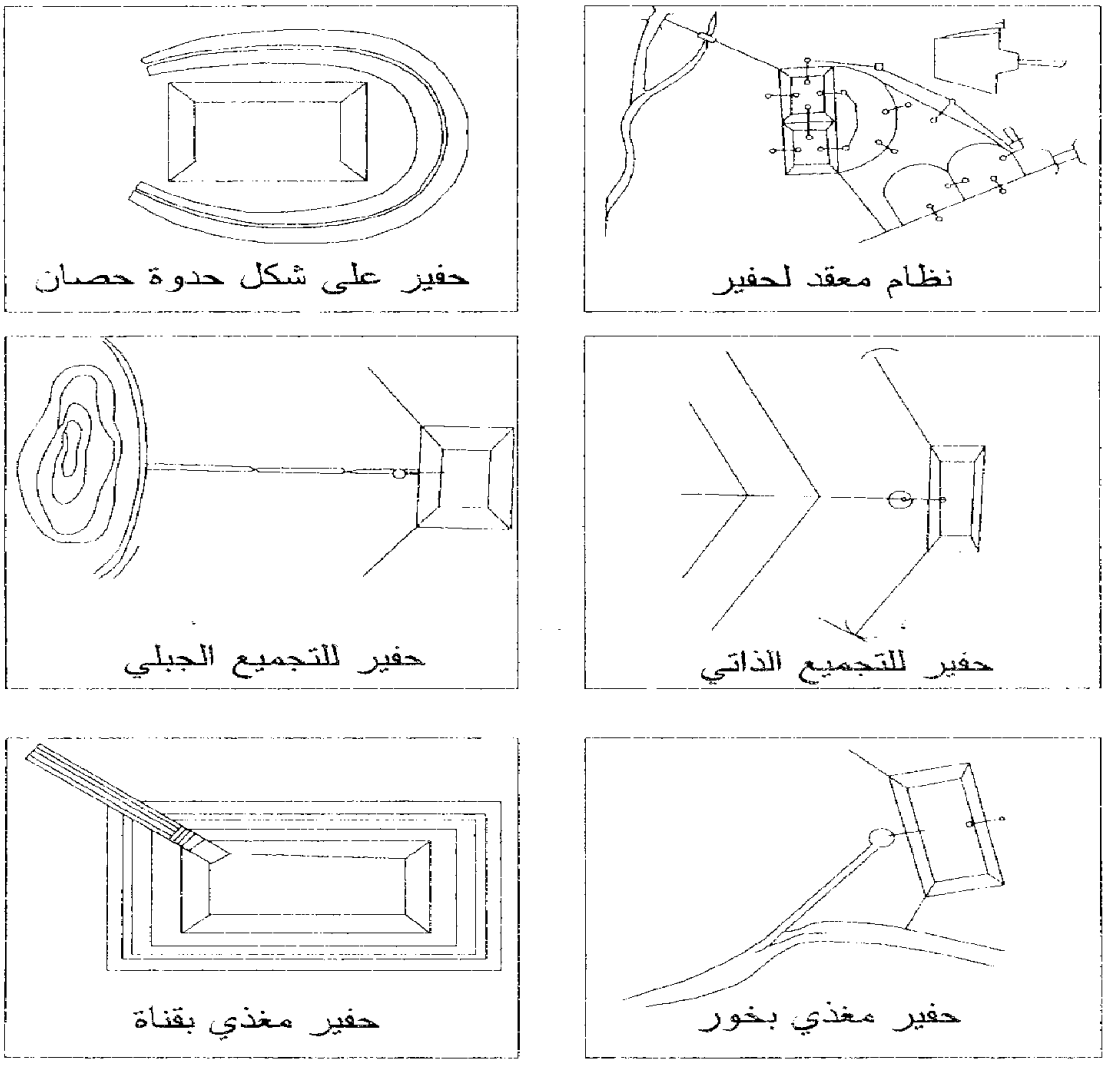
خطوات اصلاح واعداد الخطارة:

- التنقية أو التنظيف.
- تصحيح الانحدار .
- تغليف أو بطين الأجزاء التي تسبب تسرب الماء أو التي تكون عرضه للانهيار .
- بناء الآبار للوقاية من الأنهيار وتسرب الرمال داخل الخطارة.
- صيانة المنشآت التي تمكن من تزويد الخطارة (سدود تحويلية وتليه).

سادساً: تقنية المصارف: تشبه المصارف الخطارات وتبني فى مضيق الأودية لجلب الجريان الجوفي للأودية وتوجيه المياه إلى المزارع.
سابعاً: السدود التليه : تمكن هذه الطريقة المزارعين من تكثيف إنتاجهم الزراعي .
ثامناً: الخزانات الأرضية Cisterns أو الصهاريج والمطفيات: عبارة عن أحواض محلية يتم انشاؤها تحت الأرض تستوعب ١٠-٥٠٠م٣ وتوجد فى الأردن وسورية وتونس والمغرب واليمن ويتم حفر هذه الخزانات فى الصخور.
تاسعاً: الخزانات والحفائر: عبارة عن أحواض ترابية يتم حفرها فى الأراضي فى مناطق قليلة الانحدار تستقبل مياه الجرياد القادمة اما فى الوادي أو فى مستجمع مائي كبير وتعرف فى بعض الدول بالبرك الرومانية ويتم بناؤها بعمل جدران حجرية وسعتها بضع مئات من الامتار المكعبة.
ويوجد **عدة أنواع من الحفائر** من أهمها:

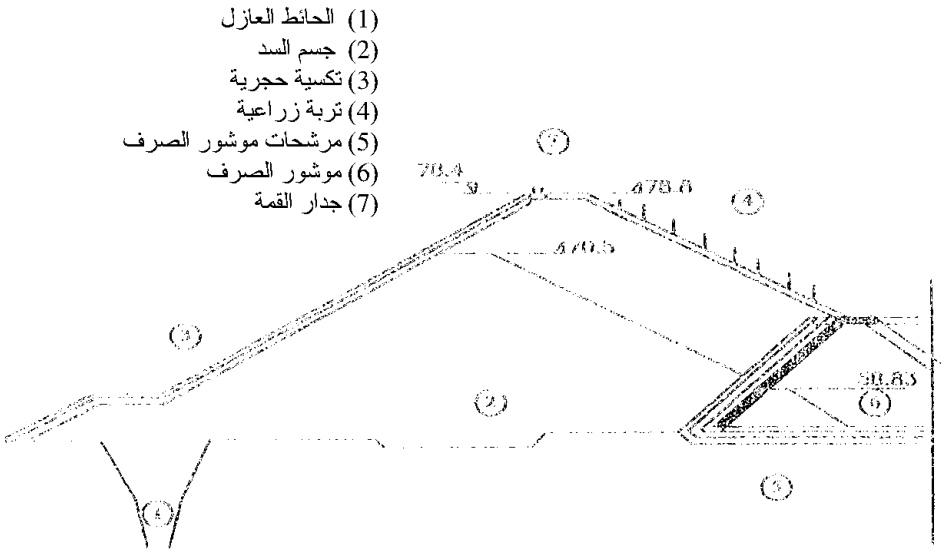
- حفير التجميع الذاتي self catchment Hafir
- حفير التجميع الجبلى Mountian catchment Hafir
- حفير مغذى بخور Stream fed Hafir
- حفير مغذى من النهر River fed Hafir
- حفير مبطن Lined Hafir
- حفير تخزين فوق الأرض Overground storage Hafir

ويوضح الشكل التالى أنواع الحفائر وطريقة تغذيتها بالماء.



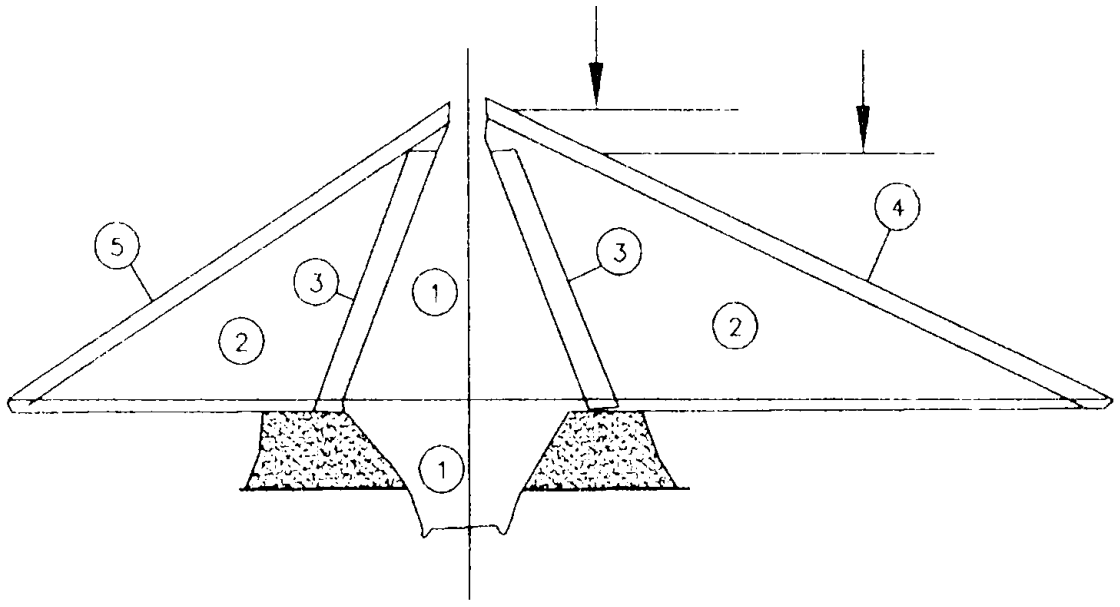
شكل (٦١) أنواع الحفائر المنتشرة فى السودان

عاشراً: السدود الصغيرة والمتوسطة: تبني من مواد ترابية أوركامية (مع نواة غضـــارية كتيمـــة) أو بيتونيـــة علـــى المجارى المائية (أنهار ، وديان، مجارى سيول) لحجز المياه امامها كما يوضح فى الشكل التالى ويتم تصريف الميـــاه الزائدة عن طريق مفيض يبني على جانب السد. يجهز السد بمأخذ مائي يمر من تحت جسم السد مزود بباب تحكم.



شكل (٦٢) سد صغير

ويتم تحديد موقع السد وأبعاده على دراسات هيدرولوجية وطبوغرافية وجيولوجية وجيومورفيولوجية وجيوتكنيكيـــة ان هذه الطريقة لحصاد مياه الأمطار هى الأكثر انتشارا فى العالم العربي وتستخدم لأغراض الشرب وسقاية المواشي وري المحاصيل الزراعية كما فى الشكل التالى يوضح مقطع عرضي فى جسم السد.



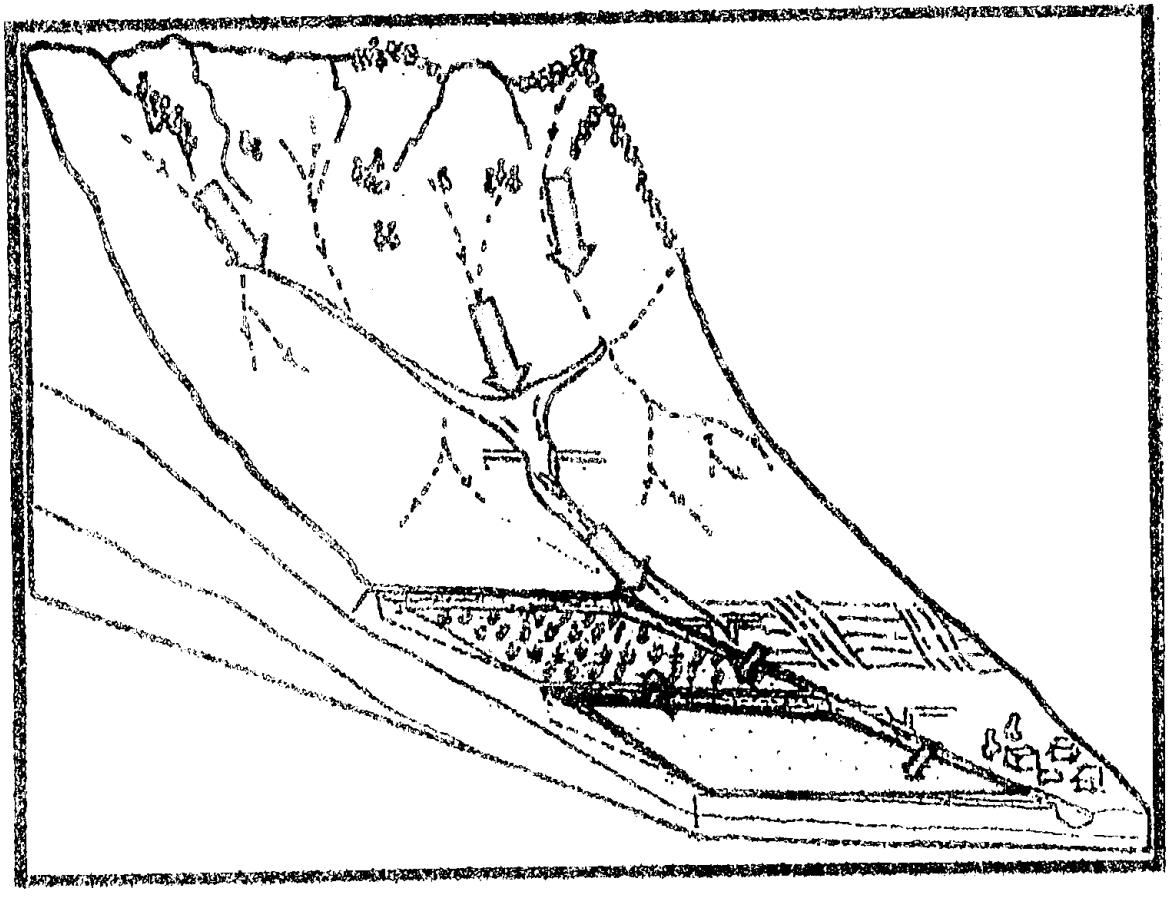
شكل (٦٣) سد وادي أبيض وهويته الفنيه

هوية السد الفنية

١- الهدف من انشاء السد	رى سقاية مواشى
٢- مساحة الحوض الصباب	٤٢٦ كم٢
٣- الهطول المطرى السنوى الوسطى	١٨٠ مم
٤- الجريان السنوى الوسطى	٣.٧ مليون م٣
٥- نوع السد	ترابى
٦- الظروف الجيولوجية والهيدروجيولوجية	تتكون أساسات السد من صخور مائية بتوضع عليها اللحقيات فى سريرا الوادى وعلى الكتف الأيمن بسماكة ٥-١٢م بينما بتوضع صخور منقولة على الكتف الايسر بسماكة ٢م وسطيا
٧- ارتفاع السد	١٧م
٨- طول قمة السد	٧٦٢.٥ م
٩- حجم الردميات	٤١٥١٠٠ م٣
١٠- حجم التخزين	٥ مليون م٣
١١- مساحة سطح البحيرة	٩١ هكتار
١٢- المفرغ السفلى	قسطل حديد قطر ٨٠ سم بطول ٥٥م
١٣- الحفيض	جانبى لتصريف ١٦٧ م٣ / ثا
١٤- الكلفة التقديرية	

حادي عشر: السدود الترشيحية: سدود تبني فى مناطق معينة بحيث يرشح الماء من بحيرة السد خلال التربة لتغذية المياه الجوفية.

ثاني عشر : نظام جريان المياه على طرف المنحدر Hillside-run off systems: توجيه مياه الجريان بهذا النظام من خلال أقنية صغيرة إلى حقول منبسطة تقع عند سفح المنحدر. وتتم تسوية الحقول واحاطتها بسدود صغيرة مع مفيض لتصريف فائض المياه إلى حقل آخر أسفل المجرى، وعند ملأ الحقول التي تقع على سلسلة واحدة بالمياه يسمح للمياه الزائدة بالتدفق إلى الوادي. وعند عمل أقنية عديدة رافدة فإن أحواض التوزيع تكون على قدر من الفائدة . والشكل التالى يوضح هذه التقنية .



شكل (٦٤) سد وادي أبيض وهويته الفنيه

العوامل المؤثرة على كفاءة استخدام تقانات حصاد المياه:

- التبخر والنتح (البخر – نتح) Evapotrnspiration
- النتح Transpiration
- التبخر من المسطحات المائية Evaporation

(١) لتقليل كمية التبخر من المسطحات المائية يمكن اتباع ما يلي:

- تقليل مساحة المسطحات المائية المعرضة للتبخر.
- زراعة مصدات الرياح حول المسطحات المائية.
- تغطية المسطحات المائية بالمواد المختلفة كالنايلون والبلاستيك والخشب.. الخ.
- إضافة بعض المواد الكيميائية على سطح المسطحات المائية التي لا تسمح للماء بالتبخر وتسمح لأشعة الشمس بالدخول .
- يفضل إنشاء السدود الترشيحية فى المناطق الجافة لتغذية المياه الجوفية.
- يفضل استعمال مياه السدود الصغيرة والخزانات للزراعات الشتوية بدلاً من استخدامها للزراعات الصيفية المروية قبل التبخر.

التبخر من سطح الأرض:

- يوجد تقنيات للتحكم فى الترب للمحافظة على المياه من أهمها:
- حافظات المياه للتربة الزراعية.
- تقنية الحراثة للمحافظة على رطوبة التربة.
- تقنية اختيار المحاصيل المناسبة وإداراتها بكفاءة الاستخدام .
- تقنية الزراعة فى بيئة تم التحكم فيها.

(٢) الانجراف والاطماء فى بعض منشآت حصاد المياه.

(٣) التسرب : يوجد تقنيات مناسبة للحد من هذه الفواقد:

- تقنية منع التسرب السطحي Reducing seepage losses
- تقنية منع التسرب العميق Deep Percolation

(٤) التشغيل والصيانة: يجب الاخذ فى الاعتبار التوجيهات التالية عند تشغيل كافة مكونات نظام حصاد المياه:

- مراقبة نظم حصاد المياه .
- توفير الحماية لتقنيات حصاد المياه.
- إزالة الطمي والترسيبات من نظم نقل وتوزيع وتخزين المياه.
- الحد من الانجراف .
- إجراء الأبحاث لمختلف تقنيات حصاد المياه واختيار النظام الأفضل .
- حماية النظم المختلفة خاصة المستخدمة فى الشرب وسقاية الحيوان.
- التكامل بين الإنتاج الحيواني والنباتي فى مشاريع حصاد المياه.
- تنظيف منشآت تخزين المياه وأحواض الترسيب.
- اجراء دورات تدريبية عن الأجهزة المختلفة لقياس الانجراف والتدفق والتقنية .
- تقديم المكافأت التشجيعية للمزارعين النشطاء وتحديث المعرفة التي تزيد فعالية تقنيات حصاد ونشر المياه.

المعوقات والمشاكل التي تواجه تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه فى الدول العربية:

(١) المعوقات الطبيعية: تتمثل الظواهر التالية:

- التبخر .
- الرشح أو التسرب .
- انجراف التربة
- الاطماء

(٢) المعوقات الفنية وهي تؤثر على الجوانب التالية:

- عدم توفر المعطيات الهيدرولوجية والمناخية الدقيقة اللازمة للتصميم .
- عدم وجود تقييم لمشاريع حصاد المياه المنفذة سابقاً.
- عدم وجود بيانات إحصائية سنوية معتمدة للمعلومات والبيانات الخاصة بالموارد المائية الا في عدد قليل من الدول العربية.

(٣) المعوقات التنظيمية والإدارية: ويشير تقرير اليمن إلى أن المعوقات التنظيمية والإدارية تتمثل فى غياب المؤسسات ذات الكفاءة لتنمية وتطوير تقانات حصاد المياه حيث يتمثل ذلك فى الآتي:

- عدم وجود الخبرات.
- عدم اكتمال الدراسات والابحاث.
- عدم مطابقة الدراسات لواقع المناطق.
- عدم التزام الجهات المنفذة بالتزاماتها.
- تعثر تنفيذ بعض المنشآت.

- قلة الأيدي العاملة القادرة على الصيانة الدورية .
- عدم وجود التشريعات وضعف آليات فرض القوانين.

وفى سوريا تتعلق المعوقات بالجوانب الإدارية والتنظيمية الآتية:

- عدم توفر الأيدي العاملة الخبيرة.
- عدم التنسيق بين الجهات الحكومية المشاركة فى الدراسة والتنفيذ والاستثمار.
- عدم كفاية البنية التحتية اللازمة لتطوير مشاريع حصاد مياه الامطار .
- ضعف الوعي المائي والبيئي وغياب النظرة التكاملية.

(٤) **المعوقات التمويلية:** وتشير كل التقارير القطرية إلى أن الميزانيات المعتمدة من قبل الدول العربية لتنمية تقانات حصاد المياه أو بغرض التشغيل والصيانة لا تفي بهذه الأغراض وقد انعكس ذلك سلباً على كفاءة أداء تقانات حصاد المياه وربما جزء منها غير يسير قد توقف تماما.

مردودية المياه المحصودة: يساعد على نقل وانتشار هذه التقنيات تعدد أنواعها الذى يجعلها ملائمة لبيئات مختلفة من حيث معدلات الأمطار نوعية التربة واستغلالها للرى التكميلي بمضاعفة الأمطار أو الاستغلال المباشر بتقليل فواقد المياه السطحية بالتبخر.

أ) **المردود البيئي:** يرتبط باستخدام تقنيات حصاد المياه جوانب بيئية ايجابية يمكن ايجازها فى مايلي:

- الحد من انجراف التربة نتيجة الجريان الشديد للمياه ونقل التربة الجيدة الصالحة للزراعة من موقع لآخر مما يؤثر بشكل كبير على الإنتاج الزراعي.
- الحد من آثار الفيضانات على المزارع والقرى وتخريب الطرق.
- تحسين تغذية المياه الجوفية عن طريق الرشح ضمن بحيرات التخزين للسدود كالسدود الترشيحية .
- تربية الاسماك كناتج ثانوى فى منشآت تقام لهذه الغاية فى بحيرات السدود.
- تحسين المحيط الذى يتضمن اعتدال الجو وحياة الطيور والحيوانات والنباتات الطبيعية فى مدى يتعدى الحدود الجغرافية للوادي والبحيرة ويشمل كل الحوض الصباب (مسقط المياه) للوادى.
- التجديد والمحافظة على التربة والمياه بفعل الترسيبات من أشغال حصاد ونشر الياه كالجسور.
- مواجهة وتقليل آثار الجفاف وذلك عن طريق وضع سياسات شمولية لمواجهة آثار الجفاف بزيادة المخزون المائي والاحتياط، لذلك وقد تم تسجيل نتائج ايجابية فى فترات الجفاف الطويل الأمد حسب التجربة المغربية وغيرها.
- الحد من آثار التلوث.

ب) **المردود الاقتصادي – الاجتماعي:** لا تعتمد مشروعات حصاد المياه فى نجاحها على الهندسة الجيدة والمعاملات الزراعية الملائمة فحسب ، ولكن على الاعتبارات الاجتماعية الاقتصادية والتي تتسم بالأهمية ذاتها أيضاً . يتطلب نجاح مشاريع حصاد المياه وتطويرها التفاهم مع المستفيدين ووضع التخطيط معهم لإجراء التطويرات بدءاً من معرفتهم الشخصية واغنائها وذلك بالاستفادة مما لديهم من خبرة ومعرفة.

مشروع الإدارة المتكاملة

للموارد المائية لتحقيق تنمية مستدامة في المنطقة العربية (*)

ويتضمن خمسة مشاريع وهي:

*- رفع كفاءة استعمال المياه فى المنطقة العربية.
*- التوسع فى استخدام الموارد المائية غير التقليدية.
*- التغير المناخي وتقييم آثاره على الموارد المائية المتاحة فى المنطقة العربية.
*- تطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموارد المائية.
*- حماية الحقوق المائية العربية

وثيقة مشروع رفع كفاءة استعمال المياه فى المنطقة العربية : الخلفيه والمبررات: تتميز المنطقة العربية بمحدودية مواردها المائية ، إذ أن متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة السنوي يصل بالكاد الى حد الفقر المائي المحدد دوليا وهو ١٠٠٠م٣/للفرد/السنة مقارنة بالمتوسط العالمي الذى يبلغ حوالي ٧٢٠٠ م٣. وهذه الندره فى المياه سوف تزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدد السكان فى المنطقة . ولقد أجمعت معظم الدراسات التي تمت فى المنطقة العربية (أكساد ١٩٨٦ ، ١٩٩٧، ٢٠٠١، وأبو زيدوحمدي ٢٠٠٤ وسيداري ٢٠٠٦ ، والاسكوا ٢٠٠٦) على أن الدول العربية ستواجه عجزاً مائيا كبيرا فى المستقبل ، وأن المنطقة ستحتاج فى حال استمر الوضع على ما هو عليه حاليا (بالنسبة لتزايد السكان وتأمين امن غذائي كامل) الى تأمين ما يقارب ٢٥٨ مليار م٣ من المياه عام ٢٠٢٥ مقابل ازدياد ٠

(*) المصدر : القطاع الاقتصادى – ادارة البيئة والاسكان والتنمية المستدامة – الامانة الفنية للمجلس الوزارى العربى للمياه ٠

الطلب على الماء فى حدود ٥٥٠مليار م٣/سنة . ويحتل القطاع الزراعي المرتبة الأولي من حيث حجم المياه المستثمرة إذ يشكل حوالي ٨٩% من مجمل الموارد المائية المستعملة فى المنطقة العربية.
ويعود السبب الرئيسي للاستهلاك المرتفع للمياه فى قطاع الزراعة الى استخدام طرق الري السطحي التقليدية، حيث تشير البيانات والمعلومات المتاحة الى أن معظم الدول العربية تزيد فيها نسبة الري السطحي عن ٩٥% تذكر منها سورية ، السودان ، المغرب ، مصر ، العراق ، موريتانيا واليمن، علماً بأن نسبة الأراضي المروية فى هذه الدول تزيد عن ٧٩% من مجمل الأراضي المروية بالدول العربية. وقد قدرت جملة المياة المفقدة باستخدام اساليب الري السطحي بالدول العربية بحوالي ٩١ مليار متر مكعب ، حيث تقدر الكفاءة الكلية للري السطحي فى الدول العربية بأقل من ٤٠% ، ووفقا لدراسة أعدت من قبل أبو زيد وحمدى (Hamdy and Abuzeid 2004) فإن ١٥% من المياه المستخدمة فى الري تضيع فى شبكة التوزيع على مستوى المزرعة و٢٥% تضيع فى شبكة الرى و١٥% فى الحقل.
إن تدني كفاءة الري فى العالم العربي يعود الى العديد من الأسباب مثل ضعف الإرشاد المائي ، ضعف تأهيل المزارع المستخدم الرئيسي لمياه الرى، عدم استخدام التقانات الحديثة فى تصميم وإدارة نظم الري السطحي، غياب البيانات التفصيلية فيما يخص الاستهلاك المائي للمحاصيل المختلفة، وسوي إدارة المياه على مستوى الحقل ، والتمسك بتقاليد رى قديمة مثل فرض دورة توزيع ثابتة للمياه دون الأخذ بعين الاعتبار الاحتياجات الفعلية للمحاصيل.
وعلى الرغم من إدخال وسائل الري الحديثة مثل الري بالرش والري بالتنقيط الى العديد من الدول العربية (ففى دول الخليج ، خاصة السعودية، أكثر من ٢/٣ من مناطقها المروية مزودة بأنظمة حديثة مثل طريقة المحاور المركزية) فإن كفاءتها تعتبر منخفضة بشكل عام بالمقارنة مع ماهو متوقع وذلك بسبب الإدارة السيئة لشبكة الري على مستوى المزرعة والضعف الفنى فى تصميم الشبكات وغياب الصيانة.
ولا شك ان رفع كفاءة الرى فى القطاع الزراعي من حدود٥٠% (وهو القائم حاليا) الى حوالي ٧٥% - ٨٠% باستخدام طرق الري الحديث وتحسين إدارة الري على مستوى المزرعة سيؤدى الى توفير موارد مائية إضافية تكفي نظريا الى زيادة المساحات المروية بأكثر من ٥٠%.
ولقد اثبتت الدراسات والبحوث التي أجريت ان ادخال نظم الري الحديثة يمكن ان يؤدي الى توفير اكثر من ٥٠% ، من مياة الرى وزيادة الانتاجية بنسبة ٣٠% ، كما ان تقدير الاحتياجات المائية بطريق حديثة يساعد على توفير اكثر من ٣٠% من كميات المياة وفق التقديرات الحالية للاحتياجات المائية للمحاصيل من جهة ثانية لابد من الاشارة الا ان الهدر فى شبكات مياة الشرب مازال مرتفعاً فى معظم الدول العربية وقد تم تقديره فى حدود ٥٠% وبالتالي فإن تحسين صيانة تلك الشبكات سوف يؤدي الى توفير موارد مائية اضافية كانت تضيع هدرا من جهة ، ومن جهة ثانية سوف يؤدي ذلك الى توفير المزيد من المال الذى كان يصرف لتوفير تلك المياه و قد دلت الدراسات على أنه إذا ما تم ترفع كفاءة توزيع مياه الشرب بنسبة ١٥% حتي عام ٢٠٣٠ مع تخفيض استهلاك الفرد الى حوالى ٢٥٠ ك / يوم فان ذلك سيسمح بابقاء احتياجات مياه الشرب فى عام ٢٠٣٠ على نفس المستوى الذى كان عليه فى عام ٢٠٠٠ سيخفض الاستثمارات بمبلغ ١٣ مليار دولار.

ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:

- وجود عجز مائي فى معظم الدول العربية هذا العجز سوف يزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدم السكان فى المنطقة.
- الكفاءة المنخفضة لاستعمال المياه فى مختلف القطاعات التنموية وخاصة قطاعي الزراعة والشرب وهدر كميات كبيرة من المياه.
- ضعف الوعي العام حول ترشيد استخدام المياه.
- الضعف فى مجال التدريب التأهيل للفنيين العاملين فى القطاع المائي وفى مجال الإرشاد الزراعي المائي.
- عدم إيلاء اهتمام كبير للنواحي الاقتصادية فى إدارة المياه.

انطلاقا من ذلك فإنه لابد من توضيح الرؤي حول اسباب تدنى كفاءة استخدام استعمال المياه فى المنطقة العربية فى مختلف القطاعات واختيار الحلول الملائمة لمواتجهتها والتغلب عليها بغية رفع الكفاءة فى استعمال المياه فى مختلف الأغراض بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياجات المستقبلية.

الهدف الرئيسي: تحسين كفاءة استعمال المياه فى مختلف القطاعات التنموية بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياتجات المستقبلية والحد من العجز المائي.

الاهداف الفرعية:

إن الهدف البعيد المدى للمشرع يمكن الوصول اليه من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:
١. تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسية التي تواجه تحسين كفاءة استعمال المياه فى الدول العربية.
٢. تحديد سبل رفع كفاءة استعمال المياه فى مختلف المجالات (وسائل فنية واقتصادية وتشريعية وتوعية.....).
٣. تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات وأفراد المجتمع المدني المعنية برفع كفاءة استعمال المياه فى القطاعات المختلفة.

الانشطة والمنهجيات : يشمل تنفيذ الأنشطة التالية:

النتيجة المتوخاة رقم١: تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسية التي تواجه تحسين كفاءة استعمال المياه فى الدول العربية.

النشاط ١٠١ : تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال المياه فى الزراعة فى المنطقة العربية.
النشاط ٢٠١ : تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد المعقوات التي تحد من استعمال الرى الحديث والطرق الحديثة فى تحديد الاحتياجات المائية لمختلف المحاصيل وتوضيح قصص النجاح والفشل والعوامل المساعدة لكل منها واثارها على المنتج الزراعى وكميات المياه المستخدمة فى الرى .
النشاط ٣٠١ : تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال شبكات مياه الشرب فى المنطقة العربية .
النشاط ٤٠١ : تنفيذ دراسة مرجعية لتحديد الأسباب التي تؤدي الى تدني كفاءة استعمال المياه فى قطاع الصناعة فى المنطقة العربية.
النتيجة المتوخاة رقم ٢: تحسين كفاءة استعمال مياه الري
النشاط ١٠٢: إعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية حول استخدام الطرق الحديثة فى الري.
النشاط ٢٠٢: تنفيذ حقول ارشادية عند المزارعين حول تطبيق طرق الري الحديث.
النشاط ٣٠٢: اعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية حول استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي فى الرى.
النشاط ٤٠٢: دراسة تأثير اعتماد العامل الاقتصادي فى توفير المياه لتنفيذ الخطط الزراعية فى المنطقة العربية.
النشاط ٥٠٢: اعداد دراسة تحليلية عن دور التشريعات والرسوم المالية فى رفع كفاءة استعمال المياه فى المناطق الزراعية المروية.
النشاط ٦٠٢: تحليل الجوانب الاقتصادية الاجتماعية والسياسية لاعادة هيكلة القطاع الزراعي وادخال بدائل للمحاصيل الزراعية ذات المردودية الاقتصادية المنخفضة والمستهلكة للماء وإدخال أصناف نباتية جديدة ملائمة وذات انتاجية مرتفعة اضافة الى تطوير وادخال اصناف نباتية مقاومة للملوحة والجفاف.
النشاط ٧٠٢: اعداد قاعدة معلومات عن الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية فى المنطقة العربية مستمدة من الدراسات المحلية المنفذة فى المراكز البحثية العربية.
النشاط ٨٠٢: اعداد دليل مرجعى عن تقدير معامل المحصول والاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية المختلفة فى المنطقة العربية.
النتيجة المتوخاة رقم ٣: تحسين كفاءة شبكات مياه الشرب.
النشاط ١٠٣: اعداد دراسات مرجعية حول افضل السبل لفرض الرسوم المالية لتغطية تكاليف اتاحة المياه للشرب وصيانة شبكات مياه الشرب والصرف الصحي ودورها فى الحد من الهدر فى استعمال المياه.
النشاط ٢٠٣: اعداد دراسات مرجعية تحليلية حول سبل انفاذ التشريعات المائية فى الدول العربية للحد من الهدر فى استعمال المياه والأسباب التي تحول دون تطبيقها بصورة حققية على أرض الواقع.
النشاط ٣٠٣: توفير الدراسات المرجعية والتحليلية حول أهمية اشراك القطاع الخاص في إدارة قطاع الشرب والصرف الصحي استنادا الى التجارب العربية والدولية وتطوير القوانين المساعدة لضمان حسن الأداء وتقديم الخدمة السليمة.
النتيجة المتوخاة رقم ٤: تحسين كفاءة استعمال المياه فى القطاع الصناعي.
النشاط ١٠٤: تطور التشريعات التي تكفل حماية المصادر المائية من التلوث نتيجة الأنشطة الصناعية.
النشاط ٢٠٤: اعداد الدراسات المرجعية والتحليلية حول طرق تدوير المياه فى الصناعة استنادا الى التجارب العربية والدولية.
النشاط ٣٠٤: اعداد دراسات تحليلية حول منهجية تطبيق الرسوم على استعمال المياه فى الصناعة.
النشاط ٤٠٤: توضيح المنهجيات والبدائل لترشيد استعمال المياه فى القطاع الصناعي.
النتيجة المتوخا ٥: تأهيل الكوادر العربية فى مجال رفع كفاءة استعمال المياه
النشاط ١٠٥: تنفيذ دورات تدريبية فى مجال رفع كفاءة المياه فى القطاعات المختلفة سيتضمن التدريب النواحي الفنية والاجتماعية والاقتصادية والادارية.
النشاط ٢٠٥: تنفيذ ورش عمل تدريبية للمهندسين العاملين فى الارشاد الزراعي فى مجال تصميم وتركيب وتقييم وصيانة شبكات الري الحديثة.
النشاط ٣٠٥: تنفيذ دورات تدريبية للفنيين الزراعيين فى مجل استخدام الطرق الحديثة لتقدير الاحتياجات المائية.
النشاط ٤٠٥: تنفيذ دورات تدريبية للمهندسين العاملين فى الارشاد الزراعي فى مجال إدارة الموارد المائية على مستوى المزرعة واستخدام التقانات الحديثة فى هذه الإدارة .
النشاط ٥٠٥: تنفيذ برنامج تبادل زيارات للمهندسين والمزارعين بهدف تبادل الخبرات والمعرفة بين الدول العربية.
النتيجة المتوخاة رقم ٦: رفع وعي السكان المحليين فى مجال ترشيد المياه
النشاط ١٠٦: تطوير برامج توعية للسكان تعمم فى الدول العربية.

النشاط ٢٠٦: اعداد برامج وأفلام إرشادية للمزارعين لتوضيح أهمية ترشيد المياه باستخدام التقانات المناسبة سواء فى الرى او اختيار المحاصيل المناسبة وتوضيح أهمية تحصيل الرسوم المالية المفروضة فى تحسين كفاءة شبكات توزيع المياه وتطوير المصدر المائي والتخفيف من الهدر.
النشاط ٣٠٦ : تنفيذ ايام حقلية لتوضيح اهمية ترشيد المياه
النشاط ٤٠٦: إقامة ورشات توعية عن أ÷مية إنشاء جمعيات مستعملي مياه الريوأهميتها فى مجال ترشيد الموراد المائية.
مدة تنفيذ المشروع: تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته ٣ سنوات٠
سادساً :إدارة المشروع: يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (فى حدود ٥ خبراء) ، إضافة الى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكن مهمتها الاشراف على تنفيذ المشروع، ووضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.
تجتمع اللجنة مرتين فى العام سواءفى مقر جامعة الدول العربية او اكساد او فى أي دولة عربية ترغب فى استضافة الاجتماع.
سابعا: موازنة المشروع: تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ١٤٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (مليون واربعمائة الف دولار امريكي) موزعة على النحو التالي:

جدول (١٢٢) موازنة المشروع

اسم النشاط	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسية التي تواتجه تحسين كفاءة استعمال المياه فى الدول العربية	٨٠٠٠٠ ٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠
تحسين كفاءة استعمال مياه الري	٣٤٠٠٠	٢١٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	٦٦٠٠٠٠
تحسين كفاءة مياة الشرب تحسين كفاءة استعمال المياه فى القطاع الصناعي	١٠٠٠٠٠ ٨٠٠٠٠	٨٠٠٠٠ ٦٠٠٠٠	٨٠٠٠٠ ٥٠٠٠٠	٢٦٠٠٠٠ ١٩٠٠٠٠
تأهيل الكوادر العربية في مجال كفاءة استعمال المياه	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠
رفع وعي السكان المحليين في مجال ترشيد المياه	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
اجتماعات لجنة عليا ولجان فنية	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١١٠٠٠٠
اجمالي	٧٨٠٠٠٠	٥٧٠٠٠٠	٤٣٠٠٠٠	١٧٨٠٠٠٠

ثامناً: الجهات المستفيدة: من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة فى قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني فى الدول العربية بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات فى إدارة ورفع كفاءة استعمال المياهٍ وحماية البيئة فى المنطقة العربية.
تاسعاً: اسلوب التنفيذ: يتولي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتبار الجهة الرئيسية التي قامت باعداد وثيقة مشروع الادارة المتكاملة للموارد المائية التي اقرتها القمة الاقتصادية العربية فى الكويت فى عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس زراء المياه العرب.
يتعاون المركز العربي فى تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية فى الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية اضافة الى المنظمات الاقليمية والدولية العاملة فى المنطقة العربية وفقا لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق اكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

وثيقة مشروع

التوسع فى استخدام الموارد المائية غير التقليديه

اولا: الخلفية والمبررات : يكتسب موضوع المياه اهمية خاصة فى الوطن العربي بالنظر لمحدودية المتاح منها، فهناك ١٣ بلدا عربيا تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية ، والتي من المتوقع ان تتفاقم باستمرار نتيجة لزيادة الطلب على الماء لتلبية متطلبات التنمية المختلفة الناجمة اساسا عن زيادة معدلات النمو السكاني العالية. ويوضح تقرير البنك الدولي لنسة ٢٠٠٢ ان متوسط نصيب الفرد السنوى من الموارد المائية المتجددة والقابلة للتجدد فى الوطن العربي (مع استبعاد مخزون المياه الجوفية) سيصل الى ٦٦٧م٣ فى سنة ٢٠٢٥ بعد ما كان ٣٤٣٠ م٣ فى سنة ١٩٦٠ ، اى بانخفاض بنسبة ٨٠% لذلك اصبحت قضية المياه قضية سياسية بارزة، خاصة على امتداد احواض الأنهار الدولية.
وفى دراسة عن مستقبل المياه فى المنطقة العربية توقعت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، ظهور عجز مائي فى المنطقة يقدر ٢٥٨ مليار م٣ من المياه عام ٢٠٢٥.

ولتضييق الفجوة القائمة بين الموارد المائية المتاحة والحاجات المستقبلية، فقد اتجهت عدد من الدول العربية وخاصة دول الخليج العربي الى التحلية كخيار استراتيجي لتأمين مياه الشرب فى ضوء نضوب الموارد المائية الطبيعية المتاحة وندرتها، فعلي سبيل المثال تمثل مياه البحر المحلاه اكثر من ٧٥% من المياه المستخدمة فى دول الخليج العربية، بينما ترتفع النسبة الى ٩٥% فى دولة الكويت. وقد زادت كميات المياه المحلاة فى الوطن العربي من حوالي ٢ مليار م٣ فى عام ١٩٩٠ الى حوالي ٤.٥ مليار فى عام ٢٠٠٥ حتي وصلت كميات المياه المحلاة فى المنطقة العربية الى حوالي ٤٥% من مجمل المياه المحلاة فى العالم، وقد اصبحت موارد مياه التحلية تعتبر من الموارد المائية المتاحة التي يعتمد عليها لتوفير المياه العذبة ، ويمكن اقامتها فى مواقع قريبة من مواقع الاستهلاك مما يؤدي الى توفير انشاء خطوط نقل مكلفة جدا، بالاضافة الى انه يمكن اعتبارها ضمانا اكيدا لتلاقي نقص الموارد المائية، بغض النظر عن واقع الدورة الهيدرلوجية وتكرار دورات الجفاف.

ولكن لابد من الاشارة الى ان من اهم معوقات انتشار تقانة التحلية هو كلفتها المرتفعة من جهة ومن جهة ثانية التأثيرات على البيئة سواء فيما يتعلق بطرح الأملاح الناجمة عن التحلية وكذلك رفع درجات حرارة وملوحة مياه البحر نتيجة طرح ايضا نواتج التحلية ، غير ان كلفة التحلية تبقي اقل من تكاليف نقل المياه من دول تتوفر فيها موارد مائية الى دول تندر فيها الموارد الطبيعة . وقد اظهرت دراسة اعدت من قبل مفوضية الطاقة النووية فى فيينا بان تكلفة نقل المياه بواسطة ناقلات النفط من اوروبا الى تونس تزيد على دولار اميركي واحد لكل متر مكعب ، كما أظهرت نفس لدراسة بان تكلفة نقل المياه بواسطة الانابيب لمسافة تزيد عن ٣٠٠ كم اعلى من تكلفة انتاجها بواسطة طرق التحلية ، حيث ساعد التقدم التكنولوجي على تخفيض تكاليف التحلية بحيث اصبحت الان تدور فى حدود نصف دولار للمتر المكعب.

ومن الموارد المائية غير التقليدية الأخرى التي يمكن اعتباره مستدامة ، مياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي، حيث يتم التركيز على معالجتها لاعادة الاستفادة منها فى الزراعة او ري بعض انواع المحاصيل (كالري التكميلي للحبوب كما هو الحال فى المغرب وتونس) او فى الصناعة. وبدأت كميات المياه المعالجة تدخل فى الموازنة المائية لتلك الدول كمورد مائي اضافي بعد أن بلغت درجات معالجة المياه مرحلة متقدمة (وصلت الى الدرجة الثالثة وخاصة فى دول الخليج العربي أو حتي الرابعة كما هو الحال فى الكويت، حيث تستخدم تقانة التناضح العكسى فى معالجة المياه المعالجة ثلاثيا (زوباري،٢٠٠٨) . وتقدر كميات مياه الصرف الصحي المعالجة والمعاد استعمالها فى الوطن العربي بحوالي ١٠ مليار م٣/سنة (خوري ٢٠٠١) . ففى دول الخليج العربي تتم معالجة حوالي ٩١٨ مليون م٣ سنويا يستعمل منها فقط ٤٠٠ مليون تتم معالجتها بالدرجة الثالثة وتستعمل فى زراعة بعض الاعلاف والمسطحات الخضراء ، ومن المتوقع ان تزد

من المتوقع ان تزداد كميات المياه المعالجة الى حوالي ٣ مليار م٣ فى عام ٢٠٢٠ للاستفادة منها فى الزراعة كبديل للمياه الجوفية، وفى دول المشرق العربي يتم استعمال حالي ٢٠٠ مليون م٣/سنة فى الزراعة (سيداري، المجلس العربي للمياه ٢٠٠٦) . أما بالنسبة لمياه الصرف الزراعي فتأتي مصر على قائمة الدول العربية فى اعادة استعمال مياه الصرف الزرعي ، حيث قدرت الكميات المستخدمة فى حدود ٥.٩ مليار م٣/سنة (Abuzeid and Hamdy 2004) وفى دراسة حديثة للاسكوا وصلت الى ٧ مليار م٣/سنة، وفى سوريا ٢.١ مليار م٣/سنة (اسكوا ٢٠٠٧).

على الرغم من ازدياد حجم كميات مياه الصرف الصحي فإن اعادة استعمالها مازال دون المستوى المطلوب اذ أنها لا تزيد عن ١٠% من مجمل المياه المعالجة ، ويعود ذلك لمخاوف من خطر استخدامها على الصحة ولاسباب دينية.

امام هذا الواقع فإن خيار تحلية المياه واعادة استعمال المياه المعالجة بات الى حد ما فى حكم المؤكد كخيار استراتيجي بالنسبة لمعظم الدول العربية ان لم نقل بأكملها.

ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:

- وجود عجز مائي فى معظم الدول العربية وهذا العجز سوف يزداد بحكم التزايد المستمر والمطرد لعدد السكان فى المنطقة.
- يمكن اعتبار مياه التحلية موردا اساسيا للاعتماد عليه فى حالات الطوارئ، خاصة فى مواسم الجفاف وعدم توفر مياه كافية للشرب مناسبة كماً ونوعاً.
- يمكن اعتبار مياه التحلية كمورد بديل لنقل المياه عبر مسافات طويلة.
- يمكن اعتبار مورد تحلية المياه والمياه المعالجة كمورد مائي متجدد لا ينضب .
- يشكل التوسع فى معالجة مياه الصرف الصحي وسيلة من الوسائل الناجعة فى حماية البيئة.

وبالتالي فإن توطين تقانة تحلية المياه بمختلف انواعها فى المنطقة العربية (مياه بحر أو مياه صرف صحي) ونشر مفاهيم اعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة يشكل أحد حدود العاجلة لمواجهة العجز المائي فى المنطقة.

ثانياً: الهدف الرئيسي: التوسع فى استخدام الموارد المائية غير التقليدية بمختلف انواعها فى المنطقة العربية (مياه بحر أو مياه صرف صحي) بهدف توفير مزيد من الموارد المائية للاحتياجات المستقبلية والحد من العجز المائي.

ثالثاً: الأهداف الفرعية: ان الهدف البعيد المدى للمشروع يمكن الوصول اليه من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. تحديد المعوقات والمشاكل الرئيسة التي تواجه نشر تقانه تحلية المياه بمختلف انواعها فى المنطقة العربية.

٢. توطين تقانة التحلية ومعالجة المياه فى المنطقة العربية.
٣. تطوير مفاهم اعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة فى الزراعة.
٤. تأهيل الكوادر العربية والمؤسسات وأفراد المجتمع المدني المحلي المعنية بتحلية مياه البحر وإعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

رابعاً: الأنشطة : يشمل تنفيذ الأنشطة التالية:

النتيجة المتوخاة رقم١: توفير القاعدة المعرفية والعلمية للدول العربية حول تقانات تحلية المياه والتوسع فى استخدام هذه التقانة لمواجهة العجز المائي وخاصة فى مياه الشرب

النشاط ١٠١: حصر وتقييم المياه المحلات والأسباب التي تحدد من انتشارها فى المنطقة العربية او فى مناطق اخرى مشابهة من العالم.

النشاط ٢٠١: تحليل الجدوى الاقتصادية لتحلية المياه المالحة او مياه البحر واستخدامها فى مختلف المجالات على المستوى العربي والدولي.

النشاط ٣٠١: حصر حالة المعرفة المتاحة لامتلاك تقانة تحلية المياه (مراكز البحوث والخبرات العربية المتاحة) فى المنطقة العربية وخاصة فى مجال تصنيع مستلزمات محطات التحلية.

النشاط ٤٠١: دراسة تطور تكاليف الانتاج من محطات التحلية والأسباب التي تساعد فى خفض التكاليف لنشر استخدام هذه التقانة فى المستقبل فى المنطقة العربية بما فيها استخدام الطاقات المتجددة مثل الشمس والرياح.

النشاط ٥٠١: اعداد دراسة عن الأثار البيئية المترتبة عن محطات التحلية وكيفية معالجتها.

النشاط ٦٠١: إقامة شبكة عربية تعني بتقانة تحلية المياه.

النشاط ٧٠١: وضع خطة شاملة لتسريع توطين صناعة تحلية المياه فى المنطقة العربية.

النتيجة المتوخاة رقم ٢: توفير القاعدة العلمية والتشريعية لتشجيع الدول العربية على التوسع فى إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

النشاط ١٠٢: اعداد دراسة مرجعية عن الأسباب والمعوقات التي تحد من إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة او مياه الصرف الزراعي فى الزراعة او الاستعمالات الأخري.

النشاط ٢٠٢: تقيم التجارب العربية والدولية فى مجال إعادة استعمل مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي فى مختلف القطاعات (الزراعة، الصناعة،.....) وتوضيح السلبيات والايجابيات لكل منها.

النشاط ٣٠٢: اعداد دراسات مرجعية للدول العربية معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية حول استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي فى الري.

النشاط ٤٠٢: تنفيذ بعض البحوث المتميزة فى هذا المجال والتى بنيت على نتائج أعمال التقييم الأولى والاحتياجات التى تم تحديدها .

النشاط ٥٠٢: اعداد المواصفات الخاصة باعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه الصرف الزراعي معتمدة على تحليل التجارب العربية والدولية فى هذه المجالات .

النشاط ٦٠٢: وضع التشريعات المناسبة لاعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

النشاط ٧٠٢: اعداد قاعدة معلومات عن استعمال مياه الصرف الصحي لرى المحاصيل الزراعية فى المنطقة العربية مستمدة من الدراسات المحلية المنفذة فى المراكز البحثية العربية.

النشاط ٨٠٢: اعداد دليل عن استعمال المياه المالحة فى الري وتحديد النباتات والاصناف المتحملة للملوحة العالية، وتقييم التجارب والخبرات المتاحة فى هذا المجال فى المنطقة العربية والعالم.

النتيجة المتوخاة رقم ٣: تأهيل الكوادر العربية فى مجال نشر تقانة تحلية المياه بمختلف انواعها فى المنطقة العربية .

النشاط ١٠٣: تنفيذ ورش عمل تدريبية للمهندسين العاملين فى الارشاد الزراعي فى مجال الرى باستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة والصرف الزراعي.

النشاط ٢٠٣: تنفيذ ورش عمل تدريبية فى مجال توطين تقانة تحلية مياه البحر.

النشاط ٣٠٣: تنفيذ ورش عمل تدريبة فى مجال دراسة الاثر البيئي لاستخدام الموارد المائية غير التقليدية.

النشاط ٤٠٣: تنفيذ برنامج تبادل زيارات للمهندسين والمزارعين بهدف تبادل الخبرات والمعرفة بين الدول العربية.

النتيجة المتوخاة رقم ٤: رفع وعي السكان المحليين فى مجال إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.

النشاط ١٠٤: تحضير ارشادات حول الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي والزراعي.

النشاط ٢٠٤: اقامة ورشات توعية عن أهمية إعادة استعهمال مياه الصرف الصحي المعالجة فى لري.

النشاط ٣٠٤ : اعداد افلام ارشادية للمزارعين لتوضيح طرق الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحى فى الرى ٠

خامساً: مدة تنفيذ المشروع: تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته بـــ ٣ سنوات.

سادساً: اسلوب التنفيذ: بناء على الخبرة والمعرفة المتاحة وكذلك رغبات الدول العربية سيتم تنفيذ دراسات وتوصيف لحالة المعرفة والخبرة المتاحة فى عدد من الدول العربية وفقا لتميزها من حيث الجهود التي تبذلها فى مختلف المجالات المشار اليها اعلاه للخروج بمنهجيات واضحة حول سبل توطين مختلف هذه التقانات والتوسع فى استعمالها فى المنطقة العربية.

ومن اجل ضمان تحقيق الاهداف المرجوة من هذا المشروع من المقترح ان يتم تشكيل لجنة للاشراف والمتابعة تضم ممثلين عن الدول العربية والخبراء العرب والأمانة الفنية للمجلس الوزراي العربي للمياه وبعض الخبرات الدولية وممثلي مؤسسات التمويل المساهمة.

سابعا: إدارة المشروع: يتم تشكيل لجنة متابعة عليا لإدارة المشرع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (فى حدود ٥ خبراء) ، إضافة الى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الاشراف على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمختلفة مكوناته واعداد تقارر نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين فى العام سواء فى مقر جامعة الدول العربية او اكساد او فى اي دولة عربية ترغب فى استضافة الاجتماع.

ثامناً: موازنة المشروع: تقدر موازنة المشروع بمبلغ ١٣٣٠٠٠٠ دولار امريكي (مليون وثلاثمائة وثلاثون الف دولار امريكي) موزعة على النحو التالي:

جدول (١٢٣) موازنة المشروع

اسم النشاط	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
توفير القاعدة المعرفية والعلمية للدول العربية حول تقانات تحلية المياه والتوسع فى استخدام هذه التقانة لمواجهة العجز المائي وخاصة في مياه الشرب	١٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
توفير القاعدة العلمية والتشريعية لتشجيع الدول العربية فى التوسع فى إعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٢٨٠٠٠٠
تأهيل الكوادر العربية فى مجال نشر تقانة تحلية المياه بمختلف انواعها فى المنطقة العربية.	١٢٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
رفع وعي السكان المحليين فى مجال اعادة استعمال مياه الصرف الصحي والزراعي.	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
اجتماعات لجنة عليا ولجان فنية	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠
اجمالي	٤٩٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠	١٣٣٠٠٠٠

تاسعاً: الجهات المستفيدة: من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة فى قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني فى الدول العربية ، بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات فى إدارة ورفع كفاءة استعمال المياه وحماية البيئة فى المنطقة العربية.

عاشراً: اسلوب التنفيذ: يتولي تنفيذ المشروع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة باعتباره الجهة الرئيسية التي قامت باعداد وثيقة مشروع الادارة المتكاملة للموارد المائية التي أقرتها القمة الاقتصادية العربية فى الكويت فى عام ٢٠٠٩ ، وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي فى تنفيذ المشروع مع كافة الجهات المعنية فى الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية اضافة الى المنظمات الاقليمية والدولية العاملة فى المنطقة العربية وفقا لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستافدة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق اكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

وثيقة مشروع

تطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموارد المائية

أولاً: خلفية ومبررات: لقد اولت الدول العربية اهتماما متزايدا بمواردها المائية ، وبذلت الكثير من الجهود لتنمية تلك الموارد لمواجهة الطلب المتزايد عليها لمختلف الاحتياجات التنموية نتيجة النمو السكاني، إلا أن محدودية هذه الموارد من جهة، والسياسات المائية التي اتبعت فى العقود الماضية،وخاصة فى مجال تأمين الطلب على الماء بدلا من إدارته على اسس علمية واقتصادية تحقق الفوائد المرجوة منه، وضعف الوعي العام والكفاءة لدى المؤسسات المعنية بشؤون المياه فى الدول العربية، ساهمت جميعها فى تفاقم الأزمة المائية وظهور خلل بين الموارد المائية المتاحة والطلب عليها. كما ان التركيز على النواحي الكمية وإهمال الجوانب البئية نتج عنه تدهور فى نوعية المياه، مما أدى إلى خروج كميات لا يستهان بها من الموارد المائية المتاحة من دائرة الاستثمار الفعلي. الأمر الذى ساهم فى تفاقم الأزمة المائية التي تعيشها المنطقة العربية.

ولاشك أن السياسات المائية والزراعية التي انتهجت خلال العقود السابقة والتي لم تأخذ بعين الاعتبار المرتكزات الأساسية الحديثة كالبعد البيئي ومبدأ الاستدامة (sustainability) والعدالة فى التوزيع (equity) وغياب النظرة الشمولية فى إدارة القطاع المائي، كانت هي السبب فى ما وصلت اليه اوضاع الموارد المائية من استنزاف وتلوث حتي

اصبح من غير الممكن معالجة هذا الواقع بالسرعة المطلوبة امام الطلب المتنامي على الماء نتيجة عوامل عدة ذكرنا من أهمها التزايد السكاني الكبير وما يتطلبه ذلك من تأمين موارد غذائية إضافية.
ولقد اثبتت الوقائع ان تنظيم استثمار الموارد المائية يتطلب توفير الأدوات الفعالة لتحقيق الإدارة السليمة والمتكاملة لهذه الموارد من خلال نظرة شمولية متكاملة تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتياجات، ووضع السيناريوهات المناسبة حول تطور الأوضاع المائية فى المستقبل فى ضوء التطورات المتوقعة فى الطلب على الماء مما يسهل على متخذى القرار ومقررى السياسات التنموية استشراف المستقبل واتخاذ الحلول المناسبة للتنمية، وبحيث يتم التعامل من خلاله مع جميع مصادر المياه (سطحية وجوفية و مياه تحليةو و مياه صرف صحي وزراعي) باعتبارها موردا بيئيا واحدا، بحيث يتم توزيع المياه فى إطار سياسة عامة متسقة بين مختلف القطاعات الرئيسية المستخدمة للمياه كالشرب والصناعة والزراعة تعتمد على إدارة الطلب على الماء والكفاءة الاقتصادية فى استعمال المياه، مع الأخذ بعين الاعتبار مبدأ الاستدامة، وفى نفس الوقت اعتبار البيئة احد القطاعات المستخدمة للمياه اى ان هناك حدودا بيئية لاستخدام المياه.
ان ضمان نجاح هذا المنهج يتطلب مشاركة جميع القطاعات المعنية فى إدارة الموارد المائية وتحديد مسؤوليات كل جهة على مختلفة المستويات بحيث لا تتعارض هذه المسؤوليات وإنما تتكامل فيما بينها ، وإشراك كافة فئات المجتمع بما فيها مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص، وكذلك توفير المناخ المناسب والبيئة المواتية من خلال صياغة السياسات والاستراتيجيات ووضع الأطر التشريعية والقانونية والتطوير المؤسساتي لقطاع المياه وبناء قدرات الأفراد والمؤسسات.
ولابد من الإشارة إلى أن التشريعات المائية تعتبر المرتكز الرئيسى لضمان نجاح تطبيق السياسات المائية، فهي من جهة تساعد فى تحقيق العدالة بين مختلف فئات مستخدمي المياه وفى نفس الوقت تساعد فى حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف وعلى الرغم من ان الدول العربية تمتلك فى معظمها تشريعات مائية غير أن تطبيقها على ارض الواقع مازال يواجه عراقيل عدة ، وبالتالى فإن دراسة السبل الكفيلة بتطبيق تلك التشريعات بصورة سليمة سيساعد الدول العربية كثيراً فى تحقيق الإدارة السليمة لمواردها المائية.
وأخيراً لابد من التأكيد ان تحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية يتطلب تضافر الجهود القومية والقطرية، وهذا ما أوصي به المجلس الاقتصادي والاجتماعي لجامعة الدول العربية فى دوراته المتعاقبة بدعوة الدول العربية والمنظمات العربية المتخصصة للتعاون فى تقييم الموارد المائية العربية وترشيد استعمالها وسبل تنميتها لمواجهة الاحتياجات المستقبلية ، ووضع برامج التدريب والتأهيل المطلوبة ضمن استراتيجية ترتبط ارتباطا وثيقا بانتاج لغذاء، وما يتطلبه ذلك من توفير المزيد من المياه ، وتأخذ فى الاعتبار ايضا النمو السكاني وخطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية بكامل فعاليتها وان تعمل فى اطارها كافة مراكز البحث والمؤسسات المائية القطرية والقومية ليساهم الجميع فى تلبية احتياجات التنمية من المياه فى المستقبل للمنطقة العربية.
لقد تركزت مبررات المشروع المقترح بصورة رئيسية على أن الموارد المائية فى المنطقة العربية تواجه عجزا حادا فى تلبية الطلب المتزايد والمتسارع على الماء نتيجة ارتفاع نسبة التزيد السكاني بصورة خاصة ، والنمو الاقتصادي والاجتماعي بصورة عامة، وكان للسياسات المائية والزراعية التي اتبعت فى العقود السابقة وخاصة المرتبطة منها بالأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي من الغذاء، الدور الرئيسي فى ظهور الأزمة المائية نتيجة التوسع الزراعي الكبير الذى شهدته الدول العربية فى العقدين الماضيين، دون الأخذ بعين الاعتبار النواحي الفنية والاقتصادية ، والتكامل بين الدول العربية، وبالتالي لابد من العمل على مواجهة هذه الأزمة والتي من المتوقع ان تتفاقم فى المستقبل نتيجة استمرار زيادة الطلب على الماء، وما يترتب على ذلك من تلبية للاحتياجات التنموية (توفير الغذاء والشرب) من جهة ، وتأثيرات أخرى لا تقل أهمية عنها من جهة ثانية مثل التغيرات المناخية وما قد ينجم عنها من تأثيرات على الموارد المائية، وكذلك الاتفاق على المياه المشتركة.

ويمكن تلخيص مبررات المشروع على النحو التالي:

- غياب النظرة التكاملية لإدارة قطاع المياه فى معظم الدول العربية حيث تتصف بالمركزية فى التخطيط والإدارة مع ضعف التنسيق بين المؤسسات المعنية.
- عدم إشراك مؤسسات المجتمع المجتمع المحلية ومؤسسات القطاع الخاص.
- ضعف الهياكل للمؤسسات الوطنية العاملة فى القطاع المائي.
- غياب برامج التدريب والتأهيل المستمر للفنيين.
- ضعف الوعي العام حول الأزمة المائية وابعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .
- عدم التطبيق الفعلي للتشريعات المائية.

من جهة ثانية لابد من الإشارة هنا إلى ان الاشنطة المقترحة فى هذا المشروع تهدف بصورة رئيسية إلى توفير المرجعيات العلمية من خلال تنفيذ دراسات ومشاريع رائدة للدول العربية حول نجاعة مختلف الإجراءات المعروفة فى مختلف المجالات ذات الصلة من خلال تنفيذ دراسات تطبيقية مباشرة وفقا لتمايز الدول العربية فى تجاربها مع تحليل لحالات النجاح والفشل فى مختلف تلك الدول وكذلك فى بيئات مشابهة من مختلف دول العالم وحتي فى الدول المتقدمة والتي تصب فى النهاية فى مواجهة العجز المائي وتعمل على توفير موارد مائية اضافية للاحتياجات المستقبلية فى المنطقة العربية.

ثانيا: الهدف الرئيسي: تدعيم جهود الدول العربية فى بناء قدرات مؤسساتها المعنية بقطاع المياه من النواحي الهيكلية والفنية لتطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموارد المائية.

ثالثا: الأهداف الفرعية:

- تدعيم هياكل المؤسسات العامة فى قطاع المياه فى الدول العربية.

- مساندة الدول العربية فى إعادة هيكلة مؤسساتها المائية.
- تحديد المتطلبات والأسس لتطبيق النهج المتكامل فى إدارة الموراد المائية.
- تحقيق تنمية متوازنة ومستدامة فى الدول العربية.
- مساندة الدول العربية فى تطوير سياساتها المائية التي تتناسب مع مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
- نشر الوعي المائي والبيئي لدى افراد المجتمع لتدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص فى إدارة وحماية الموارد المائية.
- توفير التشريعات المائية وتدعيم سبل انفاذها فى الدول العربية.

رابعا: الأنشطة:

٤-١: تحديد المتطلبات والأسس لتطبيق النهج المتكامل فى إدارة للموراد المائية.

- اجراء حصر للدراسات والأعمال المتاحة على المستوى العربى والدولى فى مجال تطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموارد المائية.
- تحليل التجارب العربية والدولية فى مجال اعتماد النهج التكاملي فى إدارة الموارد المائية وتحديد قصص النجاح والفشل فيها.
- اعداد دراسات مرجعية حول الأدوات الفنية المساعدة فى تطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموراد المائية والطلب على الماء.
- تحليل واقع إدارة الطلب على الماء فى الدول العربية.
- تحديد المعوقات التي تحد من تطبيق النهج التكاملي فى الدول العربية.
- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

النتائج المتوخاة:

- توطين مبادئ تطبيق النهج التكاملي فى إدارة الموارد فى الدول العربية.
- مساندة الدول العربية فى توفير المعلومات السليمة والدقيقة عن مواردها المائية.

٤-٢ : دعم الهياكل المؤسسية المعنية بقطاع المياه فى الدول العربية:

- حصر آليات عمل المؤسسات العاملة فى الدول العربية وهياكله الإدارية والفنية ،واقتراح اولويات لتنفيذ برامج الدعم والمساعدة الفنية لمختلف الدول.
- تحديد نقاط الضعف والقوة والمعوقات التي تحد من تطبيق النهج المتكامل فى إدارة المياه فى الدول العربية.
- اعتماد برنامج تأهيل لدعم الهياكل المؤسسية المعنية بقطاع المياه فى الدول العربية وفقا لأولويات الدول التي تم تحديدها.
- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

النتائج المتوخاة:

- مساندة الدول العربية فى إعادة هيكلة مؤسسات قطاعها المائي لتطبيق نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية لمواجهة العجز المائي وتلبية الطلب على الماء بصورة متوازنة .
- تأهيل الكوادر الوطنية.

٤-٣: تحقق تنمية متوازنة ومستدامة فى الدول العربية من خلال تطوير أنظمة لدعم القرار لتحقيق إدارة متكاملة للموارد المائية.

- تنفيذ أربعة مشاريع رائدة فى عدد من الدول العربية وفى مواقع متباينة على المستوى الوطني أو على مستوى أحواض مائية تشهد تنافسا شديدا على توزيع المياه لتلبية مختلف الاحتياجات التنموية ، وبحيث يتم فيها تطبيق نظم دعم القرار التي تم تطويرها. تتضمن خطوات تنفيذ هذه المشاريع ما يلي:

١. حصر المعلومات المتاحة عن الموارد المائية واستخداماتها فى منطقة الدراسة.
٢. تحديد الاحتياجات المائية لمختلف القطاعات.
٣. بناء قاعدة معلومات مائية وربطها مع نظام المعلومات الجغرافي لإنتاج الخرائط الغرضية (Thematic maps).
٤. استخدام النمذجة الرياضية لتحديد الموازنات المائية فى منطقة الدراسة.
٥. تطوير نظام لدعم القرار فى إدارة الموارد المائية وتطبيقه.
٦. اعداد السيناريوهات المختلفة عن تطور الأوضاع المائية وإمكانية تلبيتها لمختلف الاحتياجات.
٧. تحديد الخطط المناسبة لتوزيع – اعادة التوزيع المياه (water allocation)
٨. تدريب الكوادر الوطنية على استخدام أنظمة دعم القرار والنمذجة الرياضية.

النتائج المتوخاة:

- توطين استخدام التقانات الحديثة فى تقييم وإدارة الموارد المائية لتلبية الطلب على الماء وتحقيق تنمية مستدامة.

٤-٤: تدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص فى إدارة وحماية الموارد المالية:

- دراسة وتقييم التجارب الخاصة بإشراك مستخدمي المياه ومؤسسات المجتمع المدني والقطاع الخاص فى تخطيط وإدارة المشاريع المائية على المستوى العربي والدولي، واستخلاص النتائج وتحديد الأسس السليمة لذلك ووضعها فى متناول متخذى القرار فى الدول العربية.
- توفير القاعدة المعلوماتية للدول العربية حول اشراك القطاع الخاص فى تمويل وتنفيذ المشاريع المائية بما فيها مشاريع شبكات توزيع مياه الشرب والصرف الصحي.

- توفير القاعدة المعرفية حول النواحي القانونية المرتبطة بمشاركة القطاع الخاص فى مختلف المشاريع المائية وتحديد مسؤوليات كل من المؤسسات الحكومية وشركات القطاع الخاص فى أي مشروع مائي.
- تأهيل وتوعية السكان المحليين حول أهمية تنظيم اتحادات او جمعيات لحماية مصالحهم وحقوقهم المائية وخاصة اولئك الذين يملكون حيازات زراعية صغيرة أو مؤسسات صناعية وشركات صغيرة لمواجهة الشركات الاستثمارية الكبرى وادخال ثقافة المشاركة الشعبية فى مختلف المشاريع المائية.
- تأهيل الكوادر الفنية ومؤسسات القطاع العام المعني بموضوع المياه للتعامل مع مشاركة القطاع الخاص وممثلي السكان المحلين فى كافة المراحل المرتبطة بتخطيط وتنفيذ وإدارة المشاريع المائية ، والإشراف على المشاريع التي يديرها القطاع الخاص لضمان حسن الأداء ونوعية المنتج والخدمة.
- تجهيز دراسات جدوى اقصادية وتكاليف لتشجيع القطاع الخاص فى الاستثمار فى صناعة التجهيزات المائية بمختلف انواعها سواء تلك المرتبطة بمحطات تحلية ومعالجة المياه وتجهيزات محطات الصرف الصحي أو شبكات الرصد المائي والمناخي.
- تأهيل مؤسسات المجتمع المدني وكافة فئات المجتمع لتكون قادرة على حماية البيئة من خلال التوعية والإرشاد وتشجيع الأنشطة الاجتماعية.
- تنظيم دورات تدريبية وحلقات عمل.

النتائج المتوخاة:

- زيادة الوعي لدى كافة أفراد المجتمع حول الموضوع بحيث يصبح المواطن مدركا لأهمية المحافظة على الماء وترشيد استخدامه.
- التخفيف قدر الإمكان عن مؤسسات القطاع الحكومي فى تحمل مسؤولية تلبية وإدارة الطلب على الماء.
- رفع كفاءة استخدام وإدارة مشاريع المياه.

٤-٥: توفير التشريعات المائية وتدعيم سبل انفاذها فى الدول العربية

- تحليل واقع التشريعات المائية واسباب عدم نفاذها فى الدول العربية.
- تحليل نقاط الضعف والقوة فى التشريعات المائية المتاحة فى الدول العربية اعتماد أسس لتطبيق التشريعات المائية فى الدول العربية.
- إعداد برامج للتوعية والإرشاد حول أهمية التشريعات المائية فى المحافظة على الموارد المائية من التلوث والاستنزاف وحماية البيئة.

النتائج المتوخاة:

- توفير القاعدة القانونية والتشريعية لحماية الموارد المائية من الاستنزاف والتلوث وحماية البيئة.

خامساً: مدة تنفيذ المشروع: تقدر مدة تنفيذ المشروع بكافة مكوناته ٣ سنوات.

سادساً: إدارة المشروع : يتم تشكيل لجنة متباعة عليا لإدارة المشروع من قبل الأمانة الفنية لمجلس وزراء المياه العرب والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وعدد من الخبراء من الدول العربية (فى حدود ٥ خبراء) ، إضافة إلى ممثلين عن مؤسسات التمويل المعنية تكون مهمتها الإشراف على تنفيذ المشروع ووضع الخطط التنفيذية لمختلف مكوناته واعداد تقارير نصف سنوية حول تقدم العمل.

تجتمع اللجنة مرتين فى العام سواء فى مقر جامعة الدول العربية أو اكساد او فى اي دولة عربية ترغب فى إستضافة الاجتماع.

كما يتم تشكيل لجان فرعية من الأمانة الفنية واكساد والدول العربية لكل مشروع من المشاريع المقترحة بحيث تتولي هذه اللجنة الاشراف من الناحية الفنية على كل مشروع واعداد التقارير الفنية لكل نشاط ورفعه إلى اللجنة العليا.

سابعا: موازنة المشروع: تقدر موازنة المشروع بمبلغ مقداره ١٤٨٠٠٠٠ دولار أمريكي (مليون وأربعمائة الف دولار مريكي) موزعة على النحو التالي:

جدول (١٢٤) موازنة المشروع

اسم النشاط	السنة الأولي	السنة الثانية	السنة الثالثة	إجمالي (دولار أمريكي)
١. تحديد المتطلبات والأسس لتطبيق النهج المتكامل فى إدارة للموارد المائية.	١٢٠٠٠	٧٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٤٠٠٠٠
٢. دعم الهياكل المؤسسية المعنية بقطاع المياه فى الدول العربية.	٨٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠
٣. تحقيق تنمية متوازنة ومستدامة فى الدول العربية من خلال تطوير انظمة لدعم القرار لتحقيق إدرة متكاملة للموارد المائية (أربعة مشاريع).	٣٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠	٥٨٠٠٠٠
٤. تدعيم المشاركة الشعبية والقطاع الخاص فى إدارة وحماية الموارد المائية.	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢١٠٠٠٠
٥. توفير التشريعات المائية وتدعيم سبل انفاذها فى الدول العربية.	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠
٦. اجتماعات لجنة عليا ولجان فنية.	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١١٠٠٠٠
اجمالي	٦٨٠٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٣١٠٠٠٠	١٤٨٠٠٠٠

ثامناً: الجهات المستفيدة: من المتوقع ان يستفيد من نتائج هذا المشروع كافة المؤسسات العاملة في قطاع المياه ومؤسسات المجتمع المدني في الدول العربية، بحيث تتحقق مشاركة كافة تلك الجهات في إدارة ورفع كفاءة استعمال المياه وحماية البيئة في المنطقة العربية.

تاسعاً: اسلوب التنفيذ: يتولي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة تنفيذ المشروع باعتباره الجهة الرئيسية التي قامت بإعداد وثيقة مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي أقرتها القمة الاقتصادية العربية في الكويت في عام ٢٠٠٩ وتم تكليفه بموجب قرار القمة بتنفيذ المشروع تحت إشراف مجلس وزراء المياه العرب.

يتعاون المركز العربي في تنفيذ المشروع من كافة الجهات المعنية في الدول العربية ومنظمات العمل العربي المشترك المعنية اضافة إلى المنظمات الاقليمية والدولية العاملة في المناطق العربية وفقا لاختصاص كل منها وموجب اتفاقات محددة بحيث تتم الاستفادة من كافة الخبرات المتاحة بهدف انجاح المشروع وتحقيق اكبر فائدة ممكنة للدول العربية منه.

مجالات تطوير

استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية

يلزم عملية تطوير إدارة الموارد المائية وتنميتها واستخداماتها وضع استراتيجية كاملة تشمل الأعمال المتعلقة بالبحث والحماية ونقل التكنولوجيا والارشاد، لتحقيق الاستعمال المرشد والأمثل لهذه الموارد وخصوصاً في قطاع الزراعة المستهلك الأكبر للموارد المائية في الوطن العربي، ومراعاة مبدأ الاستدامة وتنمية الأجيال المتعاقبة أي المحافظة على الاحتياجات المائية المستقبلية وعدم حدوث اخلال بها . ويتطلب ذلك التنسيق بين الاستثمارات العاملة في مجالات المياه وري الأراضي وتنمية وترشيد الجوانب الأخرى المساعدة في تحقيق أفضل كفاءة لوحدة المياه ويلزم أيضاً عملية التطوير والتنمية كل الجوانب الفاعلة الآخرى مثل التشريعات المائية التي تمثل الجانب القانوني للإجراءات والسياسات ، والبني الهيكلية والمؤسسية التي تمثل الإدارة التنفيذية لهذه الإجراءات والسياسات والجوانب الاقتصادية ذات الأثر المباشر على استخدامات الموارد المائية والجوانب البيئية المتمثلة في حماية الموارد ا لمائية من التلوث.

تستخدم الدول العربية تقانات حصاد مياه الأمطار لدعم مواردها المائية ويرجع ذلك إلى :

- نظرا لتذبذب وقصر فترة الهطل المطرى.
- يعتبر حصاد الماء هو البديل الوحيد لتوفير مياه للشرب.
- حجم الموارد المائية في الوطن العربي يمثل عائق لعمليات التنمية وتوسيع الأراضي الزراعية.
- نظرا لتذبذب وقصر فترة الفيضان في معظم الأودية الموسمية فإن حصاد مياه هذه الأودية يدعم الموارد المائية لهذه المناطق ويشكل موارد شبه مستديمة.
- ساهمت تقانات حصاد المياه في حل مشكلة الرى والزراعة بتوفير مياه للزراعة والشرب وسقاية الحيوان. تبذل الحكومات العربية جهدا واسعاً في تطوير وتنمية تقانات حصاد المياه بأنواعها المختلفة لتحقيق الاستقرار وزيادة معدلات النمو الاقتصادي وذلك عن طريق إقامة مشاريع حصاد المياه التي توفر المياه لاستخدامها في الفترات التي لا يوجد فيها أمطار.
- وتحتاج الدول العربية لتطوير تقانات حصاد المياه بغرض تعزيز استخدامها والاستفادة منها وتشمل هذه المجالات الآتي:

(١) مجالات التطوير الفنية والتقنية:

- تتطلب مجالات التطوير الفنية والتقنية لاستخدام الحصاد المائي في الوطن العربي خطة عمل على فترات زمنية وتشمل تصميم وتنفيذ تقنيات حصاد المياه المختلفة وتقييم آداء هذه التقنيات وقياس فعاليتها في زيادة كفاءة استخدام مياه الإمطار وملائمتها للظروف الطبيعية للمناطق المطلوب استغلالها وذلك من خلال:

أ) جمع المعلومات المناخية اليومية والشهرية والسنوية من خلال محطات الأرصاد الجوية الألكترونية الحديثة وربطها بمراكز رئيسية في كل قطر وربطها بشبكة الانترنيت في موقع خاص بالدول العربية.

ب) الاشراف الفني على تنفيذ خطط إنشاء مشاريع الحصاد المائية من خلال تحديد مواقع التقنيات ، وتنفيذ الإنشاءات اللازمة لتقنيات الحصاد المائي بواسطة الآليات والعمالة المناسبة وتركيب المعدات والأجهزة الضرورية الآخري.

ج) عمل الدارسات الهيدرولوجية والتي تشمل:

- عمل خرائط طبوغرافية للمواقع المختارة، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، والاستشعار عن بعد.
- تحديد عامل الكفاءة.
- جمع المعلومات المتعلقة بسجلات كميات الأمطار لعدة سنوات سابقة لتحديد الهطل المطرى التصميمي عند احتمال ٦٧%.
- تطوير الفحوص المخبرية لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية في المواقع المطلوب زراعتها أو المستهدفة.

د) جمع معلومات عن رطوبة التربة، الجريان السطحي ، آداء المحاصيل المختلفة خلال موسم النمو، وتوثيق هذه المعلومات على شكل بيانات رقمية حتي تكون متوفرة للباحثين والعاملين في مجال مشاريع الحصاد المائي.

ه) ولابد من الاستفادة من الخبرات العالمية فى مجال حصاد المياه واستخدام أحدث الآليات المتطورة التي تساعد على إنشاء انظمة الحصاد المائي بدقة وسرعة وأقل تكلفة ومن أمثلة هذه الآلات هي:

- آلة محراث الدولفين (Dolphin) تستطيع هذه الآلة تجهيز ١٠-١٥ هكتار فى الحواض الدقيقة بأبعاد بمساحة ٤×٤×٠.٤ م فى اليوم الواحد ٠
- الحراثة المتطورة (Train plough) تستطيع إنشاء الخطوط الكنتورية ورفع التربة على الأثـلام والأكتـاف الكنتورية والعمل على إطار مساحات كبيرة وفى وقت قياسي وتكلفة قليلة.

(٢) المجالات المؤسسية: تطوير آليات مؤسسية تساعد على الربط بين هذه المؤسسات سواءاً داخل القطر أو خارجه ، وتوفير آليات لربط تنظيمات مستخدمي المياه هذه لتكون مؤهلة وقوية ولديها القدرة على الاستمرارية كي تعمـل مـع التنظيمات الأخرى كالبحوث والارشاد ومع الجهات المعنيه بتطوير الزراعة كوزارات الزراعـة والـرى ومؤسسـات التمويل.

تفعيل علاقات مؤسسية واضحة المعالم تربط بينها وبين أجهزة البحوث والإرشاد الزراعي وتحدد فـى نفـس الوقـت واجبات وحقوق كل جهاز أو الأنشطة التي تقع ضمن اطار صلاحياته منفردا وما يمكن ان يقوم بتنفيذه مع الآخرين.

إنشاء آليات فنية وتنسيقية تربط التنظيمات المؤسسية الزراعية (الحكومية) مع الجامعات والمعاهد التدريبية العاملة فـى مجال إدارة المياه السطحية وحصاد المياه من خلال المؤتمرات والندوات العلمية وورش العمل والزيارات الميدانية وأيام الحقل.

تطوير الجوانب المؤسسية من خلال الاهتمام بتوفير البيانات والمعلومات المتعلقة بمصادر المياه والتنبؤ بمقاديرها ، مع التوجيه بترشيد الاستخدام الحقلي من أجل التنسيق بين الأجهزة القائمة على إدارة موارد المياه المشتركة.

التعاون بين الدول العربية فى مجال الحصاد المائي وتطويره من خلال المنظمات الإقليمية والدولية والتي على راسـها المنظمة العربية لتنمية الزراعية .

التعاون فى الأبحاث والمشاريع المشتركة بين الدول التي تشترك بالأحواض المائية السطحية والجوفية.

(٣) مجالات تطوير التشريعات والقوانين المائية: يوجد نقص فى القوانين والتشريعات الخاصة بتنمية وتطوير الموارد المائية فيجب تحديث الموجود منها ليواكب المستجدات ويتأتى ذلك بإصدار التشريعات والقوانين المنظمة على:

- المشاركة الشعبية فى التشغيل والصيانة.
- الأبعاد والمفاهيم البيئية.
- احكام الضوابط على مصادر تلوث المياه السطحية والجوفية.
- الابعاد الاجتماعية والاقتصادية.
- الاستغلال الشامل للمياه المحصودة والمياه الجوفية.

(٤) الجوانب البحثية: امام هذا الواقع المتردى فى مسألة تأمين المياه فى المنطقة العربية يجب اللجوء إلـى الجوانـب البحثية والعلمية من أجل إيجاد السبل للحد من تدهور نوعية المياه، وإيجاد البدائل لزيادة الموازنـة المائيـة بمصـادر تقليدية وغير تقليدية جديدة ومتطورة.

ويمكن العمل على تطوير الجوانب البحثية للحصاد المائي فى الوطن العربي من خلال المجالات التالية:

- تفعيل دور المراكز والمؤسسات البحثية لتدعيم البحوث العربية المشتركة ، وتشجيع تبادل المعلومات ونتائج البحوث ، وتشجيع مقارنة نتائج البحوث القطرية من خلال تجارب أو ومختبرات قومية أو إقليمية وتأسيس برامج مخصصه واتخاذ آلية تنسيق لتبادل الخبرات بين المراكز والهيئات البحثية.
- رفع كفاءة استخدام تقانات حصاد المياه والتقليل من فواقد التبخر وانجراف التربة ومشاكل الأطماء ونوعية الميـاه وتنفيذ المشاريع البحثية فى هذا المجال لاتخاذ البدائل الممكنه للاستخدام الأمثل للموارد المائية والمسـاقط المائيـة نظرا لما توفره هذه التكنولوجيا من سرعة الأداء ودقة تحليل النتائج واستنباط الحلول الممكنة.
- توفير المخصصات المالية للابحاث بتوفير المساعدات لبعض الأقطار العربية لخلق البيئة الملائمة للقيام بالبحوث فى مجال إدارة الموارد المائية وتطوير أساليب الحصاد المائي ويمكن ان تقوم الاقطار العربيـة برصـد نسـبة مـن ميزانيات مشاريع تطوير الموارد المائية لمقابلة العمل البحثي وتطويره.
- تحسين مستوى التجهيزات والمستلزمات البحثية لإجراء البحوث وتشمل هذه التجهيـزات رفـع كفـاءة المعامـل والمختبرات ، تحسين الأمكانات والطرق المتبعة فى تخزين وحفظ المعلومات وتكنولوجيا المعلومـات ، وتأسـيس شبكات محطات رصد الكترونية لمقابلة المستويات والخطوات المطلوبة بجمع المعلومات.

(٥) مجالات تطوير التوعية والإرشاد المـائي: يتوقف نجاح برامج حماية الموارد المائية على مستوى الكوادر البشرية والإرشادية العاملة فى هذا المجال ودرجة تأهيلها وخبراتها المكتسبة، ومقدرتها على الاقتناع بجدوى الفائدة التي تنعكس على المستفيدين من الموارد المائية بجدوى تقنية الاستخدام وما هي الخسائر الناجمة عن الأفراط فى استخدام الميـاه . مازالت التوعية المائية فى الوطن العربي لدى الغالبية من المستفيدين من الموارد المائية فى حدودها الدنيا، ويجب على هذه الكوادر الإرشادية ان تركز على الجوانب والقوى التي تحفز على التنفيذ لكونها ترتبط بطموح المستفيدين وعائلاتهم

ومستقبليهم وتحسين ظروف حياتهم وتعليم أولادهم واقتناء التكنولوجيا. فإن النقص فى الكوادر الفنية وقلة التدريب من الأسباب التي تؤدي إلى تدهور الموارد المائية السطحية والجوفية.
يتناسب تطوير حماية الموارد المائية مع درجة تطوير المعرفة العملية بتلك الموارد.
ومن اهم الوسائل المقترحة فى مجال التوعية والارشاد ما يلى :

- توعية متخذى القرار فى مجال إدارة المساقط المائية لتوافق القرارات المؤسسية مع المعلومات العملية حول الإدارة المثلي للموارد المائية على مستوى الأحواض المائية.
- إقامة أيام الحقل وورش العمل التدريبية للمزارعين.
- إنشاء وحدات إرشادية وإتباع منهج الإرشاد الزراعي بتوفير كادر من المرشدين الزراعيين المختصين فى مجال حصاد المائى بعد تدريبهم فى هذا المجال .
- تدريب الكوادر الفنية المختصة من خلال الدورات التدريبية وتوفير المنح الدراسية للعاملين فى هذا المجال لتحديث معلوماتهم وصقل خبراتهم العلمية بمعلومات علمية.
- نشر التوعية العامة من خلال البرامج والمقالات فى الصحف وتوزيع النشرات والكتيبات الصغيرة للمزارعين ، وإعداد برامج في التليفزيون تعرض بعض المشاريع الرائدة وإبراز فاعلية مشاريع حصاد المياه.
- تبادل الخبرات ما بين الدول العربية ودول العالم الأخرى التي لها نشاط فى هذا المجال من خلال ورش العمل، تبادل الزيارات ما بين الخبراء ، وإبراز دور المنظمات العربية والدولية فى إقامة المؤتمرات بشكل دوري ودعوة الخبرات المميزة فى هذا المجال لإلقاء المحاضرات وأوراق العمل العلمية والمتخصصة فى مجال الحصاد المائي ، وإدارة المساقط المائية.

(٦) مجالات تطوير السياسات المائية: تمثل عمليات تحسين وترشيد استخدامات الموارد المائية وتنميتها في الوطن العربي الاتجاه الرئيسي في تطوير سياسات استخدامات المياه في الزراعة العربية. تؤثر عوامل مباشرة على كفاءة الاستخدام على مستوى الحقل مثل المدخلات الزراعية. كزراعة أصناف متحملة للجفاف ذات احتياجات مائية قليلة أو تأثير العمليات الزراعية المكملة، وخدمات الدعم التي تعمل على تحسين كفاءة الاستخدام كالبحوث والإرشاد ونقل التكنولوجيا. الجانب الآخر لعملية التطوير هو تنمية الموارد المائية واستخداماتها أفقيا سواء التقليدية أو غير التقليدية كمياه الصرف الصحي ومياه الصرف الزراعي أو تحسين كفاءة التخزين أو من خلال إعادة تأهيل المشاريع القديمة بتقنيات جديدة أو زيادة نسبة التكثيف الزراعي باستعمال نفس البنى التحتية إلى جانب تحسين درجة التحكم والقياس الاوتوماتيكي واختيار نظام التشغيل المناسب للنظام بأكمله. السياسات المتعلقة بتنفيذ نقانات حصاد المياه تتمثل أساساً في تطوير عمليات خدمة الأراضي الزراعية **لزيادة المخزون الرطوبى في التربة وتنمية الموارد المائية للاستخدام الزراعي وذلك من خلال الآتي:**

- تطوير عمليات خدمة وتحديد الأرض لزيادة تخزين المياه في التربة: عن طريق تحسين كفاءة استخدام المياه المتاحة في التربة من قبل النبات وزيادة تخزين المياه في التربة وفي كلتا الحالتين فإن الانتاجية ترتبط بكفاءة الاستخدام وكمية المياه المتاحة المخزنة في التربة. وتتوقف قيمة هذين المؤشرين على عمليات خدمة وتجهيز الأرض قبل الزراعة من حيث نوعيتها، توقيتها، تعاقبها والتجهيزات المستخدمة لتنفيذها والمدخلات الزراعية كالسماد وتجانس عدد النباتات في وحدة المساحة لأنها تعطي النبات إمكانية الاستفادة القصوى من الماء المخزون وبالتالي تخفيض التبخر الفيزيائي من سطح التربة والمقدر بمتوسط ٣٣% من المخزون الرطوبي.
- تعبئة الموارد المائية المتاحة: يوجد أمكانية مائية متاحة للتنمية والتخزين والتوسع بالمساحة المزروعة في كثير من الدول العربية.
- الاهتمام بنشر تقانات حصاد المياه: بدأت بعض الدول العربية بالاهتمام بالموارد المائية بإجراء أعمال المسح الهيدرولوجي والطبوغرافي وتجهيز الأحواض السطحية بشبكات الرصد المناخي والهيدروغرافي وتنفيذ المنشآت الهندسية للاستفادة من هذه الموارد.

الرؤية المستقبلية لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه: تعتبر كميات هطول الأمطار من أكثر الموارد الطبيعية أهمية في البيئات الجافة وشبه الجافة وتشكل هذه الكميات في كثير من الدول العربية المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخزون الجوفي، وتفيد معظم الدراسات التي أعدتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بأن المنطقة العربية شهدت في تاريخها الحديث مشروعات كبرى لتسخير مواردها المائية من أجل الوفاء بالاحتياجات المتزايدة لشعوبها من الغذاء ومن أجل توفير موارد المياه بغرض الاستخدامات الأخرى المتمثلة في الاستخدامات الصناعية والمنزلية. ومع زيادة الطلب على الماء مع التطور الاجتماعي والاقتصادي تزايدت تلك المشاكل واتسعت. يوجد تحديات عديدة تواجه التنمية الزراعية أهمها مشكلة توفير مياه إضافية والإدارة المتكاملة للمتاح حالياً وأن أي خطط مستقبلية لتطوير وتنمية الموارد المائية في الدول العربية يجب أن تشتمل على استخدام تقانات حصاد المياه المناسبة لرفع أدارة كفاءة الهطول المطري خاصة أنه يتميز بالتذبذب في الكمية والكثافة ووحدة الهطل في المنطقة العربية وأيضا توزيع الأمطار الموسمي يتسم بمعامل كبير يؤثر مباشرة على الموارد السطحية والجوفية مع الأخذ في الاعتبار أن ٦٧% من مساحة الوطن العربي تتلقى هطول بمعدل ١٠٠ ملم في السنة وعليه فإن الموارد المائية من هذه الهطولات لا يمكن الاستفادة منها إلا بأقامة مشاريع حصاد المياه للاستفادة منها في تنمية الغطاء النباتي للرعي والحفاظ على التربة من الانجراف

ومن هذا تبرز أهمية استخدام تقانات حصاد المياه كأحد الوسائل في دعم الموارد المائية وذلك عن طريق أقامة مشاريع حصار لمياه الأمطار.

تحقق مشاريع حصاد مياه الأمطار الأهداف الآتية:

- الحد من عمليات الزحف الصحراوي في المناطق الرعوية والهامشية بالاستفادة من تقانات حصاد المياه في تحقيق التوازن البيئي فيها.
- نقل تقانات حصاد المياه وتحقيق الانتشار الواسع.
- توفير عامل الاستقرار لسكان مناطق هذه المشاريع والمناطق المجاورة عن طريق رفع مستوى معيشتهم لزيادة الإنتاج وتوفير فرص عمل إضافية.
- صيانة الترب والتحكم في عمليات انجرافها.
- دعم برامج الأمن المائي والأمن الغذائي في المنطقة العربية.
- تدريب الكوادر الفنية العربية على تقانات حصاد المياه ونقل وتبادل تكنولوجيتها.

يمكن أن تتمثل **الرؤية المستقبلية لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية** في الآتي:

- نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع.
- تشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه.
- إعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية على مستوى الوطني العربي.
- استخدام التقانات الحديثة كالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
- إبراز دور المنظمات الإقليمية والعربية لتطوير نظم حصاد المياه.

تشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه:

الاستثمار فيما يتعلق باستخدام تقانات حصاد المياه بغرض ري المزروعات.

يوجد عدة أنشطة تشكل نواة لتشجيع التعاون العربي لتطوير استخدام تقانات حصاد المياه وهذه الأنشطة هي:

- تطوير الدراسات والبحوث في مجال تقانات حصاد المياه: المجالات التي تدخل ضمن هذا النطاق هي:

- تطوير طرق تقدير وخفض الفواقد المائية خاصة البخر من المسطحات المائية.
- تصنيف تقانات حصاد المياه من حيث الهطل المطري، الموقع الجغرافي وطوغرافية وجيولوجية المنطقة.
- إجراء البحوث في إمكانية زيادة كفاءة الطرق المستخدمة لحصاد المياه وإمكانية استخدامها في الري التكميلي على نطاق واسع.
- إجراء البحوث في مجال التوسع في أستخدام تقنيات حصاد المياه لزيادة المياه الجوفية.
- تقليل الفواقد المائية الناتجة عن استخدام تقانات حصاد المياه.
- ملائمة البدائل المقترحة للتراكيب المحصولية والأنماط المزرعية لتقانات حصاد المياه.

تدريب وتنمية الموارد البشرية: النقص في الكوادر الفنية وقلة التدريب هي أسباب تعوق توسيع نطاق استخدام تقانات حصاد المياه ويتضمن تدريب وتنمية القدرات البشرية الآتي:

- تدريب العاملين على استخدام التقانات الخاصة بحصاد المياه والتقانات المناسبة لجميع البيانات وطرق حفظ ومعالجة البيانات على المستوى القطري.
- إقامة دورات تدريبية إقليمية حول التخطيط وتصميم وتشغيل وصيانة تقانات حصاد المياه أي تدريب المدربين.
- إقامة الندوات وورش العمل والمؤتمرات لتبادل الخبرات في مجال تقانات حصاد المياه.

توسيع نطاق استخدام تقانات حصاد المياه: توفير المال اللازم واعتماد ميزانيات بالأقطار العربية وتشجيع الاستثمار في هذا المجال هناك مجموعة فوائد لاستخدام تقانات حصاد المياه والمتمثلة في:

* الفوائد البيئية. * الفوائد الاجتماعية والاقتصادية.

دور المنظمات الإقليمية والعربية في تطوير نظم حصاد المياه: توجد مجموعة من المنظمات الإقليمية والعربية تعمل في مجال الموارد المائية ومن ضمن هذه المنظمات بالإضافة إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

- منظمة اليونسكو.
- البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة UNDP.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).
- الأيسكو (ESCWA).
- الصندوق الدولي للتنمية الزراعية IFAD.
- المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (ايسسكو).
- المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا).
- المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).
- المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة (اليسكو).

وتقوم هذه المنظمات بتطوير الأداء الزراعي في الدول العربية في خلال وضع البرامج وتنفيذها ضمن خطتها السنوية وفى المستقبل سوف **تلعب هذه المنظمات دور هام فى تطوير استخدام تقانات حصاد المياه عن طريق:**

- تقديم المعونات والاستشارات الفنية.
- اجراء الدراسات الفنية والاقتصادية.
- عقد الدورات التدريبية والمؤتمرات والندوات العلمية.
- تنفيذ مشاريع الحصاد المائي.
- توثيق المعلومات ونشر الاحصاءات.

تبذل المنظمة العربية للتنمية الزراعية جهود مكثفة لاستقطاب العون الفني والدعم المالي والمؤسسى من العديد من الهيئات والمنظمات الانمائيه الدولية لتعزيز استخدام تقانات حصاد المياه فى المنطقة العربية.

اعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية على مستوى الوطن العربي: يعتبر توفير البيانات المطلوبة لاستخدام تقانات حصاد المياه العامل الضرورى والهام لتعزيز وتوسيع انتشار تقانات حصاد المياه فى المنطقة العربية . يتوقف نجاح أي مشروع على مدي دقة هذه البيانات وسرعة ارسالها فى الوقت المناسب وتوفرها لكافة مستخديمها لاتخاذ القرار السليم.

الطريقة المستخدمة فى جمع البيانات المناخية والهيدرولوجية فى كثير من الدول العربية هي الطريقة التقليدية (الطريقة اليدوية) التي تعتمد على العامل البشرى فى قراءة البيانات واعدادها وإرسالها للمسئولين عن إدارة المياه بطرق مختلفة (البريد ، الاتصال التليفوني ، الفاكس،..) ولكن هذه الطريقة غير دقيقة لأنها تأخذ وقت طويل ولذا لابد من الاعتماد على طرق علمية حديثة لتجميع هذه البيانات بالدقة والسرعة المطلوبة من خلال شبكة للرصد يتم تصميمها بحيث تتيح توفير كافة البيانات اللازمة لإدارة الهطل المطرى وأحواض الأودية وتشمل على البيانات المتعلقة بالأمطار، مناسيب وتصاريف المياه بالأودية والمجارى المائية ونوعياتها وكافة البيانات المناخية لحساب الاحتياجات المائية المختلفة على مدار العام استخدام النظم المعلوماتية الجغرافية (GIS) له اثر هام فى توفر تكنوولجيا متطورة توفق ما بين البيانات وتحليلها وربها بمواقعها الجغرافية واعداد خرائط مساحية دقيقة ورصد التركيب المحصولى والاحتياجات المائية للمحاصيل التي يتم اختيارها ٠ إدخال الحاسبات الآلية واستخداماتها وتدريب العاملين بها على استخداماتها وتطبيقاتها فى إدارة وتنمية واستخدام مياه الأمطار يعد بمثابة البنية الأساسية لكل مشاريع التطوير والتحديث وإدخال التكنولوجيا فى هذا المجال . استخدام الحاسبات الآلية لدراسة البدائل الممكنة للاستخدام الأمثل للمياه المحصودة أو للموارد المائية عموما وتحديد أفضلها حيث تعتبر هذه الوسيلة من أحدث الوسائل التكنولوجية لإدارة المياه كما ونوعا لما توفره من سرعة الأداء ودقة تحليل النتائج واستباط الحلول الممكنة .

يمثل التنبؤ بالموارد المائية المتاحة فى المستقبل القريب والبعيد من اهم العناصر التى تؤدى الى تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه ، لذا فان استخدام اجهزة الحاسبات الآلية من حيث سعات التخزين الهائلة وسرعة المعالجة الفائقة والتقدم المستمر فى تطوير اساليب الاستشعار عن بعد بواسطة الاقمار الصناعية المتعددة وما تتيحه من صور جوية وأرضية ذاخره بالمعلومات الهامة فانه يصبح من الممكن القيام بالتنؤ الهيدرومترولوجى٠

وتتيح هذه اللازمة لتنمية تقانات حصاد المياة وتيسير تداولها بين الاجهزة المختلفة فى استخدام شبكة اتصالات تؤدى الى تعظيم الاستفادة من المعلومات المتاحة داخل القطر ، كما تتيح تنسيق وتبادل المعلومات المائية بين اقطار الوطن العربى فيما يتعلق بالبخار الناجحة فى مجال ادارة وتنمية مياه الامطار بين هذه الدول ٠

استخدام التقانات الحديثة(الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) : أفرزت ثورة المعلومات وعلوم الفضاء تقانات الاستشعار عن بعد التي وظفت لدراسة الموارد الطبيعية(مثل الموارد المائية) وأثبتت هذه التقانات جدواها في دراسة قطاع المياه الذي يتميز بالهطل المطري والفيضانات، ومناطق الجفاف الأمر الذي يتطلب الاستمرار في المراقبة والتقويم لتسهيل عملية الإدارة والمحافظة على هذه المياه والمعطيات الفضائية من أفضل الوسائل المستخدمة لتحقيق ذلك الهدف ولها دقة شاملة وتعددية طيفية تكرارية زمنية ومكانية. علم الاستشعار عن بعد هو علم استخدام أجهزه تحسس للإشعاعات الكهرومغناطيسية لتسجل الأطياف images الخاصة بالبيئة والتي يمكن تفسيرها وتحليلها لإنتاج معلومات والوصول إلى نتائج مفيدة، بينما نظام المعلومات الجغرافية هو نظام معلومات يعتمد على استخدام الحاسبات في تخزين وتحليل وعرض المعلومات وفي إنتاج المخططات والخرائط ذات البيانات المكانية أو الجغرافية بالشكل والمقياس المناسبين وفي نظام المعلومات الجغرافية يرتبط المعلم المكاني أو الجغرافي(الهدف المدروس) بالمعلومة الوصفية التي تمتاز بها. ويتم تطبيق نظام المعلومات الجغرافية من خلال تقاطع مجموعة من الشرائح أو الخرائط بمساعدة الحاسب الآلي والبرامج المتخصصة التي تستفيد من قاعدة البيانات ذات الصيغة الرقمية والمخزنة قي ذاكرة الحاسب الآلي المستعمل لهذه الغاية. تمتاز نظام المعلومات الجغرافية باجابتة على الاستفهامات والتساؤلات والاستعلامات التى تحمل فى مضمونها طبيعة الاستفسار وتطبيقات هذا النظام متعددة ومختلفة، ويمتاز هذا النظام بقدرته وقوته في العمليات المندمجة التي تعتبر من الغايات والأهداف الأساسية في استخدام النظام تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد نظم المعلومات الجغرافية أحد الأدوات والتقنيات التحليلية القوية الفعالة بالنسبة لمتخذي القرار والمخططين لاستخدام طرق حصاد المياه وتستعمل هذه التقنية الحديثة(الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية) لإنتاج واشتقاق مجموعة معطيات إضافية. فمثلا هي تستخدم خرائط درجات الأراضي والتضاريس وأنواع التربب بجانب خرائط المناخ(تساقط مطري، رطوبة، حرارة وغيرها) في إنتاج واشتقاق خريطة ملائمة عن الأراضي لأنواع متعددة من الاستعمالات(تقنية حصاد مياه، طريقة ري معينة أو زراعة محاصيل معينة).

وفي هذا الإطار فان **تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في استخدام تقانات حصاد المياه يمكن أن تغطي المجالات التالية:**

- التوصل إلي نموذج رياضي لإدارة المياه المحصودة.
- تقدير المساحات المزروعة.
- تقدير مياه الهطل المطري والأودية والسيول والبخر- نتح .
- التخطيط لاستخدامات الأراضي.
- تحديد طبوغرافية الأرض.
- تحديد المياه الجوفية ودراسة مواقع السدود.
- مراقبة الهطول المطري ورصد التغيرات المناخية.
- تصنيف التربة.
- اعداد الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية.

نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع: تكثيف الجهود تجاه الحملات الإرشادية في مجال هدر كميات كبيرة من المياه وبما يتناسب مع محدودية الموارد المائية وأهمية ترشيد استخدامها ٠ تعزيز المشاركة الشعبية والتوعية المائية فى مجال المياه الى وظائف الارشاد التقليدية التي لا يزال دورها وأنشطتها قاصراً على مجال المدخلات الزراعية وتتطلب النوعية المائية تنظيما متطوراً يسمح بنقل المعرفة فى مجال تقانات حصاد المياه وتنظم استخدامها بكفاءة.

ويقوم هذا **التنظيم بالمهام الآتية:**

- التوعية باهمية الموارد المائية والمحافظة عليها على المستوى القومي وإيضاح قدرتها وأهميتها على المدى القريب والبعيد.
- تدريب مجموعة من المستفيدين على استخدام تقانات حصاد المياه.
- نشر وسائل تقنيات متطورة لحصاد الأمطار فى المناطق الجافة وشبه الجافة لزيادة الإنتاج وتحسين الانتاجية .
- إعداد لقاءات تنويرية عن أهمية استخدام تقانات حصاد المياه الدعم المصادر المائية بالنسبة للسياسيين ومتخذى القرار والجهات التشريعية والتنفيذية والقانونية.
- توجيه المستفيدين من مياه الحصاد للأغراض الزراعية لتسوية الأرض للتغلب على التعرجات السطحية للأرض والتي تحدث تراكم المياه على سطح الأرض وفقدها بالتبخر .
- القيام بحملات إرشادية مكثفة عن طريق إعداد وثائق ومواد إعلامية من خلال اشرطة الفيديو لتوضيح تجارب الآخرين فى استخدام تقانات حصاد المياه وتبيان محاسنها وطرق تفادي سلبياتها .
- الاستخدام المشترك والمتكامل للمصادر المتاحة من المياه وتقديم المشورة لاستخدامها لسد الاحتياجات المطلوبة لتحسين كفاءة المصادر المختلفة والمحافظة عليها والحصول على اقصي إنتاج ممكن .

القيام بدور الوسيط الفعال بين مراكز البحث العلمي المتخصصة والفلاحين فى نقل نتائج البحوث بصورة مبسطة وسهلة بجانب تدريبهم على الممارسة والتعامل مع التكنولوجيا المتقدمة وتشغيلها واستثمارها.

الاستراتيجية العربية للأمن القومى فى المنطقة العربية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة ٢٠١٠-٢٠٣٠ (*)

ملخص : تلخص الاستراتيجة العربية للأمن المائى التوجة العربى المشترك نحو تحقيق التنمية المستدامة ، وهى تمثل برنامجاً طويل الأجل ، وآلية عملية ، للتغلب على تحديات المستقبل فى ميدان تنمية وادارة الموارد المائية ، المعروفة فى المنطقة العربية بمحدوديتها ، وتباين توزيعها الجغرافى ، وزيادة المنافسة على استخداماتها ، اضافة الى اشكاليات منابع ومجارى ومصبات العديد من الروافد والانهار – بما فيها الانهار الكبرى كالنيل والفرات ودجلة – والطبقات الحاملة للمياة الجوفية ، وخضوعها لتقسيمات سياسية واداريه مختلفة سواءاً بين الدول العربية او بين دول عربية وغير عربية مجاورة ، فضلاً عن وقوع بعض المنابع والموارد المائية تحت الاحتلال ، ان الاستراتيجية هى الاطار الذى يسترشد به ، ويعمل من خلاله ، المجلس الوزارى العربى للمياه ، الذى تأسس استجابة للتغيرات الجديدة على صعيد الأمن المائى والغذائى ، ومستجدات التغيرات المناخية وانعكاساتها على المنطقة ، والذى كلف من قبل القمة الاقتصادية العربية فى الكويت عام ٢٠٠٩ بتطوير إستراتيجية الأمن المائى لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة ٠

لقد كلف المجلس الوزارى العربى للمياة ، المركز العربى لدراسات المناطق الجافة والأراضى القاحلة بوضع مسودة استراتيجية الأمن المائى ومراجعة وتنسيق ملاحظات الدول والمنظمات العربية والاقليمية والدولية المعنية حول الوثيقة

(*)المركز العربى للدراسات للمناطق الجافة والاراضى القاحلة – المجلس الوزارى العربى للمياة – جامعة الدول العربية – ابريل ٢٠١٠

بعد تعميمها من قبل الامانة الفنية للمجلس ، وقد عرضت مسودة الاستراتيجية على الاجتماع الأول للمجلس الوزارى العربى للمياة فى الجزائر فى حزيران ٢٠٠٩ ، ثم على اجتماع المكتب التنفيذى فى كانون الثانى – يناير ٢٠١٠ فى القاهرة ، ومن ثم احيلت الى لجنة خبراء من الدول والمنظمات العربية لاجراء التعديلات المناسبة وتحسين وثيقة الاستراتيجية واعدادها بصورة نهائية لاعتمادها من قبل المجلس الوزارى العربى للمياة فى القاهرة فى تموز – يوليو ٢٠١٠ .

تهدف الاستراتيجية العربية للأمن المائى اساساً الى تحقيق تنمية مستدامة تستجيب لمتطلبات المستقبل ، وبذلك تتحقق جملة اخرى من الاهداف الكبرى يمكن اختصارها بثلاث ميادين وهي :

أولاً : الميدان الاقتصادى والتنموى المتعلق بتقديم خدمات المياه لأغراض الشرب والزراعة والصرف الصحى، بما يقتضية من تمويل واستثمارات ، او تطوين التكنولوجيا وتطبيق اسس الادارة المتكاملة للموارد المائية وتنمية الموارد المائية غير التقليدية .

ثانياً : الميدان السياسى وخاصة المتعلق بحماية الحقوق العربية فى المياة تحت الاحتلال او فى المياة المشتركة مع الجوار الاقليمى ، وتعزيز التعاون بين الدول العربية لادارة مواردها المائية المشتركة ، اضافة الى تنفيذ التزامات الدول العربية ضمن اهداف الالفية .

ثالثاً : ميدان التطوير المؤسساتى وتنمية القدرات البشرية والفنية وتنمية الوعي الاجتماعى والفردى بمشكلة المياة فى المنطقة بما فيها البحث العلمى وتعزيز مشاركة المجتمع المدنى فى اتخاذ القرارات ذات الانعكاسات البيئية وغيرها .

ان استراتيجية الامن المائى تستند على محاور رئيسية ، وتؤشر الى خصائص الموارد المائية فى المنطقة باعتبار ان حوالى ثلثى الموارد المتاحة تنبع من خارج الحدود العربية ، وان المنطقة تواجة عجزاً مائياً واضحاً يزيد مع الزمن نتيجة النمو السكانى والتغيرات المناخية ومتطلبات التنمية الاخرى ، وهى تعتمد على ، وتتكامل مع ، مرجعيات عديدة اعتمدتها منظومة العمل العربى المشترك ومنها ميثاق العمل الاقتصادى العربى المشترك ، واستراتيجية التنمية العربية المستدامة ، ومبادرة التنمية المستدامة فى المنطقة العربية المستندة على الالتزامات الناتجة عن قمة الارض فى جوهانسبرج ٢٠٠٢ واهداف الالفية ، وغيرها من استراتيجيات وطنية او اقليمية اخرى .

ان استراتيجية الامن المائى العربى تؤشر الى ان المنطقة العربية تواجة تحديات مشتركة ومشكلات متشابهة عابرة للحدود الوطنية ، وهى توجب تجميع وتعزيز القدرات والخبرات العربية فى اطار السعى لتحقيق التكامل العربى ، وتقليل التمايز النسبى بين البلدان العربية ، وتفعيل المؤسسات المشتركة ، وان تنفيذ الاستراتيجية يتطلب الاسهام التطوعى الفعلى لجميع الاطراف ، اذ انها لن تتحقق الا بالتنسيق والتعاون مع المؤسسات والوزارات الوطنية المعنيه بالمياة فى الدول العربية ، ومنظمات العمل العربى المشترك المتخصصة ، وكذلك المنظمات الإقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدنى المعنية بقطاع المياة . ان الاستراتيجية العربية للأمن المائى ليست قالباً جامداً بل دليلاً للعمل العربى المشترك يغطى فترة تمتد حتى عام ٢٠٣٠ على أن تتم مراجعتها كل خمسة اعوام وفق مؤشرات دقيقة للأداء يمكن قياسها ومراقبتها وبالتالى مراجعة الاستراتيجية فى ضوئها .

أولاً : مقدمة : الماء هو اكسير الحياة وهو حق لكل البشر على وجة هذه البسيطة التى نحيا جميعاً من ثرواتها انطلاقاً من ذلك فقد تداعت مؤتمرات القمة العالمية التى انعقدت حول البيئة فى دعوة كافة دول العالم لضمان تأمين مياة الشرب النظيفة لكفاة السكان على مراحل متعددة وفقاً لما اصبح يعرف بمبادئ الالفية الثالثة . ومن المعروف ان الماء يشكل الركن الرئيسى فى التنمية الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة وفى المنطقة العربية بصورة خاصة بسبب امتداد معظم اراضيها عبر مناطق جافة وشبة جافة تتميز بندرة فى الامطار وبالتالى ندرة فى الموارد المائية المتاحة اضافة الى تكرار فى دورات الجفاف نتيجة التغيرات المناخية التى بدات تسود على مستوى العالم والمنطقة العربية ليست بمناى عنها وما ينجم عليها من نقص وتفاوت فى معدلات الامطار تنعكس فى نتائجها سلباً على الموارد المائية من جهة وعلى الانتاج الزراعى من جهة ثانية مما يزيد من تفاقم الازمة المائية وبالتالى الازمة الاقتصادية والاجتماعية التى يعانى منها اصلاً عدد من الدول العربية وخاصة فى المناطق الريفية ويتسبب ذلك فى زيادة انتشار الفقر بين سكان الريف واضطرارهم للهجرة الى المدن للبحث عن عمل مما ينجم عنه نقص فى اليد العاملة فى الزراعة وبالتالى تدهور فى الانتاج الزراعى نتيجة اهمال الاراضى الزراعية مما يعرضها للتصحر والانجراف .

انطلاقاً من هذه الاهمية فى المنطقة العربية فقد اصرت القمة العربية الاقتصادية والاجتماعية المنعقدة فى الكويت فى عام ٢٠٠٩ قرارها رقم ٨ د.ع. (١) – ج٤- ٢٠٠٩/١/٢٠ المتضمن تكليف المجلس الوزارى العربى للمياة بوضع استراتيجية للأمن المائى العربى لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة الذى كلف بدورة المركز العربى لدراسات المناطق الجافة والاراضى القاحلة باعداد مقترح وثيقة لهذه الاستراتيجية تم عرضها على المجلس الوزارى العربى للمياة فى اجتماعات دورته العادية الاولى فى الجزائر فى منتصف عام ٢٠٠٩ الذى ادخل عليها بعض التعديلات لتعرض مجدداً على المجلس التنفيذى لمجلس وزراء المياة العرب المنعقد فى القاهرة خلال الفترة ٢٧-٢٠١٠/١/٢٨ الذى اوصى بتشكيل لجنة من الخبراء العرب لإعادة صياغتها واعدادها بشكلها النهائى . تأتى هذه الاستراتيجية لتشكل بوتقه عمل مشتركة تنصهر فيها الخبرات العربية المتاحة والمؤسسات المائية الوطنية لمواجهة الازمة المائية التى تعانى منها المنطقة العربية ، ولدعم الدول العربية فى تحقيق امنها المائى والغذائى وبحيث تعمل فى مجملها تحت مظلة المجلس الوزارى العربى للمياة الذى سيشرف على تنفيذ هذه الاستراتيجية ويضمن نجاحها بالتنسيق

مع الامانة العامة لجامعة الدول العربية والمجلس الاقتصادى والاجتماعى ومؤسسات التمويل العربية الاقليمية والقطرية وكذلك المنظمات الدولية والاقليمية ومنظمات المجتمع المدنى المعنية بقطاع المياة ٠
كما تشكل هذه الاستراتيجية مرحلة وسطى بين السياسات المائية القطرية والسياسة المائية العربية الشاملة التى تهدف فى النهاية الى تحقيق التكامل العربى وفقاً لمبدأ التمايز النسبى بين الدول العربية فى مجال توفر الموارد الطبيعية والمالية والبشرية لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية لتحقيق تنمية مستدامة فى المنطقة العربية والتى تصب فى النهاية فى حماية الامن القومى العربى ٠ واخيراً لابد من الاشارة الى ان نجاح هذه الاستراتيجية يتطلب قناعة كاملة من الدول العربية ومن المجلس الوزارى العربى للمياة بأهمية العمل العربى المشترك لتحقيق الامن المائى العربى لما فية مصلحة دول المنطقة وهذا الامر يوجب على كافة الاجهزة المعنية فى الدول العربية التعاون التام لتنفيذ كافة المهام والخطط التى يتطلبها تحقيق هذه الاستراتيجية وتوفير المناخ المناسب لذلك ٠
ثانياً : مبررات الاستراتيجية : لم يعد خافياً على احد ان المنطقة العربية تواجة تحديات عدة فى ظل التطورات التنموية المتسارعة التى يشهدها العالم ومن اهم تلك التحديات التى يمكن ان تؤثر فى قدرة الدول العربية على مواجهتها هى المسألة المائية التى تميز المنطقة العربية بكافة جوانبها الكميةوالنوعية والقانونية والتى نجملها فيما يلى :
*- **العجز فى تأمين الاحتياجات المائية :** لقد اجمعت معظم الدراسات التى تمت فى المنطقة العربية على ان الدول العربية ستواجه عجزاً مائياً كبيراً فى المستقبل اذ ان نصيب الفرد العربى من الموارد المائية المتاحة سوف ينخفض فى كافة الدول العربية تقريباً الى حوالى ٥٠٠م٣/ سنة اومادون ذلك (علماً بأن نصيب الفرد يصل حالياً فى بعض الدول العربية الى حوالى ١٥٠م٣/سنة لكافة الاستخدامات) ، كما ان المنطقة ستحتاج فى حال استمرار الوضع على ما هو علية حاليا (بالنسبة لتزايد السكان وتأمين امن غذائى كامل) الى تأمين مايقارب ٥٥٠ مليار م٣ من المياة عام ٢٠٢٥ (فى حالة نسبة زيادة سكانية متغيرة فستكون فى حدود ٥٠٠ مليار م٣/سنة) مقابل ازدياد فى الموارد المائية لتوفير الامدادات بمالا يتجاوز ٢٥٨ مليار م٣ / سنة ، مما سبق نستنتج ان المورد المائية المتاحة ومهما بلغت تنميتها فىالمستقبل فانها لن تستطيع تلبية الاحتياجات الغذائية بكاملها وقد تم تقدير نسبة تامين الغذاء فى حدود ٢٤% فقط فى عام ٢٠٢٥ اذا استمر الوضع على ما هو علية الآن وبدون الاخذ فى الاعتبار التأثيرات المحتملة لظاهرة تبدل المناخ العالمى التى ستؤدى الى انخفاض الموارد المائية المتجددة فى الوطن العربى ٠
*- **تفاقم الابعاد السياسية والاجتماعية لازمة الغذاء وازدياد الفقر :** لقد اصبح واضحاً ليس الآن بل منذ زمن بعيد بأن الغذاء والازمات المستمره فى نقص امدادته وانتاج السلع الغذائية الضرورية وسيلة شديدة التأثير على الشعوب وعلى سيادتها واستقلالها ناهيك ايضاً عن تأثيرها على زيادة انتشار الفقر فى تلك الدول وخاصة لدى سكان الريف ، وتشير احصائيات منظمة الامم المتحدة للأغذية والزراعة ان ٣٦ بلداً من بلدان العالم تواجه ازمة حالية، هذه البلدان معرضة لأن تكون تحت رحمة المساعدات الدولية التى تسيطر عليها القوى ذات التأثيرات الاقتصادية والدول المنتجة، وتصبح الامدادات الغذائية اداة سياسية لمزيد من الضغوط على الدول ، لذلك فانه من المنطقى أن تعتمد الدول على امكاناتها وقدراتها وتزيد من انتاجها الغذائى لاسيما ما يخص السلع الغذائية الرئيسية لكى تتمكن من مواجهة التحديات السياسية والاقتصادية فى ظل التوجيهات الدولية لاستخدام المواد الغذائية لانتاج الوقود الحيوي مما يفاقم من ازمة الغذاء وتوفر الموارد الغذائية فى الاسواق الدولية ، ولاشك ان المنطقة العربية فى حال رغبت فى تأمين امنها الغذائى لابد ان تبحث فى الطرق المتعددة لتأمين اقصى ما يمكن من الاكتفاء الذاتى من خلال النظرة الاقتصادية لاستعمال المياة والتكامل الاقتصادى العربى ٠
*- **ضعف كفاءة استخدامات المياة :** تستهلك وسائل الرى التقليدية كميات من المياة اكبر بكثير من حاجة المحاصيل الزراعية للمياة وتقدر نسبة الفواقد فى الرى السطحى الذى يسود فى معظم المنطقة العربية الى مابين ٦١% فى المشرق العربى و ٦٥% فى شبة الجزيرة العربية ، ٦٢% فى الاقليم الاوسط (اى وادى النيل) وفى المغرب العربى ٥٧% وبالتالى يكون وسطى الفواقد حوالى ٦٢% من مجمل الموارد المائية المستخدمة فى الرى ، ولاشك ان زيادة انتاجية المياة فى وحدة المساحة فى الزراعية يمكن ان يتحقق من خلال ادخال نظم الرى الحديثة التى ثبت انها توفر كميات كبيرة من مياة الرى ، وقد اشارت الدراسات الى ان تطبيق الرى الحديث يساعد فى توفير حوالى ٥٠% من المياة ويزيد الانتاجية بحدود ٣٥% ويخفض من الحاجة الى العمالة الى اكثر من ٥٠% ، كما ان السياسات المائية والزراعية التى اعتمدتها الدول العربية فى العقدين الماضيين مع تقديم الدعم الى المزارعين باشكال مختلفة لضمان حد ادنى من الانتاج الزراعى وخاصة من المحاصيل الاستراتيجية ادت الى الاستعمال غير الرشيد للموارد المائية وسيادة الطرق التقليدية فى الرى مما ادى الى ضياع كميات كبيرة من المياة وبما لايتناسب مع الانتاج الزراعى المتحقق منها٠
*- **الموارد المائية المشتركة :** تتميز المنطقة العربية بكون حوالى ٦٦% من مواردها المائية السطحية المتمثلة بالانهار الكبرى الرئيسية وهى دجلة والفرات والنيل والسنغال تنبع من خارج حدود الوطن العربى حيث تشكل الدول العربية المعنية دول المصب لهذه الانهار وبالتالى فانها تخضع فى اقتسامها الى التجاذبات السياسية فى المنطقة وما اكثرها ومازالت معظم هذه الانهار ان لم نقل بأكملها دون اتفاقيات واضحة تنظم اقتسامها وفى حال عدم التوصل الى اتفاقيات عادلة ومنصفة مع دول المنبع فانها ستبقى مشكلة تهدد الاستقرار فى المنطقة العربية ، كما ان الدول العربية تشترك بدورها فيما بينها فى احواض مائية سطحية وجوفية مازالت فى جزء منها ايضاً دون اتفاقيات واضحة تنظم استثمارها ٠

*- **غياب النظرة الشمولية فى ادارة القطاع المائى :** لقد ادت السياسات المائية والزراعية التى انتهجت خلال العقود السابقة والتى لم تأخذ بعين الاعتبار المرتكزات الاساسية الحديثة كالبعد البيئى ومبدأ الاستدامة والعدالة فى التوزيع وغياب النظرة الشمولية والنظرة الاقتصادية فى ادارة القطاع المائى وعدم اشراك مستخدمى المياة فى مختلف مراحل تخطيط المشاريع المائية واستعمال المياة الى ما وصلت اليه اوضاع الموارد المائية من استنزاف وتلوث حتى اصبح من غير الممكن معالجة هذا الواقع بالسرعة المطلوبة اما الطلب المتنامى على الماء ٠

*- **الزيادة السكانية وزيادة الطلب على الماء :** لابد من الاشارة الى ان من الاسباب التى كانت وراء الازمة المائية التى بدأت تشهدها المنطقة العربية منذ مايزيد عن عقد من الزمان وبدأت الاصوات ترتفع فى المنطقة العربية لمعالجتها هو الزيادة السكانية التى ميزت المنطقة العربية فى القرن الماضى حيث زاد عدد السكان من اقل من ١٠٠ مليون نسمة فى بدايته الى حوالى ٣٠٠ مليون نسمة فى نهايته وما ترتب على ذلك من أعباء لتأمين المياة للشرب والمتطلبات الاخرى وتشير التقديرات الى ان عدد سكان الوطن العربى سيقارب النصف مليار نسمة فى نهاية الربع الاول من القرن الحالى وقد نجم عن هذا التسارع فى النمو السكانى انخفاض نصيب الفرد من الموارد المائية الطبيعية المتجددة المتاحة من حوالى ٣٥٠٠ م٣/سنة للفرد فى الستينات من القرن الماضى الى حوالى ١٠٠٠ م٣/سنة وفى ما يزيد عن ١٠ دول عربية الى مادون ذلك علماً بأن الاحتياجات الدنيا للفرد من المياة (للشرب والغذاء والاستخدامات الاخرى) تقدر فى حدود ١٠٠٠ م٣/سنة وهذا ما يطلق عليه خط الفقر المائى اى ان نصف الدول العربية تقريباً باتت تعتبر دون حد الفقر المائى ٠

*- **ضعف التوعية على مستوى الفرد والمجتمع بقضايا المياة :** لاشك ان الانسان يبقى هو الاساس فى اية تنمية بشرية يشهدها الوطن العربى ، فالانسان العربى هو المستخدم الرئيسى للمياة وهو نفس الوقت المسرف فى استخدام الماء والمتسبب فى تلوثها وهو الذى يجب ان يأمل بتحقيق حياة كريمة للأجيال القادمة من خلال المحافظة على حقوقهم المائية ٠ وبالتالى لابد ان يتم بناء هذا الانسان الذى ينظر الى الماء من منظور بيئى متكامل باعتباره احد المكونات الرئيسية للنظام الايكولوجى وهو مورد قابل للنضوب واى خلل فى استخدامه سينشأ عنه مشاكل كبيرة تسيئ ليس فقط للبيئة بحد ذاتها وانما لمستقبل التنمية ككل ٠

*- **تأثير ظاهرة التغيرات المناخية :** لقد اصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمى حقيقه واقعة بعد ان كانت معظم مظاهرها سابقاً تعزى الى دورات مناخية عشوائية تصيب مختلف مناطق العالم وخاصة فى المنطقة العربية التى تعود فيها من حين الى آخر دورات جفاف كان من الصعب ربطها بنظام معين ، لقد اشارت الدراسات الحديثة ومن ضمنها التقرير التقويمى الاخير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الصادر فى عام ٢٠٠٧ ان المنطقة العربية سوف تتأثر الى حد كبير بظاهرة تغير المناخ حيث ايدت التوقعات المستقبلية لكميات هطول الامطار لمعظم نماذج المناخ العالمى تناقص كميات الامطار خلال السنوات الخمسين القادمة مما ينعكس سلباً على الموازنة فى الاحواض المائية ، وفى الوقت نفسة سوف يزداد الطلب على المياة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وبتالى ازدياد التبخر – النتح وبالتالى ازدياد الطلبل على الماء فى الزراعة مما سيزيد من تفاقم الازمة المائية ، كما اشارت النتائج ايضاً عن ارتفاع مستوى البحار وما قد ينجم عنه من غمر المناطق الساحلية وارتفاع ملوحة المياة الجوفية فى تلك المناطق نتيجة لذلك ٠

*- **المياة العربية تحت الاحتلال :** تنص الاتفاقيات الدولية على عدم شرعية اى احتلال عسكرى فى التحكم واستثمار الموارد الطبيعية المتوفرة فى الاراضى وحرمان الدولية صاحبة الارض من استثمار تلك الموارد غير ان ما تمارسة اسرائيل فى الاراضى العربية المحتلة سواء فى الجولان السورى او فى فلسطين المحتلة او فى الجنوب اللبنانى يتنافى تماماً مع تلك الشرعيه الدولية ، ففى الجولان الغنى بمواردة المائية تستمثر اسرائيل مواردة المائية لتغطية جزء كبير من احتياجاتها المائية السنوية ، والحال ليس بأفضل بالنسبة للأراضى الفلسطينية المحتلة فى الضفة الغربية وقطاع غزة حيث تسيطر اسرائيل على كافة موارد المياة فى تلك المناطق وتمنع الفلسطينيين من الاستفادة منها ٠

*- **تزايد دور المياة فى التنمية الاقتصادية :** على الرغم من ان القطاع الزراعى يعتبر المستهلك الرئيسى للمياة فى المنطقة العربية الا ان العديد من الدول العربية باشرت فى اعادة اولوياتها للتنمية بحيث يدأت قطاعات اخرى مثل القطاع الصناعى والسياحة تأخذ حيزاً كبيراً فى اولويات سياساتها التنموية (طبعاً مازال قطاع توفير مياة الشرب يحتل الاولوية الرئيسية فى كافة الدول وهذا القطاع سوف يحتاج نتيجة النمو السكانى المتسارع الى مزيد من المياة للشرب) كما هو الحال فى الاردن وتونس والمغرب واستثمرت فى ذلك الميالغ المالية الكبيرة وبالتالى اصبح لهذه القطاعات اهمية كبيرة فى توفير الدخل المالى لتلك الدول وهذه الانشطة تتطلب بدورها توفير موارد مائية هامة ٠

*- **تمويل المشاريع المائية ومشاركة القطاع الخاص :** من المعروف ان المشاريع المائية تعتبر بحد ذاتها مكلفة جداً من الناحية المالية وخاصة اذا ما قورنت بمردودها الاقتصادى المباشر (كما هو الحال فى مشاريع بناء السدود وانظمة الرى وصيانتها ومحطات التحلية) والى زمن قريب كانت هذه المشاريع حكراً على القطاع الحكومى ولم يكن ينظر بعين الاعتبار الى مردودها الاقتصادى ، غير انه ونظراً للعجز المالى الذى بدأت تشهده العديد من الدول العربية فان العديد من المشاريع المائية المخطط لها لم تنفذ بسبب تلك الصعوبات سواء من حيث انشاء محطات التحلية ومحطات المعالجة اضافة الى عدم تحقيق الادارة السليمة الفاعلة للمشاريع المائية من قبل القطاع العام مما ادى الى تدهور مشاريع الرى وشبكات مياة الشرب بسبب سوء الادارة والصيانة مما فاقم من الازمة المائية وحديثاً بدأت بعض الدول

العربية فى اشراك القطاع الخاص فى اعمال التمويل والادارة كما هو الحال فى المغرب والاردن وتونس وبعضها الآخر مازال بصدد دراسة تلك التجارب ٠

*- **ضعف القدرات المؤسساتية والبشرية فى قطاع المياة :** يتطلب تحقيق الادارة السليمة للموارد المائية توفير الكوادر الفنية المؤهلة والبنية المؤسساتية والتشريعية المناسبة لتحقيق ذلك ، غير انه ونتيجة لظروف متباينة فى الدول العربية فانها فى معظمها لا تتوفر لديها تلك الكوادر والبنيات التى تسمح لها بذلك مما ادى الى تفاقم الازمة المائية نظراً لعجز المؤسسات الوطنية عن المتابعة الجادة لتطور الاوضاع المائية فيها من اعمال رصد ومراقبة للمياة كماً ونوعاً ووضع السياسات المناسبة مما ادى الى بروز ازمات مائية خانقة فى العديد من الدول العربية وتدهور للأوضاع المائية فى العديد من الدول العربية كماً ونوعا ٠

*- **ضعف دور البحث العلمى ونقل التكنولوجيا واسهاماته فى تطوير قطاع المياة :** تعانى المنطقة العربية بصورة عامة من ضعف فى البحث العلمى رغم وجود مؤسسات بحثية عديدة ولاشك ان من اهم وسائل تطوير ونقل التكنولوجيا هى فى توطين البحث العلمى فى المنطقة العربية فى مختلف القطاعات ومنها قطاع المياة حيث تشكل تقانة التحلية ومعالجة المياة على سبيل المثال والتى اصبحت تعتبر من الخيارات الاستراتيجية فى المنطقة لمواجهة الازمة المائية من اهم المجالات التى لازلنا نستورد معظم تقنياتها من الخارج رغم مرور اكثر من نصف قرن على استخدامنا لها فى المنقطة العربية ٠

*- **ضعف الاطر القانونية والتشريعية :** مازالت العديد من الدول العربية تفتقر الى مرجعيات قانونية وتشريعية تساعد فى تحقيق سياسات مائية متوازنة تكفل تحقيق تنمية مستدامة وهذه المرجعيات ان وجدت فهى لا تطبق بالشكل المناسب ووفقاً للأهداف التى وضعت من اجلها ويعود السبب فى ذلك اما لنقص فى تلك التشريعات بحيث انها لا تغطى كافة الثغرات أو لضعف فى القوانين النافذة لها والتى لاتضمن حسن تطبيقها ولا شك ان هذا الموضوع هو ذو حساسية كبيرة وهو عصب ضمان حسن تنفيذ السياسات المائية لتحقيق تنمية متوازنة ٠

*- **ضعف خدمات توفير مياة الشرب النظيفة والصرف الصحى :** على الرغم من الجهود التى تبذلها الدول العربية فى مجال خدمات توفير مياة الشرب والصرف الصحى فان هذه الخدمات مازالت لم تتحقق فى كامل المدن والبلدات والريف ، وفى الوقت الحالى لا يستطيع ما يقرب من ٨٣ مليون نسمة من السكان فى المنطقة العربية من الحصول على مياة الشرب آمنة نقية ، ويحتاج حوالى ٩٦ مليون نسمة الى الحصول على خدمات الصرف الصحى الملائمة ، معظمهم من الذين يعيشون فى البلدان المنخفضة الدخل ، او تقع تحت نير الاحتلال وعليه فإن تحقيق مبادئ الالفية الثالثة للتنمية مازالت الى حد ما بعيدة فى بعض الدول العربية وتتطلب استثمارات مالية كبيرة اضافة الى توفير المصادر المائية المناسبة ، وهذا الامر ينطبق بطبيعة الحال على خدمات الصرف الصحى ٠

ثالثاً : الاسس المرجعية لاعداد الاستراتيجية : نظراً لأن الاستراتيجية المقترحة تشكل اطاراً للعمل العربى المشترك فى مجال تحقيق الامن المائى العربى فانها لابد ان تستند الى عدد من المرجعيات الرئيسية وهى :

*- **ميثاق واستراتيجية العمل الاقتصادى العربى المشترك :** لقد اكد ميثاق العمل الاقتصادى العربى المشترك الصادر عن مؤتمر القمة الحادى عشر (عمان ١٩٨٠) على ان تحقيق الامن القومى العربى واهداف التنمية العربية يجب ان يتم فى اطار التنسيق والتكامل بين الجهود العربية القطرية والقومية وبناء تكامل اقتصادى عربى كما أكدت قمة الرياض (٢٠٠٧) على ضرورة تحقيق العيش الامن واللائق لابناء الوطن العربى وفق منهجية تقوم على وضع استراتيجية متكاملة للتنمية والتطوير والاصلاح ٠

*- **اهداف التنمية الألفية الثالثة ومبادرة التنمية المستدامة فى المنطقة العربية :** حيث كانت هذه الاهداف من نتائج مؤتمر قمة الارض الذى عقد فى جوهانسبرج عام ٢٠٠٢ والذى دعا الى التنمية المستدامة هى هدف مركزى وكان موضوع المياة وادارتها وحمايتها من المواضيع الرئيسية التى ركز عليها المؤتمر ، وقد أكد مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة التزامهم بتحقيق اهداف الالفية والتى نصت فيما نصت عليه على تخفيض نسبة السكان الذين لا تتوفر لهم مياة شرب نظيفة الى النصف بحلول عام ٢٠١٥ وكذلك الحال بالنسبة للأصحاح ، كما اعتمد وزراء البيئة العرب مبادرة التنمية المستدامة التى اطلقتها امارة ابو ظبى كاحدى المنهجيات لتحقيق ادارة سليمة ومتوازنه للموارد الطبيعية وحماية البيئة ومكافحة التصحر فى المنطقة العربية ٠

*- **الاستراتيجيات المائية المعتمدة فى الدول العربية :** لقد وعدت الدول العربية منذ زمن ليس بالبعيد بأنها ستواجة ازمة مائية كبيرة ان لم تتخذ الاجراءات الكفيلة بالحد من استنزاف مواردها المائية كماً ونوعاً واستمرت فى استثمار مواردها المائية بصورة غير عقلانية فابشرت فى وضع استراتيجيات واعتماد سياسات للحد من ذلك التدهور واتخاذ الاجراءات العمليه لذلك من خلال وضع اولويات لاستخدام المياة فى مختلف القطاعات معتمدة على المبدأ الاقتصادى فى تخصيص المياه Water allocation وسنت التشريعات المائية وباشرت فى حملات توعية كبيرة اضافة الى انها عملت على اعادة هيكلة مؤسساتها المائية بما يتماشى ومبدأ الادارة المتكاملة للموارد المائية ، وبالنسبة لدول الخليج العربى فقد ركزت فى استراتيجياتها المائية على التوسع فى تحلية المياة لتامين مياة الشرب واعادة استعمال المياة المعالجة فى الزراعى كخيارات استراتيجية للمستقبل٠ ولاشك ان مختلف الاستراتيجيات المائية المعتمدة فى الدول العربية يمكن ان تشكل ركيزة اساسية لدعم الاستراتيجية العربية ٠

*- **استراتيجية التنمية الزراعية العربية المستدامة ٢٠٠٥- ٢٠٢٥ :** تقدمت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بهذه الاستراتيجية الى مؤتمر قمة الرياض فى عام ٢٠٠٧ والتى تشكل الانطلاقة الحقيقية لتفعيل وتطوير العمل العربى المشترك فى مجال التنمية الزراعية العربية ٠

*- **الاستراتيجيات والبرامج المائية الاقليمية والدولية المعتمدة فى المنطقة العربية :** نظراً للأزمة المائية التى تعيشها المنطقة العربية وتأثير ذلك على الدول المجاورة وعلى الوضع العام فقد تم طرح العديد من الاستراتيجيات المائية فى المنطقة مثل الاستراتيجية المائية المتوسطية (وفقاً لاتفاقية برشلونة للتعاون الاورو متوسطى) اضافة الى البرنامج الهيدرولوجى الدولى الذى تشرف عليه منظمة اليونيسكو ومنظمة الايسيسكو وبرامج اخرى عديدة تنهض بها العديد من المؤسسات الاقليمية والدولية مثل المجلس العربى للمياة والاكاديمية العربية للمياة ويمكن الاستفادة من كافة هذه المبادرات لدعم تحقيق الاستراتيجية العربية للمياة ٠

رابعاً:الاهداف:الهدف الرئيسى: تحقيق الامن المائى العربى لمواجعة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة.

الاهداف المحددة :

- تحقيق الاستخدام الامثل للموارد المائية المتاحة بكافة انواعها ٠
- توفير المياة الصالحة للشرب وخدمات الصرف الصحى بما يتماشى واهداف الالفية للتنمية ٠
- حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف ٠
- مواجهة التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية المتاحة والتكيف معها ٠
- ارساء مبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية كمنهج فى السياسات المائية فى الدول العربية ٠
- تنمية وتأهيل القدرات البشرية العربية فى مجال الموارد المائية ٠
- رفع مستوى الوعى لدى كافة فئات المجتمع فى مجال المياة البيئة ٠
- حماية الحقوق المائية العربية فى المياة المشتركة مع دول غير عربية ٠
- حماية الحقوق المائية فى الأراضى العربية المحتلة ٠
- تعزيز التعاون بين الدول العربية لادارة مواردها المائية المشتركة ٠
- تشجيع رؤوس الاموال العربية للاستثمار فى مشاريع المياة ٠
- الاستفادة من المزايا النسبية لكافة الدول العربية فى مجال الموارد المائية ٠
- توطين صناعة التقانات الحديثة لتحلية ومعالجة المياة بهدف التوسع فى اعادة استخدامها فى المنطقة العربية ٠
- تعزيز دور البحث العلمى فى ادارة الموارد المائية ٠
- تنمية الموارد المائية غير التقليدية ٠
- تعزيز التعاون وتبادل الخبرات والمعلومات بين الدول العربية ٠
- رفع درجة الوعى لدى كافة فئات المجتمع بما فيها منظمات المجتمع المدنى حول قضايا المياة والبيئة واشراكها فى عملية اتخاذ القرار فيما يتعلق بالمشاريع المائية وتعميق اسس اخلاقيات المياة وثقافة الحفاظ على المياة ٠

خامساً : المحاور الرئيسية للاستراتيجية : ان اعداد اية استراتيجية لابد ان يستند الى مرتكزات واضحة ترتبط بصورة رئيسية بتحديد الاوضاع القائمة والرؤى المستقبلية للاحتياجات فى ضوء الموارد المتاحة من جهه والمحددات والمعوقات المؤثره فيها ووضع الخطط المناسبة لمواجهتها والبدائل المحتملة لتوفير الموارد المائية لمواجهة العجز المائى وفيما يلى نبين المحاور المقترحة لعمل الاستراتيجية علماً بأن ترتيب هذه المحاور لايرتبط بأولويات وانما يشكل اتجاهات عمل للمستقبل ٠

*- **متابعة الدراسات الاقليمية حول واقع مصادر المياة فى المنظمة العربية وبناء نظم معلوماتى مائى عربى متكامل:** كانت المعلومات ومازالت تشكل الركن الرئيسى فى التخطلط السليم ووضع السياسات الملائمة لادارة الموارد الطبيعية بصورة عامة والمائية بصورة خاصة ونظراً لأن الموارد المائية هى فى حال تبدل مستمر نتيجة العوامل المناخية والانشطة التنموية فلابد ان يستمر العمل فى متابعة تطور الاوضاع المائية فى المنطقة العربية ٠

من جهة ثانية فقد سمح التطور التكنولوجى الذى شهدة العالم فى السنوات العشر الاخيرة بتوفير الادوات المناسبة لجمع وتخزين ومعالجة البيانات والمعلومات المتاحة وتوفيرها بالشكل المناسب لمتخذى القرار لمتابعة تطور اوضاع الموارد الطبيعية وتوفير برمجيات قواعد المعلومات المتكاملة المرتبطة بنظام المعلومات الجغرافى ، ولاشك ان توفير نظم المعلومات المائية مع نظم دعم القرار فى ادارة الموارد المائية على المستوى القطرى وربطها مع نظام معلومات مائية عربى سوف يسمح من جهة بمتابعة تطور الاوضاع المائية فى المنطقه العربية وكافة المواضيع المرتبطة بها من حيث الاستخدامات فى مختلف القطاعات التنموية وكذلك ما يتعلق منها بالاوضاع الاجتماعية اضافة الى متابعة تطور الاوضاع على مستوى احواض الانهار الكبرى المشتركة مع الدول غير العربية ٠

*- **تطوير البحث العلمى ونقل وتوطين التكنولوجيا الحديثة :** لقد شهد العالم فى السنوات الاخيرة ثورة تكنولوجية كبيرة فى مختلف المجالات ذات الصلة بقطاع المياة سواء فيما يتعلق منها بانتاج المياة وتوزيعها واستخداماتها واستكشاف المزيد من احواض المياة الجوفية وكذلك توفير الادوات لادارة الاحواض المائية بصورة متكاملة وهذا التقدم التكنولوجى الذى شهدة العالم هو فى الحقيقة محصلة لجهود كبيرة بذلت ومازالت تبذل فى مجال البحث العلمى النظرى

والتطبيقى ، اما المنطقة العربية فمازال البحث العلمى فى مجال المياة دون الطموح مما انعكس على تحقيق الادارة السليمة للموارد المائية ٠

ولاشك ان توطين مفهوم البحث العلمى فى المنطقة العربية وايجاد آلية للتنسيق بين مراكز البحوث العلمية التى تعنى بموارد المياة والزراعة ومياه الشرب والصرف الصحى وحتى الطاقة يعتبر دون ادنى شك المفتاح الرئيسى لمواجهة العجز المائى في المنطقة العربية وتوطين التكنولوجيا المناسبة لحل المشاكل التى تواجه القطاع المائى فيها وتحسين ادارة المياة وفقا لمفهوم متكامل ومستدام ٠ فعلى سبيل المثال اصبح خيار تحلية المياةوخاصة مياة البحر يشكل احد الحلول الاستراتيجية لكثير من الدول العربية لمواجهة النقص فى امدادات مياة الشرب ، غير انه وعلى الرغم من كون هذه التقانة قد ادخلت الى المنطقة العربية وخاصة فى دول الخليج العربى منذ خمسينات القرن الماضى الا انها مازالت تقانة مستوردة فى الجزء الاعظم منها من جهة ثانية فان التوسع فى بناء محطات التحلية نجمت عنه العديد من المشاكل البيئية التى اصبحت تتطلب ايجاد حلول لها من خلال البحث العلمى٠ كما انه وعلى الرغم من ان القطاع الزراعى يشكل الركن الرئيسى للدخل القومى ويستوعب العدد الأكبر من اليد العاملة فى العديد من الدول العربية فمازال الانتاج الزراعى دون الطموحات المرجوة ومازالت انتاجية الهكتار الواحد اقل بكثير من مثيلاتها فى دول عدة ، ليس فقط مقارنةٍ بالدول المتقدمة وانما مع دول اخرى مثل الهند وتركيا والصين ٠

ونظراً لأن القطاع الزراعى يعتبر المستهلك الرئيسى للمياة فى المنطقة العربية (حوالى ٨٥%) ولمواجهة ازمة ارتفاع اسعار الغذاء على مستوى العالم وتحقيق امن غذائى مقبول فى المنطقة العربية ضمن الامكانات المائية المتاحة وللحد من الفقر لدى سكان الارياف الذين هم بطبيعة الحال يعملون بشكل رئيسى فى القطاع الزراعى فى المنطقة العربية فلابد من العمل على تطوير البحث العملى من اجل تطوير اصناف من البذور المقاومة للجفاف والتغيرات المناخية والملوحة مع توفير انتاجية عالية فى وحدة المساحة والمتر المكعب من الماء المستخدم فى الرى وكذلك التوسع فى اساليب الزراعات الحديثة مثل الزراعة بدون تربة والزراعة العضوية ٠ العديد من المجالات الاخرى التى يمكن للبحث العلمى المساهمة فيها لمواجهة العجز المائى نذكر منها على سبيل المثال ايضاً تقانات معالجة مياة الصرف الصحى والزراعى واعادة استخدام المياة المعالجة بصورة سليمة ومناسبة اذ ان كافة هذه التقانات مازالت تعتمد على التكنولوجيا المستوردة فى معظم ان لم نقل فى كافة الدول العربية بما فيها التجهيزات المائية بمختلف انواعها كالمضخات والاغشية واجهزة الرصد المائى والمناخى والرى الحديث وغيرها من التجهيزات ومازالت الصناعة العربية قاصرة عن توفير تلك التجهيزات ٠

من جهة ثانية ونظراً لآن الطاقة وخاصة استخدام الطاقات البديلة والنظيفة اصبحت مؤخراً تشكل محور اهتمام دول العالم كافة فى ظل ظاهرة التغيرات المناخية وتأثير انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكروبون الناجمة عن استخدام الطاقة الاحفورية فلابد أمام هذا الواقع من البحث فى توطين استخدام الطاقات البديلة والنظيفة المتاحة فى المنطقة العربية مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية وتطوير البحث العلمى لاستخدامها فى تقانات تحلية ومعالجة المياة خاصة وان هذا النوع من مصادر الطاقة متوافر الى حد كبير فى المنطقة العربية ٠

*- **مواجهة ظاهرة التغير المناخى وتأثيراتها عل الموارد المائية فى المنطقة العربية والتكيف معها :** ان انعكاسات ظاهرة تغير المناخ سوف تؤدى لاشك الى تفاقم الازمة المائية فى المنطقة العربية حيث تشير معظم النماذج المناخية الاقليمية الدولية الى احتمال حدوث انخفاض فى معدلات الامطار فى مناطق معينة تشمل معظم الدول العربية كما ان تكرار ظاهرة الجفاف الذى تتنبأ به تلك النماذج سوف يزيد من الضغط على الموارد المائية المتاحة فى هذه الدول ويؤدى الى زيادة فى الطلب على الماء لتلبية متطلبات التنمية المختلفة فيها وبالتالى سوف يزداد التنافس على موارد المياة المتاحة بكافة انواعها فى تلك الدول ٠

لقد اصبحت قضية التغيرات المناخية من الامور التى تحتل مكانة بارزة فى سلم الاولويات على مستوى العالم فى مجال البحث العلمى وبالتالى لابد ان يتم تطوير البحث العلمى فى هذا المجال على المستوى العربى وخاصةٍ فى مجال تطوير السيناريوهات المرتبطة بالاحتمالات المتوقعة للتغيرات المناخية ومدى تأثر المنطقة العربية بها نظراً لكونها تعتبر من المناطق ذات الحساسية الكبيرة الهشة (fragile) اتجاه تلك التغيرات وخاصة ما يرتبط منها بتكرار فترات الجفاف او الفيضانات ، وكذلك دراسة منعكسات ذلك على الموارد المائية بصورة عامة والانتاج الزراعى بصورة خاصة اضافة الى ضرورة وضع السياسات والخطط الملائمة للتأقلم مع نتائجها على المنطقة العربية ٠

*- **ارساء مبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية :** نظراً لان المياة تعتبر المرتكز الرئيسى فى اية خطط تنموية فان ادارتها والمحافظة عليها كماً ونوعاً اصبحت تتطلب المشاركة فى كافة الانشطة المرتبطة باستخداماتها وبالتالى لم يعد هناك مكان لما كان يعرف بادارة المورد المائى وامدادات المياه وانما تم الانتقال الى ادارة الطلب على الماء حيث يتم التعامل من خلاله مع المورد المائى ايا كان مصدرة (ٍ مياة الامطار، مياة سطحية، مياة جوفية ، ومياة تحلية، ومياة صرفٍ صحى، وصرف زراعى) باعتباره مصدراً مائياً لابد من تحقيق الاستفادة الاقتصادية القصوى منه وحمايته كما ونوعاً لتلبية مختلفٍ متطلبات التنمية (من خلال استرجاع كلفة اتاحة المياة او من خلال دراسة البدائل الاقتصادية لاستخدام المياة وفقاً للنواحى الاقتصادية والاجتماعية وكذلك تنفيذ مشاريع لحصاد مياة الامطار والشحن الاصطناعى للمياة الجوفية ٠٠) وادارة المورد المائى من منظور شمولى وتكاملى بحيث يشارك فى ادارته كافة القطاعات المعنية

وكافة فئات المجتمع بما فيها مستخدمى المياة والجمعيات الاهلية وكذلك القطاع الخاص ، مع الاخذ بعين الاعتبار مبدأ الاستدامة وفى نفس الوقت اعتبار البيئة احد القطاعات المستخدمة للمياة ، اى ان هناك حدوداً بيئية لاستخدام المياة ٠
ولا شك ان ضمان هذا المنهج يتطلب تحديد المسئوليات لكل جهة من الجهات المشاركة وبحيث لا تتعارض هذه المسئوليات وانما تتكامل فيما بينها وهذا الامر لا يمكن ان يتم الا من خلال توفير المناخ المناسب والبيئة المواتية من خلال صياغة السياسات ووضع الاطر التشريعية والقانونية الناظمة والتطوير المؤسساتى لقطاع المياة بما يحقق العدالة فى توزيع المياه والشفافية والمشاركة فى اتخاذ القرارات واتاحة المعلومات لكل ذوى العلاقة وهو ما يعرف بالحكم الرشيد للمياه وهو ما يعرف بحوكمة المياة ٠
وتلعب التقانات الحديثة دوراً كبيراً فى تحقيق ادارة سليمة ومتكاملة للموارد المائية نظراً لأنها تسمح بمتابعة تطور الاوضاع المائية على مختلف المستويات المحلية والقطربة والاقليمية من خلال استخدام قواعد المعلومات المائية ونظام المعلومات الجغرافى واعدادالخرائط الغرضية التى تسمح لمتخذى القرار بالتعرف على الموارد المائية وتوزيعها المكانى والامكانات المتاحة للاستثمار وتطور الاوضاع المائية مع الزمن ٠
*- **تحقيق مبادئ الألفية الثالثة للتنمية :** لابد من الاشارة هنا الى ان احد مرتكزات تطبيق الادارة المتكاملة للموارد المائية فى المنطقة العربية هو التوصل الى تحقيق مبادئ الالفية الثالثة للتنمية من حيث توفير مياة الشرب النظيفة وخدمات الصرف الصحى للسكان فى المنطقة العربية وخاصة فى المناطق الريفيه وفقاً للمراحل المعتمدة فى تلك المبادئ وحق كافة فئات المجتمع العربى فى الحصول على مياة نظيفة للشرب وشبكات الاصحاح دون اى تمييز ٠
*- **توفير التمويل اللازم لمشاريع المياة :** كما ان من مرتكزات تحقيق الادارة المتكاملة للموارد المائية هو توفير التمويل اللازم لمشاريع المياة سواء تلك المتعلقة بتنفيذ مشاريع تنمية وزيادة امدادات المياة اومشاريع الاصحاح وتنفيذ شبكات مياة الشرب والصرف الصحى وصيانة القائم منها باستمرار للحد من الهدر فى شبكات توزيع المياة والصرف الصحى وكذلك نشر تقانات الرى الحديث بما فيها تنفيذ مشاريع شبكات مياة الرى المناسبة وصيانتها للحد من الهدر ٠
*- **رفع كفاءة استعمال المياة فى المنطقة العربية :** نظراً لأن الزراعة تعتبر المستهلك الاكبر للمياة فى المنطقة العربية (حوالى ٨٥%) فان زيادة كفاءة الرى من حوالى ٤٠-٥٠% التى هى متوسط كفاءة الرى الحالية فى الدول العربية الى ٨٠% وهو هدف معقول (اكساد ٢٠٠٨ ، صادق وبرغوتى ١٩٩٨ ، ابوزيد وحمدى ٢٠٠٥) ويمكن تلبيته سوف يؤدى الى توفير كميات من المياة تكفى نظرياً الى زيادة المساحات المروية بأكثر من ٥٠% وبالتالى سد العجز فى الموازنة المائية الحالية حيث تصل كميات مياة الرى المهدرة وفقاً لبعض الدراسات الى حوالى ٩٠ مليار م٣/سنة وهذه الكمية يمكن ان تغطى العجز المائى حتى عام ٢٠٥٠ ٠ ولقد اثبتت الدراسات والبحوث ان ادخال نظم الرى الحديثة يمكن ان يؤدى ال توفير اكثر من ٥٠% من مياة الرى وتزيد الانتاجية بنسبة ٣٥% ، كما ان تقدير الاحتياجات المائية بطرق حديثة تساعد على توفير ما يقارب ٥٠% من كميات المياة وفق التقديرات الحالية للاحتياجات المائية للمحاصيل ٠
من جهة ثانية فان كفاءة توزيع المياة فى المدن والمراكز الحضرية العربية تعتبر بدورها متدنية الى حد كبير (فى حدود ٥٠% وسطياً) وهذه المياة تعتبر مياة عذبة وذات كلفة مرتفعة وخاصة تلك الناتجة من محطات التحلية وبالتالى فان تحسين اداء تلك الشبكات يمكن ان يوفر موارد مائية اضافية تغطى العجز القائم فى العديد من المدن العربية ٠ ولا شك فان ادخال المبدأ الاقتصادى فى ادارة المورد المائى والطلب على الماء من خلال استرجاع كلفة اتاحة المياة سواء لتوفير خدمات توفير مياة الشرب وخدمات الصرف او الرى والاستفادة من الموارد المالية المتاحة نتيجة ذلك فى صيانة شبكات توزيع المياة فى المناطق الحضرية والريفية والمناطق الزراعية وشبكات الصرف الصحى للحد من الهدر فيها اضافة الى دراسة البدائل الاقتصادية لاستخدامات المياة وخاصة فى المجال الزراعى من خلال تطوير السياسات الزراعية الوطنية وكذلك سياسات التكامل الزراعى بين الدول العربية وفقاً للميزة النسبية لتلك الدول يشكل احد المرتكزات الرئيسية لرفع كفاءة استعمال المياة والحد من الهدر ٠
*- **حماية الحقوق المائية للدول العربية : ١- المياة المشتركة مع دول غير عربية :** تشكل الموارد المائية المشتركة مع دول غير عربية وخاصة مياة الانهار الكبرى جزءاص هاماً من مجمول الموارد المائية المتاحة فى المنطقة العربية ومازال جزء كبير م هذه الموارد المشتركة دون اتفاقيات واضحة تنظم اقتصامها بصورة منصفة وعادلة بين الدول المتشاطئة وخاصة معه دول الاحباس العليا لاحواض هذه الانهاء وحتى تلك الانهار التى تحكمها اتفاقيات بين الدول المتشاطئة عليها بدأت تخضع لتجاذبات سياسية نتيجة الظروف الجيو سياسية التى تحكم المنطقة العربية، وبالتالى لابد من العمل على مساندة الدول العربية المعنية بتلك الموارد سواء من خلال توفير ما امكن من معلومات عن استخدامات المياة فى اعالى تلك الانهار او من خلال الضغط السياسى على دول الاحباس العليا للتوصل الى ابرام اتفاقيات نهائية لاقتسام موارد هذه الانهار بصورة منصفة وعادلة ٠
٢- الحقوق المائية فى الاراضى العربية المحتله : ان وجود موارد مائية عربية فى الاراضى الواقعة تحت الاحتلال العسكرى كما هو الحال فى اراضى الجولان السورى المحتل ومياة الضفةالغربية وقطاع غزة حيث تستثمر اسرائيل تلك المياة دون النظر الى الحقوق المائية لسكان تلك المناطق يتطلب تنسيق الجهد العربى فى تفعيل وادارة المباحثات الخاصة بذلك وتوفير البيانات والخبرات اللازمة لدعم تحصيل الحقوق المائية العربية تحت الاحتلال ٠

٣- **المياة المشتركة بين الدول العربية :** تشترك العديد من الدول العربية فى مياة مشتركة سطحية وجوفية وهى فى معظمها مازالت دون اتفاقيات واضحة تكفل حسن استخدامها ، ونظرا لأن كافة هذه الموارد تخضع فى مجملها الى استمثارات كبيرة لتلبية الاحتياجات التنموية فى مختلف الدول العربية المتشاطئة عليها مما اثر كثيرا عليها كما ونوعا فان هذا الامر يتطلب البحث فى توفير الاسس السليمة لادارتها بصورة تحافظ عليها كما ونوعا خاصة وان العديد من الحوامل المائية الجوفية هى موارد مائية غير متجددة وبالتالى لابد من البحث فى الوسائل التى تسمح لتلك الدول فى التوصل الى اتفاقيات واضحة تنظم اقتسامها بصورة عادلة فيما بينها لتعظيم الاستفادة من هذه الموارد بصورة عادلة ٠
ولابد من الاشارة الى ان توفير قاعدة المعلومات التشريعية والقانونية حول اسس اقتسام مياة الانهار المشتركة والمياه الجوفية وتدعيم الخبرة العربية فى مجال القانون الدولى بصورة عامة والقانون الخاص بالمياة المشتركة بصورة خاصة والمرتبط بشكل رئيسى بالاتفاقية الدولية لاستخدام مجارى الانهار الدولية للأغراض غير الملاحية وكذلك الاتفاقية الدولية للمياة الجوفية والاتفاقيات العربية والدولية الاخرى وتحليل حالات لاوضاع مشابه فى مناطق اخرى من العالم او من خلال المبادئ العامة التى توفرها اتفاقيات الامم المتحدة حول الانهار المشتركة والطبقات المائية الجوفية المشتركة يدعم الدول العربية المعنية فى جهودها للتوصل الى اتفاقيات نهائية ومنصفة وعادلة ٠
*- **ضعف القدرات المؤسساتية والبشرية فى قطاع المياة :** على الرغم من الجهود التى تبذل فى الدول العربية من اجل توفير الكوادر الفنية المؤهلة والمدربة لادارة القطاع المائى بكافة جوانبة فان تلك الكوادر مازالت دون المستوى المطلوب ومازالت المؤسسات التعليمية العربية قاصرة عن الارتقاء بالنوع الى جانب الكم فى توفير الكوادرالعربية المطلوبه لتحمل اعباء القطاع المائى وادارته وبالتالى فان الامر يتطلب وضع استراتيجية تعليمية واضحة يتم من خلالها الربط بين الاحتياجات من الكوادر والمناهج التعليمية فى الجامعات والمعاهد ٠
من جهة ثانية مازالت البرامج التدريبية التى يتم توفيرها للكوادر العاملة فى قطاع المياة فى الدول العربية دون المستوى المطلوب وهى ان وجدت فانها لا تكون متكاملة ومستمرة ٠
*- **رفع مستوى الوعى المائى والبيئى لدى كافة افراد المجتمع العربى :** يعتبر الانسان هو المستخدم الرئيسى للمياة وعلية لابد ان ترتكز الجهود عليه من اجل تحقيق الاستخدام السليم للموارد المائية والحد من الهدر وذلك من خلال توعيته بكافة الوسائل المتاحة حول ابعاد المسألة المائية فى المنطقة العربية واهمية الماء فى التنمية ، وللأسف فان الانسان العربى واينما وجد فى الدول العربية وبحكم درجة وعية وثقافته مازال ينظر للماء وكانه مورد طبيعى لا ينضب (وذلك خلافا للأعراف الدينية والتقاليد الموروثة فى المنطقة العربية التى تدعو الى الحد من الهدر فى استخدام المياة) اذ ان كافة الجهود التى بذلت وتبذل حتى الآن على المستوى العربى لرفع الوعى لدى كافة فئات المجتمع عن اهمية المحافظة على المورد المائى والحد فى الهدر من استخدامه فانها لم تحقق الهدف المنشود وبالتالى فان الامر يتطلب مراجعة عامة لكيفية التأثير فى درجة الوعى لدى المواطن العربى وتغير نمط سلوكة اتجاة هذا المورد الحيوى ووضع خطة شاملة لذلك (والتأكيد على ضرورة العودة الى الموروث من التقاليد والاعراف الدينية) اضافة الى دراسة تطوير التشريعات والقوانين المائية باستمرار ودراسة سبل انقاذها ضماناً لحماية الموارد المائية من التدهور الكمى والنوعى وحماية البيئة المائية ٠
*- **حماية البيئة المائية الساحلية :** ايلاء اهتمام اكبر الى حماية البيئة المائية الساحلية فى المنطقة العربية حيث ان سواحل هذه المنطقة التى تعتمد على الاف الكيلومترات ويسكنها اكثر من نصف سكان الوطن العربى وتتركز فيها الكثير من التجمعات السكانية والحضرية وتشكل فى الكثير منها مصدر زرق السكان سواء من خلال الانشطة الاقتصادية من حيث انتشار المصانع ومنشاءات تحلية المياة وصيد الاسماك والانشطة السياحية (كما هو الحال على طول الشوطئ العربية الممتدة فى البحر المتوسط وكذلك دول الخليج العربى) ، ان هذا الامر لا يمكن ان يتم الا من خلال تحقيق الادارة المستدامة لتلك المناطق ووضع التشريعات المناسبة لذلك ٠
*- **التوسع فى استعمال المياه غير التقليدية :** وهذه تشمل مياة التحلية ومياة الصرف الصحى المعالجة حيث ان الكميات الناتجة عن محطات التحلية وصلت الى حوالى ٣ مليار م٣ سنوياً وتعتبر الدول العربية من اكبر منتجى مياة التحلية فى العالم وفى ضوء العجز المائى المتوقع فى المنطقة العربية فان تحلية المياة سوف تصبح خيارا استراتيجيا لا بديل عنه فى المستقبل بالنسبة للمنطقة العربية وبالتالى فان توطين هذه التقانة من حيث التصنيع والتشغيل والبحث العلمى لتخفيض تكاليف الانتاج يعتبر مرتكزا اساسيا لمواجهة العجز المائى المتوقع فى المستقبل ، اما مياة الصرف الصحى المعالجة والتى وصلت الى حدود ١٠ مليار م٣/سنة فى المنطقة العربية فهى بدورها تشكل مصدرا مائيا متجددا لا يستهان به ولابد من بذل الجهود الفنية والتقنية لتوطين استخدامة فى المنطقة العربية سواء فى الزراعة او فى الشحن الاصطناعى للمياة الجوفية لتحسين نوعيتها وهذا يتطلب التغلب على المعوقات التى تحد من استخدامه فى المنطقة العربية ، وقد قامت العديد من الدول العربية باعتماد معايير صحية وبيئية لاعادة استخدام المياة المعالجة ولاشك ان تشجيع تبادل الخبرة والمعرفه بين الدول العربية فى هذا المجال وخاصة فى مجال المواصفات والتجارب البحثية سيعمل على تسريع الاستفادة من هذه الموارد التى يمكن اعتبارها متجددة ٠ كما تشكل المياة المالحة مصدراً مائياً هاماً سواء تلك الناتجة من المياة الجوفية او من مياة الصرف الزراعى حيث تقدر كميات هذه الاخيرة بما يزيد عن ١٠ مليار م٣ وبالتالى يمكن اذا تم تنظيم استعمالها الاستفادة منها فى الزراعة وري المحاصيل المتحملة للملوحة ومكافحة التصحر٠

*- **التطوير المؤسساتى والتشريعات والقوانين المائية :** تعتبر التشريعات المائية المرتكز الرئيسى لضمان نجاح تطبيق السياسات المائية فهى من جهة تساعد فى تحقيق العدالة بين مختلف فئات مستخدمى المياة وفى نفس الوقت تساعد فى حماية الموارد المائية من التلوث والاستنزاف ، وعلى الرغم من ان الدول العربية تمتلك فى معظمها تشريعات مائية غير ان تطبيقها على ارض الواقع مازال يواجه عراقيل عدة وبالتالى فان دراسة السبل الكفيلة بتطبيق تلك التشريعات بصورة سليمة سوف يساعد الدول العربية كثيراً فى تحقيق الادارة السليمة لمواردها المائية ، ولاشك ان تطبيق التشريعات المائية بصورة سليمة يتطلب ايضاً توفير المؤسسات الوطنية المعنية بادارة الموارد المائية لتكون قادرة على التنسيق فيما بينها وتطبيق تلك التشريعات واعادة هيكلتها بما يسمح بتحقيق الادارة السليمة لذلك اوما اصبح يطلق عليه حديثاً الحكم الرشيد للمياة ٠

*- **المشاركة الشعبية ومشاركة القطاع الخاص:** لقد اثبتت التجارب والدراسات فى مختلف بقاع العالم ان نجاح ايةمشاريع مائية تنموية وضمان ديمومتها لا يمكن ان يتحقق الا من خلال مشاركة السكان المحليين المعنيين فى كافة الخطوات التى تسبق تنفيذ المشروع (مراحل التخطيط والتنفيذ) من ثم ادارته مباشرة نظراً لانهم هم المستفيدين فى النهاية من نتائجة وبالتالى سيعملون كل جهدهم لتحقيق ادارة سليمة له من هذا المنطلق فقد باتت كافة مؤسسات التمويل الدولية تطلب اشراك ممثلى السكان المحليين فى كافة المراحل المرتبطة بأى مشروع فهم سوف يشكلون الضامن الرئيسى لنجاحة ان هذا الامر يتطلب تشجيع السكان المحليين على تنظيم امورهم من خلال تشكيل جمعيات او اتحادات تدافع عن حقوقهم المائية ومصالحهم اما الشركات الكبرى وخاصة الشركات الزراعية التى تنهض بمشاريع كبيرة وتتوفر لها ملاءات مالية يصعب على مالكى الحيازات الصغيرة مجاراتها ، وبالتالى فان اشراك ذوى الحيازات الصغيرة فى جمعيات يمكن ان يساعد حماية مصالح السكان المحليين ، ولاشك ان توضيح ودراسة السبل التى تساعد فى تنظيم مشاركة السكان المحليين فى مختلف المشاريع التنموية ورفع الوعى لديهم عن كيفية الدفاع عن حقوقهم ومصالحهم سيكون له اثر كبير على نجاح مشاريع التنمية المائية فى المنطقة العربية ٠

من جهة ثانية وامام عجز الحكومات والقطاع العام عن توفير التمويل اللازم لتنفيذ المشاريع المائية من شبكات صرف صحى وادارة المصادر المائية واقامة محطات معالجة مياة الصرف الصحى فقد برزت فكرة دعوة القطاع الخاص فى مثل هذه المشاريع وبدأت العديد من الدول العربية فى تطبيق ذلك ولا شك ان اشراك القطاع الخاص يمكن ان يساعد فى تحسين الاداء ورفع الكفاءة الا ان هذا الامر يتطلب فى نفس الوقت وجود شروط قانونية واضحة وشفافية فى التعامل والتعاقد واخيراً وهذا هو الاهم ان تتوفر الكوادر الفنية المؤهلة فى المؤسسات الحكومية للمتابعة والاشراف المباشر على اعمال القطاع الخاص لضمان الجودة وحسن التشغيل ، ولاشك ان هذا الامر اذا امكن توضحيه من خلال اجراء بعض الدراسات التحليلية ووضع الاسس السليمة لاشراك القطاع الخاص سوف يكون له انعكاسات ايجابية فى تسريع تنفيذ مختلف المشاريع المائية ٠

*- **التكامل بين استراتيجية الامن المائى العربى والاستراتيجيات العربية ذات العلاقة :** تتوفر على المستوى العربى العديد من الاستراتيجيات ذات الصلة بالمياة والتى تم اعتمادها سواء من المؤسسات الوطنية او مؤسسات العمل العربى المشترك ولا شك ان التنسيق بين برامج استراتيجية الامن المائى وتلك الاستراتيجيات سوف يساعد فى توحيد الجهود وتجنب الازدواجية فى التنفيذ ويزيد من كفاءة وفرص تحقيق الاهداف المعتمدة فى تلك الاستراتيجيات ٠

سادساً : وسائل وآلية التنفيذ : بداية لابد من القول ان تنفيذ الاستراتيجية العربية المقترحة لتحقيق الامن المائى العربى لن يكون بمعزل عن القطاعات او الوزارات المعنية بشؤون المياة فى الدول العربية بما فيها الموارد المائية والزراعة والشرب والصناعة ، وهى بأى حال من الاحوال لن تحل محل تلك الوزارات فى جهودها نظراً لتمايز العمل فيها من جهة ، وتباين الاولويات فى كل قطر ، وانما تاتى مكملة لتلك الجهود وبالتعاون معها ومع تلك التى تبذلها ايضاً منظمات العمل العربى المشترك المتخصصة القائمة والمنظمات الاقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدنى العاملة فى المنطقة العربية وذلك بهدف تعزيز التعاون العربى والدولى ونقل الخبرة والمعرفة بين الدول العربية ، خاصة وان تلك الدول تتشابة الى حد كبير فى ظروفها الطبيعية من جهة (مناطق جافة وشبة جافة) ، ومن جهة ثانية فان القوى المؤثرة فيها (driving forces) والتى ساهمت فى ظهور الازمة المائية والعجز المائى تتشابة فيها ايضاً الى حد كبير نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ، المناخ الجاف ، التزايد السكانى المتسارع ، الاستهلاك الكبير للمياة فى الزراعة وانخفاض الانتاجية الزراعية فى وحدة المساحة ووحدة المتر المكعب من الماء ، الهدر فى استخدامات المياة ، انخفاض الوعى المائى والبيئى وعدم ايلاء الاثر البيئى الاهمية التى يستحقها والتغيرات المناخية وتأثيراتها ٠

ان تنفيذ وتمويل الاستراتيجية وكافة البرامج المنبثقة عنها يقع تحت مسؤولية المجلس الوزارى العربى للمياة وامانته الفنية المتمثلة بالادارة العامة للشؤون الاقتصادية فى جامعة الدول العربية مع امكانية توفير التمويل من الدول ومؤسسات التمويل العربية والاقليمية والدولية وفقاً للاجراءات المتبعة فى جامعة الدول العربية مع الاشارة الى ان آلية تنفيذ هذه الاستراتيجية لاتمنع الدول العربية من التعاون فيما بينها او اى من الجهات العربية والدولية لتحقيق الاهداف المتوخاه فى تحقيق امنها المائى ومواجهة التحديات المستقبلية المرتبطة بالعجز المائى ٠ وهناك ثمه ضرورة لوجود وحدة للتنسيق والمتابعة من اجل تنفيذ المشاريع الواردة فى الاستراتيجية وتلك الواردة ايضاً فى مهام المجلس الوزارى العربى للمياة والتنسيق فيما بين هذه المشاريع فى الدول العربية واعداد وثائق تلك المشاريع بغرض توفير التمويل لها وكذلك اعداد الدراسات التى يطلبها المجلس ونظراً لكون المركز العربى لدراسات المناطق الجافة والاراضى القاحلة (

اكساد) هو من منظمات العمل العربى المشترك ويتميز بخبرة فنية طويلة فى مجال الدراسات وتنفيذ المشاريع المائية فى المنطقة العربية منذ ما يزيد عن اربعن عاما وتتوفر لديه الخبرات العربية الفنية المؤهلة اضافة الى شبكة العلاقات العربية الدولية التى يتعامل معها فانه من المقترح ان يتولى مركز اكساد مهام وحدة التنسيق والمتابعة ، بحيث يشكل المركز العربى فى هذه الحالة الذراع الفنى للأمانة الفنية لمجلس وزراء المياة العرب ومجلسه التنفيذى ويعمل تحت اشرافهم ٠

ترتبط بهذه الوحدة وحدة للمعلومات تتوفر لديها قاعدة معلومات متكاملة عن الموارد المائية والطبيعية فى المنطقة العربية مرتبطة بنظام المعلومات الجغرافى تتولى توثيق وتحليل المعلومات المتاحة عن الموارد المائية ونتائج الدراسات والبحوث التى تجرى فى المنطقة العربية ودول العالم المختلفة والتى يمكن ان تنعكس نتائجها ايجابا على الدول العربية فى تحقيق ادارة سليمة لمواردها المائية وهذه الوحدة لابد ان يكون لها اتصال مع مراكز المعلومات القطرية ويمكن انشاء هذه الوحدة فى مقر اكساد خاصة وان نواة هذه القاعدة متوفرة لديه اصلا ٠ من جهة ثانية ونظرا لان تنفيذ الاستراتيجية بما جاء فيها من اهداف وانشطة ومشاريع لايمكن ان يتحقق بمعزل عن التعاون مع المؤسسات الوطنية المعنية بالمياة فى الدول العربية ومنظمات العمل العربى المشترك المتخصصة وكذلك المنظمات الاقليمية والدولية ومنظمات المجتمع المدنى المعنية بقطاع المياة مثل المجلس العربى للمياة والاكاديمية العربية للمياة فانه لابد لوحدة التنسيق والمتابعة من توطين هذا التعاون ووضع آليات مرنة لذلك ومنها على سبيل المثال تشكيل لجنة استشارية من مختلف هذه المنظمات تتعاون مع الامانة الفنية لمجلس وزراء المياة العرب فى تجقيق هذه الاستراتيجية ٠

واخيرا لابد من التأكيد ان الاستراتيجية المقترحة ما هى الا دليل للعمل العربي المشترك فى مجال المياة لتحقيق تنمية مستدامة وحماية الحقوق المائية العربية والوصول فى النهاية الى التطبيق الامثل لمبادئ الادارة المتكاملة للموارد المائية وهى بالتالى ليست ذات قالب جامد وانما يمكن تعديلها وفقا للتطورات من جهة ومن جهة ثانية وفقا لاعمال التقييم التى تتم لاحقا خلال الخطط التنفيذية المعتمدة استنادا على مؤشرات محددة (indicators) ٠ ويمكن من خلال الاستراتيجية اعتماد برامج للعمل قصيرة ومتوسطة وبعيدة المدى وفقا للأهداف المتوخاة من كل برنامج من البرامج المعتمدة فى اطار الاستراتيجية ٠

سابعا : الاطار الزمنى للاستراتيجية : يحدد الاطار الزمنى للاستراتيجية بمدة عشرين سنة (٢٠١٠ – ٢٠٣٠) مع اعتماد مؤشرات لتقييمها كل خمس سنوات ٠

ثامنا : النتائج المتوخاة :

١. توفير واتاحة المعلومات عن كافة الموارد المائية المتاحة فى المنطقة العربية بما فيها المياة المشتركة ٠

- تحقيق التنمية المستدامة بما يتناسب والموارد المائية المتاحة وتأثيرات التغيرات المناخية ٠
- رفع الوعى المائى والبيئى بين كافة فئات المجتمع ومؤسسات المجتمع المدنى فى مجال الادارة المتكاملة للموارد المائية٠
- بناء القدرات البشرية والمؤسساتية فى الدول العربيه فى مختلف مجالات ادارة المياة وخاصة القانون الدولى وادارة المفاوضات الخاصة بالمياة المشتركة والمياة تحت الاحتلال ، والارتقاء بالمناهج التعليمية والتدريبية بشكل يلبى احتياجات المؤسسات الوطنية العاملة فى مجال المياة ٠
- زيادة حجم التمويل المتاح لقطاع المياة وبناء قاعدة صناعية وتكنولوجية عربية فى هذا المجال ٠
- توفير آليات ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية وتفعيل الاتفاقيات القائمة بينها فى ادارة الموارد المائية المشتركة٠

سيتم تنفيذ الاستراتيجية من خلال مشروعات يقرها المجلس الوزارى العربى للمياة ٠

تاسعا : مؤشرات الاداء :

من اجل ضمان حسن تنفيذ الاستراتيجية المقترحة نوضح فيما يلى بعض المؤشرات لقياس درجة التنفيذ وهذه تشمل ما يلى:

١. **توفير معلومات حديثة عن الاوضاع المائية فى المنطقة العربية** وتوفير القاعدة المعرفيه للدول العربية حول ظاهرة التغير المناخى وابعاد تأثيراتها على الموارد المائية بصورة خاصة والنواحى الاقتصادية والاجتماعية بصورة عامة فى المنطقة العربية ، توفير آليات ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية لادارة الموارد المائية المشتركة فيما بينها بصورة عادلة ومنصفة ، توفير قاعدة معلومات مائية وقانونية متكاملة تتضمن كل ما يتوفر من معطيات وتجارب على المستوى العربى والدولى فى مجال المياة المشتركة والمياة تحت الاحتلال والاتفاقيات الدولية والعربية الخاصة بادارة الاحواض المشتركة ٠

المؤشرات :

- وجود نظام قاعدة معلومات تفاعلى محدث وشامل بين الدول العربية ٠
- سهولة الحصول على المعلومات من قبل الدول العربية ٠
- تحسين اداء شبكات الرصد المائى ٠

٢. تحقيق التنمية المستدامة بما يتناسب والموارد المائية المتاحة وتأثيرات التغيرات المناخية ٠

المؤشرات :

- وجود وتفعيل سياسات وتشريعات قانونية واطر مؤسسية الادارة المتكاملة للموارد المائية ٠
- حماية الموارد المائية من التلوث والحد من التدهور البيئى المرتبط بهذه الموارد ٠
- زيادة العائد الاقتصادى والاجتماعى لوحدة المياة فى كافة الاستخدامات ٠
- زيادة حجم المياة غير التقليدية المستخدمة ٠
- تقليص العجز فى امدادات المياة فى كافة القطاعات ٠
- تحقيق مبادئ الالفية الثالثة فيما يتعلق بالحصول على مياة الشرب وخدمات الصرف الصحى ٠
- اعتماد سياسات واتخاذ اجراءات للتكيف مع التغيرات المناخية ٠

٣. رفع الوعى المائئ والبيئى بين كافة فئات المجتمع ومؤسسات المجتمع المدنى فى مجال الادارة المتكاملة للموارد المائية ٠

المؤشرات :

- زيادة نسبة مؤسسات المجتمع المدنى والقطاع الخاص المشاركة فى ادارة الموارد المائية ٠
- زيادة انتشار برامج التعليم والتوعية بأهمية الموارد المائية والمحافظة عليها ٠
- زيادة الاهتمام بالاحتفال بيوم المياة العربى والعالمى ٠

٤. بناء القدرات البشرية والمؤسساتية في الدول العربية فى مختلف مجالات ادارة المياة وخاصة القانون الدولى وادارة المفاوضات الخاصة بالمياة المشتركة والمياة تحت الاحتلال ٠

المؤشرات :

- التوسع فى برامج ومراكز التأهيل والتدريب المناسبة ٠
- زيادة عدد الكوادر المؤهلة فى كافة مجالات ادارة المياة ٠
- تحسين اداء المؤسسات العاملة فى قطاع المياة ٠
- التوصل الى اتفاقيات عادلة ومنصفة مفعلة بشأن الموارد المائية المشتركة بين الدول العربية ودول الجوار واستعادة الحقوق المائية فى الاراضى تحت الاحتلال ٠

٥. زيادة حجم التمويل المتاح لقطاع المياة وبناء قاعدة صناعية وتكنولوجية عربية فى هذا المجال ٠

المؤشرات :

- زيادة حجم الاستثمارات العربية فى قطاع المياة ٠
- زيادة مساهمة القطاع الخاص فى الدول العربية فى تمويل وادارة مشاريع المياة ٠
- زيادة حجم انتاج واستخدام المنتجات العربية الصنع فى كافة مجالات المياة ٠

٦. توفير آليات ومرجعيات للتعاون بين الدول العربية وتفعيل الاتفاقيات القائمة بينها فى ادارة الموارد المائية المشتركة٠

المؤشرات :

- زيادة حجم الاستثمارات العربية فى قطاع المياة ٠
- زيادة عدد الاتفاقيات الخاصة بكافة انواع المياة المشتركة فى المنطقة العربية ٠

تنوية : لقد قام باعداد هذه الاستراتيجية فى نسختها الاولى كورقة عمل المركز العربى لدراسات المناطق الجافة والاراضى القاحلة – اكساد وجرى تعديلها من قبلة استنادا الى الملاحظات التى وردت من الدول العربية لغاية شهر آذار – مارس ٢٠١٠ لتعرض من جديد على اللجنة العربية المكلفة من قبل المجلس التنفيذى للمجلس الوزارى العربى للمياة فى دورته فى القاهرة (٢٧-٢٨ كانون ثانى – يناير ٢٠١٠) والمكونة من الخبراء التالية اسماؤهم (وفقا للأحرف الابجدية للدول) :

- المهندس ميسون الزعبى وكيل وزارة المياة والرى – الاردن ٠
- الدكتور حسن الجنابي سفير العراق لدة منظمة الاغذية والزراعة – العراق ٠
- المهندس احمد اليعقوبى مدير ادارة الموارد المائية – سلطة المياة الفلسطينية – فلسطين ٠
- المهندس ربحى الشيخ – سلطة المياة الفلسطينية – فلسطين ٠
- السيد عصام الفوارى كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة – المغرب ٠
- الدكتور عبد الله عبد السلام مدير عام كرسى اليونيسكو للمياة – جماعة الخرطوم – السودان ٠
- السيد عمر الشمالى مدير الموارد المائية فى محافظة حمص – وزارة الرى – سوريا ٠
- السيدة شهرة قصيعة رئيسة مركز الدراسات المائية والامن المائى العربى ٠
- الدكتور صفوت عبد الدايم امين عام المجلس العربى للمياة ٠
- الدكتور رؤوف درويش مستشار المجلس العربى للمياة ٠
- الدكتور فيصل طة مساعد المدير العام المركز الدولى للزراعة الملحية ٠

الباب الخامس
توصيات المؤتمر الدولي الثاني
عن المياه الصحية في الوطن العربي

نظمت الجمعية العربية للمياه الصحية بالقاهرة المؤتمر الدولي الثاني عن المياه الصحية في الوطن العربي تحت شعار (المياه الصحية حق للجميع مياه صحية من أجل مواطنين أصحاء .. كوب مياه نظيف حق لكل مواطن) في الفترة من ٢٥/٢٦ يونيو ٢٠٠٧.

شارك في المؤتمر وفود من جامعة الدول العربية والمركز العربي لدراسات المناطق القاحلة (أكساد) وباحثين من سوريا والأردن وفلسطين والسعودية وليبيا واستراليا والهند وبحضور باحثين من المراكز البحثية والجامعات والهيئات والشركات المتخصصة في مجالات ومحاور المؤتمر ورئيس الاتحاد الإقليمي للجمعيات بالقاهرة ومديري الإدارات الاجتماعية وممثلين عن بعض الجمعيات الأهلية المهتمة بمحاور المؤتمر عقد المؤتمر أربع جلسات شملت ثمانية وعشرون بحثا وشارك في المناقشة أكثر من مائة متخصص وباحث وقد حظي المؤتمر بتغطية إعلامية سواء من القنوات الفضائية والأرضية ومندوبي الصحف المحلية والعربية وانتهى المؤتمر للتوصيات الآتية:

أولا: دعوة المواطنين العرب إلى الحفاظ على مصادر المياه العذبة حيث تلاحظ تزايد كمية الفاقد الناتج عن سوء الاستخدام بالإضافة إلى تلويث مصادر المياه العذبة السطحية أو الجوفية التي تعتبر المصدر الخام لمياه الشرب ومياه التصنيع الغذائي والدوائي ومراعاة أن العالم العربي يعاني عجزاً متزايدا في مصادر المياه العذبة.

ثانياً: دعوة الحكومات العربية للاهتمام بمياه الشرب دون تميزوان تعمل هذه الحكومات على تأمين مصادر المياه العذبة من العدوان والتلوث الناتج عن الحروب أو نتيجة عدم اتخاذ إجراءات حماية مصادر المياه.

ثالثا: أتفق المشاركون على أن أوضاع مياه الشرب بالوطن العربي ليست على النحو المفروض وأن هناك مناطق كثيرة محرومة من هذه المياه ولهذا يوصي المؤتمر بمراجعة سياسات واستراتيجيات إنتاج مياه الشرب في الوطن العربي ووضع مخططات فعالة للارتقاء بنوعية مياه الشرب وضرورة التفريق بين مياه الشرب ذات الجودة العالية والمياه المستخدمة في الأغراض الأخرى.

رابعاً: تلاحظ أن هناك مجهودات حكومية كبيرة في مختلف الدول العربية حيث تعتمد الدول استثمارات كبيرة ألا أن مشاكل مياه الشرب مازالت دون حلول فعالة ولا تلقي رضاء المواطنين بالإضافة إلى ما تشير به التقارير الدولية بما يؤكد واقع نقص وتلوث مياه الشرب في كثير من الدول العربية ومن بينها مصر. وكذلك حرمان بعض المناطق داخل الوطن الواحد وخاصة أماكن البدوو المناطق الريفية وأطراف المدن وقصور الشبكات عن الوفاء باحتياجات المواطنين حتى في العواصم.

خامساً: لاحظ المشاركون أن هناك شكوى من ضعف الاعتمادات وزيادة الفاقد في عائد بيع ومتحصلات استهلاك المياه نتيجة سوء الشبكات وتلف العدادات والإمداد المجاني لكثير من الهيئات وسرقة المياه وبروز ظاهرة أثرياء العطش ومن جهة أخرى الحساب الجزافي لتقديرات استهلاك المياه مما أدى إلى تراجع الهيئات الأجنبية عن ضخ استثمارات جديدة أو منح قروض لدعم مياه الشرب والصرف الصحي لعدم الاستفادة الكاملة من المنح والقروض السابقة.

سادساً: تلاحظ صعوبة اتخاذ القرارات في ظل الكم الهائل من الوزارات والجهات والإدارات والهيئات المتعاملة مع المياه في الدول العربية مما يقتضى التنسيق بين هذه الوزرات والهيئات والإدارات بهدف توحيد جهودها في مجال تنقية ومعالجة والامداد بالمياه.

سابعا: يدعو المؤتمر إلى المحافظة على نوعية المياه الجوفية ووضع قواعد لإنشاء القيسونات الخاصة بالصرف الصحي أو الصرف الزراعي خاصة في المناطق التي تعتمد على مصادر مياه جوفية قريبة. من الأرض في الدول التي بها أنهار ومن بينها مصر وكذلك زيادة كفاءة الصرف بأنواعه لوقاية المياه الجوفية والسطحية من مخاطر التلوث.

ثامناً: يطالب المؤتمر بتطوير المعامل ووضع نظام دوري لرصد واقعي عن إحالة مياه الشرب يومياً على المواطنين واتخاذ الإجراءات الصارمة ضد المخالفين سواء كانت هيئات أو جهات حكومية أو أفراد.

تاسعاً: إعادة النظر في إعادة استخدامات مياه الصرف أو المياه المختلطة بمياه صرف ومياه عذبة وإخضاعها للمعالجة قبل الاستخدام وذلك لخطورة استخدامها دون معالجة ووقف أنشطة خلط مياه الترع بمياه المصارف خاصة في الدول التي بها أنهار ومنها مصر وعدم السماح للمواطنين بعمل الخلط دون مراقبة لخطورتها على الصحة والإنتاج الزراعي والحيواني والذي يعاني من مشاكل التصدير طبقا لإتفاقية التجارة العالمية لإعتماده على مصادر مياه ملوثة.

عاشراً: مراجعة أوضاع الشركات والهيئات العاملة في مجال إنتاج مياه الشرب ومراقبتها وتطويرها إدارياً وتنظيميا وفنيا وماليا بما يؤدي لرفع كفاءتها وقدرات العاملين بها وإنصافهم ماليا ومعنويا واعتبارها هيئات منتجة لأهم سلعة استراتيجية وهي المياه.

أحدى عشر: الأسراع في تنفيذ المشروعات المتأخرة لسنوات طويلة ووضع الاعتمادات المالية ونظم المتابعة اللصيقة التي تؤدي إلى إنهاء المشروعات المتأخرة في مواعيدها وعدم تفضيل المدن الجديدة على حساب المشاكل المزمنة للمناطق الفقيرة والمحرومة.

ثاني عشر: وقف استخدام الاسبستوس الأسمنتي في مد الشبكات وعمل خطة لإحلال الشبكات القديمة في بضع المدن عملاً على تفادي مشكلتي الفاقد والتلوث.

ثالث عشر: اتخاذ إجراءات الإحلال لمحطات معالجة المياه المسماه بالمحطات المدمجة والتى انتهى عمرها الافتراضي بالإضافة إلى وقف العمل بالمحطات خلط مياه الصرف الصحي بمياه الري الغير مجهزة أو تلك التي يقوم الأهالي بعملها.

رابع عشر: أوضحت الدراسات أن معظم الدول العربية تعاني من وجود منازل بلا مراحيض أو مراحيض ضررها أكثر من نفعها وكذلك عدم قدرة التعامل مع التعقيد الناتج عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية داخل الكتل السكنية مما يؤدي إلى انتشار الأمراض كما لاحظ المؤتمر تدني الوعي الصحي والممارسات المتعلقة به خاصة في الأماكن العامة (دورات مياه المدارس ودور العبادة والمستشفيات) والتي تفتقد إلى أساسيات التعامل الصحي والتي تعتبر مصدر لنشر الأمراض ويناشد المؤتمر الحكومات والجمعيات الأهلية العمل على الارتقاء بهذه المرافق حرصا على صحة المواطنين.

خامس عشر: مراجعة مؤشرات الآداء وقياس الجودة واتخاذ القرارات بشكل موضوعي في مد شبكات المياه وصيانتها وتوزيعها على التجمعات السكانية بالمدن الكبرى وعواصم المحافظات والأقاليم والمجتمعات الجديدة والمناطق السياحية وعدم ترك المجتمعات القديمة تغرق في مشاكل مياه الشرب والصرف.

سادس عشر: وضع مخطط طويل الأمد بتجديد المحطات والشبكات بما يؤدي إلى تقليل الفاقد والذي يصل إلى ٤٠% من الإنتاج في مناطق كثيرة من الوطن العربي وهي أعلى نسبة فاقد على مستوى العالم.

سابع عشر: يؤكد المؤتمر على أنه لا توجد مياه معدنية بالوطن العربي وأن المياه الموجودة بالأسواق هي مياه جوفية معالجة وهي مياه نقية ولا ينتج عن استخدامها أمراض لكنها ليست مياه صحية حيث أن مفهوم المياه المعدنية والمياه الصحية يختلف علمياً عن المياه المعبأة النقية.

ثامن عشر: يطالب المؤتمر بمراجعة المواصفات والشروط التي يتضمنها كود المياه المعبأة والذي أصدرته وزارة الصناعة وتتعامل بمقتضاه وزارة الصحة والسكان حيث أن هذا الكود يحتوي على مواصفات غير دقيقة مثل عمق الآبار ومحيطها وما يسمى بصمة البئر وأن هذه المواصفات لا ترتكز على أساس علمي وربما يترتب عليه الأضرار بمصالح شركات التعبئة وتهديدها باستمرار وذلك لطبيعة المستودعات الجوفية وتعرضها المستمر لإنخفاض المنسوب أو لتغير النوع الكيميائي للمياه تحت منطقة المصنع وان تقتصر المتابعة على متابعة المنتج والتي يجب أن يكون مطابق للمواصفات القياسية وان تكون متابعة نوع مياه المصدر عند إصدار الترخيص الأول حيث أن نوع المياه يمكن أن يتغير مع عمر المصنع

تاسع عشر: يطالب المؤتمر بسرعة إصدار القانون الجديد للحفاظ على نوعية المياه العذبة بديلا عن القانون رقم٤٨لسنة١٩٨٢وان يتم التنسيق بين وزارات الموارد المائية والرى والبيئة والصحة والداخلية والجمعيات الأهلية والرأي العام

عشرون: اجمع المشاركون على أن دور الجمعية العربية للمياه الصحية هو دور رائد فى مجال المياه والبيئة والصحة وان المؤتمر يمثل أملا للتوعية ويساهم في نشر ثقافة المياه الصحية في العالم العربي ويجب دعمه والعمل على عقده في بلاد عربية أخرى في السنوات القادمة.

واحد وعشرون: أوصى المؤتمر أن يمتد نشاط الجمعية العربيه للمياه الصحية إلى بلدان عربية أخرى وأن تعمل الجمعية على توطيد أواصر التعاون مع الجهات والهيئات العاملة في نفس المجال على المستوى المحلي والعربي والدولي.

ثاني وعشرون: ناشد المؤتمر الوزارات والهيئات والأفراد ورجال الأعمال دعم أنشطة الجمعية لتطوير رسالتها ومد نشاطها إلي جميع الدول العربية.

ثلاث وعشرون: الموافقة على أن يتعاون المتخصصون من أعضاء الجمعية بإعداد وإخراج دليل إرشادي عن المياه الصحية للمواطن العربي وأن تقوم الجمعية ومثيلاتها بالآتي:

- ضرورة توعية المواطن العربي بالمعايير الخاصة بمياه الشرب ونشر المعلومات الخاصة بنوعية المياه بمصداقية وشفافية.
- تحديد أنواع التلوث السائد في كل دولة عربية ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة.
- التعريف بالآثار المترتبة لتركيز المكونات المختلفة في المياه على صحة الإنسان.
- ضرورة رفع وعي المواطنين بأهمية الحد من تلوث وتطهير خزانات المياه على أسطح المنازل وأهمية مراعاة النسب المسموح بها للعناصر الكبيرة او الصغيرة والطحالب والبكتريا.
- التعريف بالأسمدة والمبيدات المسموح بإستخدامها ومنع وتجريم تداول الغير مسموح بها.
- ضرورة تركيب العدادات في المنازل مما يؤدي إلى ترشيد الاستهلاك وبالتالي يقلل نسبة الفاقد.

- ضرورة الخروج بمرافق القمامة (المدافن الصحية) خارج الأراضي الزراعية والأهتمام بالتصاميم الفنية لها.
- تفعيل دور شرطة البيئة.
- المشاركة في تقييم التجارب التي قامت بها بعض الهيئات الدولية والمحلية في مجال معالجة مياه الشرب ببعض محافظات مصر.
- نشر التوعية خلال وسائل الإعلام.
- إعادة النظر في إستخدام الكلور في المياه المعبأة في البلاستيك لإحتمال تفاعله مع البلاستيك وتقييم أهمية الفلور في مياه الشرب.
- إصدار مجلة ربع سنوية تحتوى على مقالات وموضعات لها علاقة بالمياه والصحة والبيئة.

أربع وعشرون: أوصى المشاركون بعقد المؤتمر الدولي الثالث عن المياه الصحية في العالم العربي في يونيو إنشاء الله عام ٢٠٠٨ وأن يرافقه معرض عن تكنولوجي المياه وتقنيات المعالجة والتعبئة والتحلية وغيرها.

الباب الأول
المياة من منظور إسلامي

مقدمة :

الماء سائل لا لون له، ولا طعم ولا رائحة، ويتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الأكسجين ولا توجد مادة تناظر الماء في خصائصه الفيزيائية والكيماوية. والمولى عز وجل أطلق على الماء صفات متعددة فهو طهور، والماء الطهور هو أحسن درجات الماء الذي يستعمل في الطهارات، كالوضوء والغسل، والحق تبارك وتعالى يقول: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُوراً﴾ [الفرقان: ٤٨]. والماء عندما ينزل من السماء يكون طهورًا، لكن الإنسان بتدخله يغير من طبيعته ويلوثه والحق تبارك وتعالى يقول: ﴿ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكاً﴾ [ق:٩] والمولى سبحانه وتعالى جعل الماء مباركا كثير المنافع، ويجب على الإنسان أن يحافظ عليه وألا يلوثه والحق يقول: ﴿ وَأَسْقَيْنَاكُم مَّاءً فُرَاتاً﴾ [المرسلات: ٢٧]. والفرات هو الصافي النقي ونزول الماء من السماء، واختلاطه بالأرض الميتة أو الهامدة أو الخاشعة فإنه يحييها وتنبت كل ما هو مخضر يهيج وتكون من نتائجه الزروع الخضراء والأشجار الوارفة، والفواكه اليانعة. ونشأة الحياة على الأرض منذ بدء الخليقة واستمرارها إنما يكون مرتبطًا بالماء، فالماء هو عنصر الحياة وأهم مكوناتها ومنذ أقدم العصور والماء هو العنصر الأساسي لاستقرار الإنسان وازدهار حضارته وأينما وجد الماء وجدت مظاهر الحياة وقد وصل العلماء بعد دراسة وبحث، وتوافر أجهزة ومعدات حديثة في العصر الحديث، وبعد اكتشاف الخلية ومكوناتها، إلى ما أنزل فيه المولى عز وجل قرآنا يتلى منذ أكثر من أربعة عشر قرنا ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ المَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍ أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنبياء: ٣٠]. الماء ضرورة ملحة للحياة وسمة أساسية لكل شيء حي. ففي عالم النبات نجد أن الماء ضروري ومهم لإنبات البذور وعملية تكوين الغذاء داخل النبات "عملية التمثيل والبناء الضوئي" تتكون باتحاد غاز ثاني أكسيد الكربون مع الماء في وجود ضوء الشمس والمادة الخضراء "الكلوروفيل" ، وخلال فترة حياة النبات يحتاج إلى الماء لنموه وإزهاره وإثماره ، وفي عالم الحيوان نجد أن للماء وظائف كثيرة ومتنوعة ، وقد توصل العلماء إلى معرفة دورة المياه في الطبيعة حيث تعمل حرارة الشمس على تبخر الماء من الطبقات السطحية للبحار والمحيطات وعلى سبيل المثال قدر العلماء ما يتبخر في الثانية الواحدة من مياه البحر الأبيض المتوسط بمائة ألف طن وتكون هذه الأبخرة المتصاعدة سحابًا تسوقه الرياح، وعندما يصادف هواءا باردًا يسقط أمطارًا بإذن الله تبعث الحياة في الأرض والقرآن الكريم كلام الله تبارك وتعالى أنزله على رسوله للإعجاز والهداية وقد سجل قبل العلماء هذه الدورة تسجيلاً واضحًا، جليًا دقيقًا حيث يقول: ﴿ أَفَرَأَيْتُمُ المَاءَ الَّذِي تَشْرَبُونَ (٦٨) أَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ المُزْنِ أَمْ نَحْنُ المُنزِلُونَ (٦٩) لَوْ نَشَاءُ جَعَلْنَاهُ أُجَاجاً فَلَوْلاَ تَشكُرُونَ﴾ [الواقعة ٦٨-٧٠] والماء يغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية، وهو وسط يعيش فيه الأحياء من أسماك باختلاف أنواعها، وطحالب وفطريات وحيوانات صغيرة وكبيرة خلقها المولى عز وجل لكي يستفيد منها الإنسان، كما أن الماء تسير فيه السفن والمراكب والبواخر لتنقل الناس والبضائع من مكان إلى آخر، وبالنسبة للمسلم فإن الماء مهم لكي يتوضأ ويتطهر به، لذلك حرص الإسلام على نظافة الماء وحثنا على عدم الإسراف في استخدام الماء ولو كنا نأخذ من ماء النهر.

إحصاء البر والبحر أو النسبة بين الماء واليابسة على سطح الأرض :

اقتضت حكمة الخالق تبارك وتعالى أن تجمع الأرض التي تقدر مساحتها بنحو ٥١٠ ملايين كيلو متر مربع، بين الماء واليابسة وكل بنسبة مقدرة بدقة بالغة من لدن حكيم خبير، فالماء نسبته (٧١.١%) بينما تبلغ اليابسة التي تمثلها القارات والجزر (٢٨.٩%). والسؤال هنا: ماذا لو كانت النسبتان معكوستين؟ والجواب: لو حدث هذا يحدث تباين حراري حاد على المستويين اليومي (بين ليل ونهار) والفصلي (من صيف وشتاء)، حيث ترتفع الحرارة أحيانا إلى ما هو أعلى بكثير من درجة الغليان وتنخفض إلى ما هو أقل بكثير من درجة التجمد، وهذا التباين من شأنه أن يؤدي إلى إبادة مختلف صور الحياة على الأرض؛ ومما يجدر ذكره هنا، وفي إطار الإعجازين العلمي والعددي للقرآن الكريم، أن كلمة البحر قد تردد ذكرها ٣٢ مرة بينما وردت كلمة البر ١٣ مرة، لذا إذا حسبنا نسبة الماء إلى اليابسة من هذين الرقمين تجدها = ٤٥/٣٢ × ١٠٠ = ٧١.١% ، ونسبة اليابسة = ٤٥/١٣ × ١٠٠ = ٢٨.٩% سبحان الله.

تؤدى المياه دوراً رئيسياً ومهماً فى كل الكائنات التى يحفل بها كون الله وفى مقدمتها الانسان ، ويحفل القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة بالحديث عن الماء كمصدر رئيسى للحياة والنماء ، ففى القرآن الكريم " وجعلنا من الماء كل شئ حى " وقد نعته القرآن بأوصاف متعددة فهو فرات : واسقيناكم ماء فراتا " ومبارك " ونزلنا من السماء ماء مباركا " وطهورا " ماءا طهورا " وهو الرحمة " انظر الى اثار رحمة الله كيف يحيى الارض بعد موتها " " والرزق " وما انزل الله من السماء من رزق فأحيا به الارض بعد موتها " وهو اللباس : " قد انزلنا عليكم لباسا " يعنى المطر انبت الله منها النبات فاتخذ منه الناس لباسا " وهو السماء : " وفى السماء رزقكم " يريد سبحانة المطر " انزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فية تسيمون ، ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والاعناب ومن كل الثمرات " .

وفى السنة النبوية الشريفة يقول صلى الله علية وسلم " سيد الشراب فى الدنيا والاخرة الماء " وللنبى الكريم توجيهات فى تناول الماء فى اقواله علية الصلاة والسلام " حى على الطهور المبارك والبركة من الله " يشير بذلك الى طهارة الماء ووجوب استعمالة فى طهارة البدن والوضوء للصلاة ، كما ان فية بركة لأنه من عند الله وهو من ضرورات الحياة بل لا تقوم الحياة الا به وقولة : " اذا شرب احدكم الماء فلا يتنفس فى القدح ولكن ليبعد الاناء عن فمة " و " ولا

تشربوا نفساً واحداً كشرب البعير ولكن اشربوا مثنى وثلاث " واذا تأملنا هذه الاقوال الحكيمة كما جاء فى القرآن والسنة نجدها تنطبق تماماً على ما تؤكدة وتزكية العلوم والطب وفنون الزراعة والرى والصناعة مما يصب فى خدمة الانسان ويؤازر ذلك قول الله تعالى " الم تر أن الله انزل من السماء ماء فتصبح الارض مخضرة " ، "والله انزل من السماء ماء فأحيا به الارض بعد موتها"، " او لم يروا انا نسوق الماء الى الارض الجرز فنخرج به زرعاً " اذا ادركنا ذلك وعرفنا ان الماء عنصر ضرورى لتمام العافية والنماء فمن واجب كل انسان ان يحافظ علية وألا يسرف فى استخدامه " وكلوا واشربوا ولا تسرفوا " وعلينا ان نضع اعيننا نصب ما يجرى حولنا مما يصب فى اهمية الماء كثروة طبيعية تعتبر اهم الموارد الطبيعية على الاطلاق ٠٠ ونسأل الله تعالى ان يستمر مددة الينا وان يساعدنا عل الحفاظ على كل نقطة ماء تضخ فى شرايينا العافية ولا تضيع هباء ٠٠٠ آمين ٠

فى الوقت الذى يعانى فية كثير من الناس صعوبة الحصول على نقطة ماء ، فاننا نسئ استخدام المياة ، ونعرض ثروتنا المائية للخطر ، فنقوم برش الشوارع بـــ مليارى متر مكعب من المياة الصالحة للشرب التى تتكلف مليارات الجنيهات سنوياً ، اضافة للاسراف فى استخدام المياة فى المنازل والمساجد والمصانع ورى الاراضى الزراعية وفى كل مجالات الحياة غير عابئين بما نرتكبه من جرم فى حق انفسنا وفى حق المجتمع وفى حق الاجيال المقبلة ، وفى هذا التحقيق سنحاول ان نعرف كيف رسم لنا الاسلام الطريق للمحافظة على المياة ، وكيف نرشد من استخدامنا للمياة ؟

عطاالله المياة سر الحياة ، وبدونها لاتوجد حياة على سطح الارض ، والحروب المقبلة سيكون سببها الرئيسى الصراع عل المياة ، لذلك يجب علينا ان نحافظ على كل قطرة ولا نسرف فى استخدام المياة ، ويجب على الدول اصدار بعض التشريعات التى تجرم رش الشوارع وكل ما يؤدى الى الاسراف فى استخدام المياة ، ومشكلتنا الجهل بقيمة المياة ، ففى كثير من الاحيان نجد من يقوم برش الشوارع والحدائق العامة بالمياة النقية الصالحة للشرب ومنهم من يقوم بغسل السيارات والبعض الاخر بترك صنابير المياة مفتوحة ليلاً ونهاراً فى المنازل والمدارس والمساجد والمصالح الحكومية ويرى البعض ان المياة بلا ثمن وبلا حدود ومن اجل ذلك يتم الاسراف فى استخدامها بمناسبة وغير مناسبة ، كما ان الاسراف فى استخدام المياة يرجع الى غياب الوعى البيئى بأهمية المياة لدى المواطنين ٠

وعن رأى الدين يقول الدكتور محروس عبد الجواد " الاستاذ بكلية الدراسات الاسلامية – بجامعة الازهر : نهى الاسلام عن الاسراف فى كل شئ ، فقال الله تعالى " كلوا واشربوا ولا تسرفوا انه لا يحب المسرفين " وقال صلى الله علية وسلم " كلوا واشربوا والبسوا وتصدقوا فى غير اسراف ولا مخيلة " والاسراف فى استخدام المياة محرم شرعاً ، ولقد كان النبى – صلى الله علية وسلم – حريصاً على الاقتصاد وعدم الاسراف حتى فى الماء ، فكان النبى صلى الله علية وسلم يغتسل بالصاع ويتوضأ بالمد ، وعندما حدث ابن عباس بهذا الحديث قال له بعض الصحابة " ان ذلك لا يكفينى يا ابن عباس ٠٠ فقال زاجراً له " انه كان يكفى من هو اطيب منك وانظف " ولقد امرنا النبى صلى الله علية وسلم بعدم الاسراف فى استخدام المياة فعندما مر النبى صلوات الله وسلامة علية بأحد الصحابة وهو يتوضأ ، قال (ما هذا السرف ؟) قال : افى الوضوء اسراف ؟ فقال صلى الله علية وسلم (نعم ولو كنت على نهر جار) فعلم النبى صلى الله علية وسلم ذلك الصحابى والامة كلها الى يوم القيامة بأن الإسراف فى استعمال المياة لا يجوز ٠

والذى يسرف فى استخدام المياة يكون قد ارتكب جرماً عظيماً فى حق اخوانة لأن هذا الماء ليس ملكاً له وحده، ويجب ان يحافظ علية ، فكل الناس شركاء فى هذا الماء ، يقول النبى صلى الله علية وسلم (الناس شركاء فى ثلاث : الماء والكلا والنار) ٠ واشار الى ان شكر النعم يحافظ عليها ويزيدها ، قال تعالى (واذ تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم ولئن كفرتم ان عذابى لشديد) " ابراهيم ٧ " وشكر نعمة الماء انما يكون بحسن استعمالها وعدم تلويثها بالقازورات والقمامة والحيوانات الميتة ، وهذة الامور هى كفر بنعمة الماء ، ويجب ان نبتعد عنها حتى لا تتحول النعمة الى نقمة ، ولقد بين القرآن ان الكفر بالنعمة وعدم شكرها يكون سبباً فى زوالها ، قال تعالى (الم تر الى الذين بدلوا نعمت الله كفراً واحلوا قومهم دار البوار) ، ولذلك ينبغى ان نهتدى بهدى النبى – صلى الله علية وسلم فى اقتصادة فى استعمال الماء فنقلل من الماء اثناء الوضوء وكذلك عند الاغتسال نقتصد فى الماء قدر الاستطاعة ، وكذلك فى الاستخدام المنزلى لا نترك مصدر الماء مفتوحاً باستمرار ، ونمتنع عن اضاعة الماء واهداره فى الطرقات ونرشد فى رى الاراضى الزراعية ، وذلك باستخدام طرق الرى الحديثة " بالتنقيط" واذا فعلنا ذلك نكون قد ادينا شكر نعمة الماء ٠ ان الانسان يسرف فى استخدام المياة بسبب الجهل التام بقيمة المياة وبتعاليم الاسلام نحو هذا الماء ، والذى يعصمهم من ذلك هو العلم بمبادئ الاسلام وتقوى الله ومراعاة حق الاخرين فى هذا الماء ، وهذا يحتاج الى حملة لتوعية الناس بأهمية الماء وكيف يحافظون علية ٠

بئر زمزم : كان ظهور ماء زمزم فى سنة ٢٥٧٢ قبل ميلاد الرسول محمد صلى الله عليه وسلم – تقريباً وهو ما يجعل بينها وبين ظهور زمزم بالتقويم الهجرى نحو اربعة الاف عام ٠ قالت سارة لأبراهيم (رضى الله عنه) ان الرب قد حرمنى الولد فوهبت له هاجر ليتزوجها لعل الله يرزقه بالولد ولما حملت منه هاجر وولدت اسماعيل طلبت سارة من سيدنا ابراهيم ابعادها وولدها فسار بهما حتى وضعهما حيث مكة اليوم وكان ولدها رضيعا فلما تركها هناك وولى ظهره عنهما قامت اليه هاجر وتعلقت بثيابه وقالت يا ابراهيم اين تذهب وقدمنا هنا وليس معنا ما يكفينا ؟ فلم يجبها فلما ألحت عليه وهو لايجيها قالت له : " الله امرك بهذا " ؟ قال نعم قالت : فأذن لا يضيعنا وانطلق ابراهيم عليه السلام حتى اذا كان موضع لا تراه هاجر استقبل البيت ثم دعا ربه " ربنا انى اسكنت من ذريتى بواد غير ذى زرع عند بيتك المحرم ربنا ليقيموا الصلاة فاجعل افئدة من الناس تهوى اليهم وأرزقهم من الثمرات لعلهم يشكرون " وكان مع هاجر

جراب فيه تمر وسقاء فيه ماء ولما نفذ ما فى السقاء عطشت وعطش ابنها وجعلت تنظر اليه يتلوى فانطلقت كراهية ان تنظر اليه فوجدت الصفا أقرب جبل اليها فقامت عليه ثم استقبلت الوادى واخذت تنظر هل ترى احداً ثم سعت سعى الانسان المجهود حتى أتت المروة وظلت تفعل ذلك سبع مرات ولما أشرفت على المروة سمعت صوتاً فاذا يملك عند موضع زمزم يضرب بجناحة حتى ظهر الماء فجعلت تحوطة وتقول زم زم وتغرف فى السقاء فشربت وأرضعت ولدها ، وماء زمزم من الآيات البينات لله عز وجل وقد غسل به قلب المصطفى صلى الله علية وسلم اكثر من مرة وهو طعام وشفاء للسقم يكسب الجسم قوة غالبة لاحتوائه العديد من المعادن وينال شاربه من مطالبه على قدر نيته وصدق توجهه لله عز وجل وقد رويت القصه بالعديد من الروايات نذكر منها:

(١) هاجر، الاميرة المصرية أميرة منف سابقاً هى أم اسماعيل بن ابراهيم الخليل عليهما السلام، وهما من أنبياء الله المصطفين لله جل وعلا، ومن سلالتهم خاتم الانبياء محمد صلى الله علية وسلم وهاجر ، هى التى أهداها ملك مصر لسارة زوجة نبي الله ابراهيم علية السلام فوهبتها لإبراهيم لتنجب له الولد، فاصطفاها الله جل وعلا بين نساء عصرها لتحمل فلذة كبدة حيث دعا الله تعالي بقولة " رب هب لى من الصالحين" الصافات ١٠٠ – فبشرة الله تعالى بقولة " فبشرناه بغلام حليم " الصافات ١٠١ – حيث كانت هاجر على قدر عظيم من الايمان فجعل الله تعالى لها فرجاً بعد ضيق ويسرا بعد عسر، فحينما أمر الله جل وعلا نبيه ابراهيم علية السلام أن يحمل زوجة هاجر وابنه اسماعيل وهو رضيع الى بلاد الحجاز حيث بيت الله الحرام، ويتركهما هناك، امتثل ابراهيم لأوامر الله تعالى فحملهما على البراق الى هناك وتركهما فى أرض جرداء، صحراء بلا زرع ولا ضرع ولا ماء وحمل معهما قليلاً من الماء والطعام، فلما هم بتركهما تعلقت به هاجر وسألته لمن تتركنا ، فلم يجبها ، فكررت سؤالها مرتين فلم يجيبها، فقالت له " الله أمرك بهذا ؟ " فقال نعم – قالت بقلب مفعم بالايمان " إذن لن يضيعنا " لذا اصطفاك الله تعالى لحمل نبى الله اسماعيل علية السلام جد نبينا محمد صلى الله علية وسلم وحبيب الله تعالى وحبيبنا، كما خلد اسمك عند زمزم والسعي بين الصفا والمروة كجز لا ينفصل عن مناسك الحج والعمرة لكل المسلمين، فحينما نفد الماء من شنتها وجف ضرعها ولم يجد وليدها ما يغذية وبدأ البكاء لشدة جوعة وعطشة اخذت تبحث عن الماء فسعت بين الصفا والمروة بلهف الام الملهوفة على وليدها خوفاً علية من الموت وظلت تسعى بين الجبلين حتى أرسل الله تعالى لها جبريا عليه السلام فضرب بجناحة الأرض بجوار طفلها فإنبثقت بئر زمزم تروى الأرض فجعلت تزمها بيديها وتقول بها زمى .. زمى حتى لا يسرح الماء ويضيع فملأت شنتها وتبقي الكثير فى بئر زمزم جعلة الله تعالى أية للناس وشفاء من كل داء الى أن تقوم الساعة.

(٢) ماء زمزم، زمزم الفرج بعد الشدة، زمزم اليسر بعد العسر زمزم المعجزة الخالدة، وخير ماء على وجة الأرض بنص حديث رسول الله " صلى الله علية وسلم الذى رواه ابن عباس رضى الله عنه وقال فيه " خير ماء على وجة الأرض ماء زمزم فيه طعام طعم، وشفاء سقم". وطعام طعم : أي يشبع الانسان من مائها اذا شرب، كما يشبع من الطعام اذا أكله، وشفاء سقم : أي يزيل المرض ويبرئ العلة، روي البخارى – رحمة الله – فى صحيحة عن ابن عباس رضى الله عنهما قال " جاء ابراهم بأم إسماعيل وبإبنها اسماعيل وهى ترضعة حتى وضعها عند البيت، وليس بمكة يومئذ أحد ليس بها ماء، ووضع عندهما جراباً فيه تمر ، وسقاء فيه ماء، ثم أسرع ابراهيم منطلقاً فتبعته أم اسماعيل فقالت يا إبراهيم أين تذهب وتتركنا بهذا الوادي الذي ليس فيه انس ولا شئ ؟ قالت له ذلك مرارا وجعل لا يلتفت اليها، فقالت له "الله الذي أمرك بهذا؟ قال : نعم فقالت : اذن لن يضيعنا، ثم رجعت فإنطلق ابراهيم حتى اذا كان عند الثنية حيث لا يرونة، استقبل بوجهة البيت، ثم رفع يدية ودعا : " ربنا إني أسكنت من ذريتي بواد غير ذي زرع عند بيتك المحرم ربنا ليقيموا الصلاة، فاجعل أفئدة من الناس تهوي اليهم وارزقهم من الثمرات لعلهم يشكرون، وجعلت أم إسماعيل ترضع إسماعيل وتشرب من ذلك الماء حتى اذا نفذ ما في السقاء عطشت وعطش ابنها وجعلت تنظر اليه يتلوي فإنطلقت كراهية ان تنظر اليه فوجدت الصفا أقرب جبل فى الأرض يليها فقامت عليه، ثم استقبلت الوادي تنظر هل تري أحداً فلم تر أحداً فهبطت من الصفا حتى اذا بلغت الوادي رفعت طرف درعها اى قميصها – ثم سعت، حتى جاوزت الوادي، ثم أتت المروة فقامت عليها، فنظرت هل تري أحداً؟ فلم تر أحداً ففعلت ذلك سبع مرات.. قال ابن عباس : قال النبى صلى الله علية وسلم" فذلك سعى الناس بينهما، فلما اشرفت على المروة فإذا هى بصوت فقالت: "أغث إن كان عندك خير" فإذا هى بالملك " جبريل " عند موضع زمزم فجعلت تحبس الماء فقال جبريل دعية فإنها رواء، وجعلت تعرف من الماء في سقائها، وهو يفور بعدما تغرف .. قال ابن عباس : قال النبي صلى الله علية وسلم" يرحم الله أم إسماعيل لو تركت زمزم لكانت عيناً معيناً فجعلت تشرب من الماء ويدر لبنها على صبيها، فقال لها الملك :"لا تخافوا الضيعة ، فإن ها هنا بيت الله، يبينه هذا الغلام وأبوه، وإن الله لايضيع أهلة، ولاتخافى على أهل الوادي ظمأ فإنها عين يشرب بها ضيفان الله، فكانت هاجر كذلك حتى مرت بهم رفقة من قبيلة جرهم، مقبلين من طريق كداء، فنزلوا فى أسفل مكة، فرأوا طائراً عائفاً – أي يحوم على الماء – ويتردد ولا يمضي عنه فقالوا : ان هذا الطائر ليدور عليماء، لعهدنا بهذا الوادي وما فية ماء، فأرسلوا رسولاً فإذا هم بالماء فأقبلة وأم اسماعيل عند الماء فقالوا: اتأذنين لنا أن ننزل عندك؟ قالت : نعم ، ولكن لا حق لكم فى الماء، قالوا : نعم. قال ابن عباس : قال النبي صلى الله علية وسلم فألفي ذلك أم اسماعيل وهي تحب الانس فنزلوا، وأرسلوا الى أهليهم فنزلوا معهم وهكذا كان بطن مكة ليس فيها ماء، وليس لأحد فيها قرار، حتي أظهر الله تعالي لإسماعيل عليه السلام زمزم، فغمرت مكة يومئذ وأيضاً فى قول ابن عباس

الذى قال: كنا نسميها شباعة وكنا نجدها نعم العون على العيال .. وأيضاً فى قول ابن القيم- رحمه الله – فى "زاد المعاد" وقد جربت أنا وغيري من الاستشفاء بماء زمزم اموراً عجيبة واستشفيت به من عدة امراض فبرأت بإذن الله، وشاهدت من يتغذي به الأيام ذوات العدد قريباً من نصف شهر أو أكثر ولا يجد جوعاً.

ثبت فى الصحيحين أن رسول الله " صلى الله علية وسلم " شرب من ماء زمزم وأنه قال : انها مباركة ، وانها طعام طعم وشفاء سقم، وأن جبريل عليه السلام غسل قلب رسول الله صلى الله علية وسلم بمائها ليلة الاسراء كما روي عن النبي "صلى الله علية وسلم" أنه قال : خير ماء علي وجة الأرض ماء زمزم فيه طعام الطعم وشفاء السقم ، ويستجيب اذا فرغ الحاج من طوافة وصلى ركعتين عند مقام ابراهيم عليه السلام ان يشرب م ماء زمزم ويسن ان ينوى الشارب عند شربه الشفاء دعوة مما هو خير فى الدين والدنيا، فإن رسول الله صلى الله علية وسلم قال: ماء زمزم لما شرب له.

تسمية البئر: تعود اسباب تسمية بئر زمزم بهذا الاسم نسبة الى كثرة مائة ، وقيل فى روايات اخرى لاجتماعها لانه حين فاض منها الماء على وجة الارض قالت ام اسماعيل هاجر للماء " زم زم " اى اجتمع يا مبارك، فاجتمع فسميت زمزم وقيل ايضاً ، لأن هاجر زمت بالتراب لئلا يأخذ الماء يميناً او شمالاً فقد ضمت هاجر الماء حين تفجرت البئر سال منها الماء وساح يميناً وشمالاً فمنع بجمع التراب حوله كما ان لزمزم ايضاً اسماء كثيرة تدل على فضلها ومنها زمزم وزمام وركضه جبرائيل ، وهزمة جبرائيل ، وهزمة الملل ، والهزمة والركضة وهى سقيا الله لاسماعيل – عليه السلام – والشباعة وشباعة وبره ومضنونه وتكتم وشفاء سقم وطعام طعم وشراب الابرار ، وطعام الابرار وطيبة.

موقع البئر: تقع البئر بالقرب من الكعبة المشرفة ولها فتحة الآن تحت سطح المطاف على عمق (٦٥١ سم) وفى أرض المطاف خلف المقام الى اليسار لمن يقف بمواجهة البيت الحرام يوجد حجر دائرى الشكل كتب عليه بئر زمزم، وهذا الحجر يكون عمودياً مع فتحة البئر الموجودة اسفل سطح المطاف وقد جعل فى آخر المطاف درج يؤدى الى فتحة البئر. تبعد بئر زمزم ٢١ متراً عن الكعبة عمقها ٣٠ متراً الجزء الأعلى عمقه ١٢.٨٠ متر والاسفل ١٧.٢٠ متر وهو محفور فى الصخر. وعند توسعة الحرم المكى ودق الاساسات تم سحب الماء بمضخات عملاقة لكن بئر زمزم استمر فى الفيضان.

تركيب البئر: وبئر زمزم تنقسم الى قسمين :

الأول : جزء مبنى عمقه ١٢.٨٠ متر عن فتحة البئر ٠

الثانى : جزء محفور فى صخر الجبل وطوله ١٧.٢٠ متر ٠

وهناك ثلاث عيون تغذى بئر زمزم عين فى جهة الكعبة ومقابلة للركن ويتدفق منها القدر الاكبر من المياه وعين تقابل جبل ابى قبيس والصفا ، وعين جهه المروة ، وهذه العيون مكانها فى جدار البئر على عمق ١٣ متر فى فتحة البئر ، حيث ظلت زمزم فترة طويلة عبارة عن حوضين الأول بينها وبين الركن يشرب منه الماء ، والثانى من الخلف للوضوء ، له سرب يذهب فيه الماء ولم يكن عليها شباك حينئذ ، وكانت مجرد بئر محاطة بسور من الحاجرة بسيط البناء وظل الحال حتى عصر ابى جعفر المنصور الخليفة العباسى الذى يعد أول من شيد قبه فوق زمزم وكان ذلك سنة ١٤٥ هـ وكان أول من عمل الرخام على زمزم وعلى الشباك وفرش ارضها بالرخام ابو جعفر امير المؤمنين فى خلافته ٠

نشأة البئر: زمزم حفرتها الملائكة بإذن الله ولا يعرف سرها ومستودعها سواه ، تسقى الحجاج والمعتمرين من مئات السنين وفى عطاء دائم وفيض مستمر الى يوم الدين كان ابراهيم الخليل علية السلام قد ترك زوجته هاجر المصرية ، وولدة الرضيع اسماعيل علية السلام بواد غير ذى زرع عند بيت الله الحرام وجف اللبن فى صدرها ، واشرف الرضيع على الهلاك وتركته فى رعاية الله واخذت تسعى بين الصفا والمروة وبعد الشوط السابع عادت لتجد الماء قد تفجر من تحت قدمى الصغير ، فسقت ابنها وشربت ، وكانت هذه البئر سببا فى عمارة المكان الذى تحول الى مدينة السلام الكبرى " مكة المكرمة " فيها ولد الرسول صلى الله علية وسلم وفيها كانت بعثته ومنها كانت هجرته وبها الكعبة المشرفة والبيت الحرام ومنى ومزدلفة وعرفات وتحول سعى السيدة هاجر من أجل ولدها الى واحدة من شعائر فريضة الحج ٠

حفر ابراهيم الخليل البئر ، واعاد حفرها عبد المطلب جد النبى بعد مئات السنين ٠ رأى فى نومة من يطلب منه حفرها وحدد مكانها ، وهب من نومة لينفذ ما وقع فى رؤياه ٠ وعلى مدار الايام والاعوام كانت بئر زمزم موضوع اهتمام من حكام امراء المسلمين منهم السلطان سليمان العثمانى والخليفة أبو جعفر المنصور والخليفة المأمون ، وفى العصر الحديث من الملك عبد العزيز آل سعود وجميع ملوك المملكة العربية السعودية٠ تضم البئر وحدات رخامية مزودة بصنابير من معدن الكروم واحواضاً من الصلب و ٣٥٠ وحدة للرجال و ١١٠ وحدات للنساء بالاضافة الى حافزات المياه المنتشرة بأروقة الحرم والمحيط الخارجى للمسعى والمطاف.

الاستهلاك اليومي للمياه: ويتم تزويد الحرم المدنى يومياً بأربعين طناً من ماء زمزم. ويبلغ متوسط الاستهلاك اليومى لماء زمزم فى المسجد الحرام وحدة الف و ٦٥٠ م٢ ٠ بينما يتم تزويد المسجد النبوى بـ ٤٩٨ متر مكعب تقريباً من ماء زمزم تنقل يومياً عبر حافلات مجهزة.

وفى حديث عبد الله بن عباس رضى الله عنهما قال رسول الله صلى الله علية وسلم " خير ماء على وجة الأرض ماء زمزم " روه الطبرانى وقال علية الصلاة والسلام " ماء زمزم لما شرب له " رواه الامام أحمد والبيهقى ٠ اى ان ماء زمزم يروى من العطش ويطعم من الجوع ويشفى من الامراض باذن الله وترتفع نسبة الكالسيوم والمغنسيوم فى ماء

زمزم مما يساعد الحجيج والمعتمرين على تحمل مشاق السفر واثبتت تحاليل المعامل العالمية ان ماء زمزم صالح للشرب وانه يحتوى على مواد قاتلة للميكروبات وان الماء العادى يكتسب خواصة اذا اضيف اليه ٠ وزمزم الرعد جاء هادراً متتابعاً وزمزم القوم تحدثوا بلغة غير مفهومة ، وماء زمزم اى كثير ، وقيل ان زمزم هو الصوت الذى يخرج من انوف الخيل اذا وردت الماء واسماعيل عليه السلام هو أول من استأنس الخيل ٠

مقارنة ماء زمزم وبعض انواع مياه الشرب المتداولة:

أكدت دراسة علمية تم اعلانها ان ماء زمزم خير ماء على وجة الأرض. استهدفت الدراسة المقارنة بين ماء زمزم وبين بعض أنواع مياه الشرب المتداولة ومياه الزجاجات والمياه الناتجة من وحدة تنقية مياه الشرب بشكل عام، وأثبتت احتواء "ماء زمزم" على أفضل التركيزات للأملاح والعناصر المفيدة لصحة الانسان وان "ماء زمزم" يختلف عن غيرة ، كلما أخذ منه زاد عطاء وانه لا توجد فيه جرثومة واحدة فهو نقى طاهر، وأكدت الدراسة ان "ماء زمزم" طبقاً للأسس الطبية يساعد في شفاء امراض الكلى والقلب والعيون والصداع النصفى وأنواع عديدة من الامراض المزمنة والمستعصية. وأشارت الدراسة ايضا الى أن نتائج التحاليل التى أجريت على " ماء زمزم " فى المعامل الاوروبية ومعامل وزارة الزراعة والموارد المائية السعودية، جاءت متطابقة كما اشارت الدراسة أن "بئر زمزم" يبلغ عمقها ثلاثين متراً على جزئين.. الجزء الأول "مبنى" عمقها ثمانين متراً واثنى عشرة سنتيمتراً عن فتحة البئر .. والجزء الثانى "منقور فى صخر الجبل" وطوله عشرون متراً وسبعة عشر سنتيمتراً ويبلغ عمق مستوى "الماء" عن فتحة "البئر" قرابة أربعة امتار عمق العيون اللتى تغذى "البئر" عن فتحة "البئر" ثلاثة عشر متراً ومن العيون الى قعر "البئر" سبعة عشر متراً. وأوضحت الدراسة أن كافة الدراسات أكدت أن العيون المغذية لـ " البئر " تضخ ما بين أحد عشر الى ثلاثة وأربعين لتراً من " الماء" فى الثانية.

المعروف علميًا أن أية بئر لها عمر محدود تتناقص ثم تنضب بعده إلا بئر زمزم.. والمشروعات الزراعية التي تعتمد على المياه الجوفية تتوقف اقتصادياتها على تقدير عمر هذه المياه وهو مجال أصبح فيه خبراء متخصصون. وبئر زمزم لها نحو ألفي سنة وقد زاد الاستهلاك منها بصورة كبيرة في السنوات الثلاثين الأخيرة وأصبحت مياهها لا تقتصر على مكة بل تنقل إلى المدينة في خزانات كبيرة كما يتم تعبئة آلاف العبوات منها التي يحملها معهم زوار المملكة السعودية ، ورداً علي أدعاء البعض أن يتم دفع كميات من المياه بعد تحليتها ثم إعادة إنتاجها مما يعطي الانطباع أن مياه البئر لا تتوقف والإعجاز الإلهي في خصائص ماء زمزم وبالأحاديث النبوية منذ ١٤٠٠ سنة أن ماء زمزم لها أسماء كثيرة منها بركة وبره وشبعه وعافية وغياث ومؤنسة ويافعة وغمزة جبريل وأن البعض حاول تصنيع مياه معدنية لها مواصفات ماء زمزم إلا أنها باءت بالفشل الذريع وهذا يؤكد أحد أسرار الاعجاز الإلهي لهذا الماء فقد أثبت العلم الحديث أن ماء زمزم يختلف عن جميع أنواع المياه في العالم من الأمطار والأنهار والبحار والمحيطات وأن فيه تركيبة ربانية خصها الله بماء زمزم ولم يتوصل أحد إلي سرها رغم معرفة مكوناتها وإن ماء زمزم من أعظم المياه المعدنية المستخدمة في العلاج والاستشفاء فهي تعالج أمراض السرطان والشلل والصداع وضعف البصر والحمي وعقد اللسان حيث قال المصطفي رسول الله صلي الله عليه وسلم منذ أكثر من ١٤٠٠ سنة خير ماء علي وجه الأرض ماء زمزم فيه طعام الطعم وشفاء السقم وقال أيضا ماء زمزم لما شرب له أن شربته شفاك الله وأن شربته لشبعك أشبعك الله وهي هزمة – حفرة – جبرائيل وسقيا الله إسماعيل ومن الأمور العجيبة في ماء زمزم أنه حلو الطعم رغم زيادة املاحة فلا يشعر من شربه بملوحته العالية ومن خصائصها أنها لا تتعفن ولا يتغير لونها أو طعمها أو رائحتها فهي مختلفة عن مياه الأنهار والبحار والمياه الجوفية والأمطار. أن أبحاث الدكتور محمد عزت المهدي أستاذ الجيولوجيا بمعهد الدراسات والبحوث البيئية بجامعة عين شمس قد أكدت ان ماء زمزم ينفرد بخصائص تميزه عن جميع أنواع المياه في العالم ، ومن آداب شرب ماء زمزم أن يستقبل الكعبة وهو يشرب ويذكر اسم الله ويدعو الله بالهداية والشفاء والعلم وشربه ماء لا يظمأ بها يوم القيامة ويستحب لمن فرغ من الطواف حول الكعبة وصلي ركعتين أمام مقام إبراهيم أن يشرب من ماء زمزم. فقد أكدت مصادر سعودية بعض المعلومات الهامة:

١-زمزم هي البئر الوحيدة للماء في العالم التي تشرف عليها وزارة البترول.. فالحكومة السعودية لعنايتها الخاصة بالبئر جعلت عملية الإشراف عليها لوزارة البترول باعتبار أن زمزم ثروة قومية ودينية.

٢-يجرى تحليل وتنظيف مياه زمزم كل أربع ساعات يوميًا ويتم تعقيمها بالأشعة فوق البنفسجية منعًا لتعرضها لأي تلوث.

٣-تقع فتحة البئر أصلاً بجوار مقام سيدنا إبراهيم عليه السلام أمام الكعبة على مسافة ١٨ مترًا من الحجر الاسعد / الأسود . وقد وضع فوق فتحة البئر حجر مستدير مكتوب عليه "بئر زمزم" يتعامد مع فتحة البئر، وفي جانب من ساحة الكعبة تمت إقامة سلالم تؤدي إلى فتحة البئر.

٤-يبلغ عمق بئر زمزم ٣٠ مترًا ويبلغ عمق مستوى الماء عن مستوى فتحة البئر حوالي أربعة أمتار. وتغذى البئر عيون يبلغ أول عمق لها عن فتحة البئر ١٣ مترًا.

٥-حسب تصريحات المهندسين المشرفين على البئر فقد جرت تجربة لمعرفة كفاءة البئر تم فيها وضع مضخات قوية جدًا كانت تعمل ٢٤ ساعة متواصلة بمعدل ضخ وصل ٨٠٠٠ لتر في الدقيقة. وكان منسوب المياه من فوهة البئر لحظة بدء الضخ ٣.٢٣ متر.. وعند هذه النقطة توقف هبوط الماء لأنه منسوب عيون البئر. وعندما تم إيقاف

المضخات ارتفع الماء بصورة بالغة القوة مثل بركان وفي دقائق قليلة عاد ارتفاع منسوبها إلى ٣.٩ متر.. وتأكد أن زمزم ليست مثل أي بئر.

٦- أثبت العالم الياباني " ماسروا " هو صاحب نظرية اختراق ذارت الماء :

أ- ان اضافة قطرة واحدة من هذا الماء المقدس الى ١٠٠٠ قطرة ماء (عادية) تكسبه نفس خواصة ٠

ب- بلورات ماء زمزم لا شبيه لها مهما كانت مصادر المياه الأخرى ٠

ج- قراءة " البسملة " عليه يضفى على بلوراته جمالاً خارقاً ٠

د - اذا ذكر عليه الاسم " رقم ١٩ " فى ترتيب الاسماء الحسنى " العليم " يتغير شكله وخواصه ٠

خلو مياه زمزم من البكتريا :

اكدت التحاليل التى قامت بها الرئاسة العامة لشئون الحرمين الشريفين فى المملكة العربية السعودية خلو مياه زمزم من البكتيريا ومطابقتها للمواصفات ، وأكد التقرير الصادر ان السلطات المعنية قامت بفحص ١٤٤٨ عينة بصفة يومية من جميع انحاء المسجد الحرام فى الداخل والخارج وتبين مطابقة جميع العينات للمواصفات ، وكشف التقرير أن كمية مياة زمزم التى تم استخراجها من البئر بلغت نحو ٩٢٧ متراً مكعباً من الحرمين من جانب آخر اوشكت أعمال توسعة المسجد الحرام على الانتهاء وأعلنت الشركة المنفذة للمشروع أن ٩٩% من أعمالها تقريباً انتهت إستعداداً لموسم عمرة رمضان وموسم الحج وان الزيادة التى ستضاف لمساحة الحرام تبلغ نحو ٧٠ الف متر مربع تقريباً ٠

ماء زمزم للوقاية والعلاج :

ماء زمزم خالي من الجراثيم وأكدت جميع التحاليل ذلك فإن به الفلور الذى يعقمة من الجراثيم فيحفظ بحفظ الله فلا يتعفن ولا يتغير طعمة ولا رائحته، وهو ماء قلوى غنى بالمعادن المفيدة للجسم وبه كميات من الأملاح المعدنية تفوق بكثير أى مياه أخرى، وتبلغ نسبتها حوالى الفى مجم فى اللتر الواحد من هذا الماء المبارك مقابل ١٣٠-١٦٠ مجم فى اللتر من الماء العادي ونسبة الصوديوم بماء زمزم مرتفعة قليلاً عن مقاييس منظمة الصحة العالمية ومن الجدير بالذكر انه اثناء التعرض للحرارة الشديدة والمجهود يزيد معدل الفقد فى الصوديوم مع زيادة العرق، وهنا تتجلى لمحة اعجازية اسلامية نبوية جديدة، حيث كان من هدية التوجة للشرب من زمزم عقب انتهاء أشواط الطواف السبعة، وهذا يعوض النقص فى هذا العنصر الهام للجسم – لعمل القلب وضبط ضغط الدم، وله دور هام فى الجهد الكهربائى عبر الخلية العصبية – والزائدة قليلاً فى تركيزه بماء زمزم وماء زمزم من ذلك النوع الذي يقال له الماء القلوي المتأين، ويوضح كتاب "التوازن الحمضى – القلوى فى الصحة والمرض" بعض فوائد شرب الماء القلوى المتأين وهى أنه يمد الجسم بقدر كبير من الطاقة – يزيل الفضلات الحمضية من الجسم – مضاد قوى للأكسدة ومزيل قوى للسموم – يساعد على امتصال العناصر الغذائية بكفاة افضل داخل الجسم وتنظيم الهضم – يقلل من تأكسد الأعضاء الحيوية ويدمر الخلايا السرطانية- له معامل اكسدة واختزال سالب لذلك يعد وسطاً معادياً لنمو البكتريا. وهكذا يتضح جلياً اعجاز سنة النبى الكريم علية الصلاة والسلام والذى اشار الى زمزم بقولة "ماء زمزم فيه شفاء السقم" . وعن أم المؤمنين عائشة رضى الله عنها قالت :" كان رسول الله صلى الله علية وسلم يحمل زمزم فى الاداوى والقرب وكان يصب على المرضى ويسقيهم وجعل الشرب منها والاغتسال بمائها ونضحها على المريض من سنته، وفي هذا الحديث جواز حمل ماء زمزم خارج مكة. ويقول الامام ابن القيم رحمة الله : زمزم سيد المياة واشرفها وأجلها قدراً وأحبها الى النفوس ولقد مر بى وقت بمكة سقمت فيه وفقدت الطبيب والدواء فكنت اتعالج بالفاتحة أخذ شربه من ماء زمزم وأقرؤها عليها مراراً ثم اشربة فوجدت بذلك البرء التام ثم صرت أعتمد ذلك عند كثير من الاوجاع فأنتفع به غاية الانتفاع لذا فإن ماء زمزم يستخدم للإستشفاء بشرط سلامة القلب والتوكل على الله والثقة به سبحانة وتعالى.

دراسة حديثة أثبتت أن ماء زمزم يقى من انفلونزا الخنازير أوضحت الدراسة الصادرة عن مركز ابحاث الحج بجامعة الملك عبد العزيز بالسعودية إن التحليل الكيميائى لماء زمزم اثبت انه يحتوى على مواد مضادة لفيروس انفلونزا الخنازير والسرطان خصوصاً وأنه ماء قلوي ورصدت الدراسة ان هذا الماء القلوى له مواصفات خاصة تجعل الدم اكثر انسياباً وامتصاصاً وتغلغلاً فى خلايا وأنسجة الجسم بحيث يصل الى الاماكن التى لم يصل اليها من قبل بحيث ينقل اليها الغذاء والاكسجين فائق الكمية الى جميع خلايا الجسم بطريقة اسرع كما أنه يقوم باذابة ومعادلة المخلفات بطريقة اسرع ويقذفها الى خارج الجسم بطريقة اسرع ايضا٠

مدي استخدام ماء زمزم فى الطهارة:

أخرج البخارى من حديث ابن عباس ان النبى صلى الله علية وسلم قال " يرحم الله ام اسماعيل لو تركت زمزم – او قال : لو لم تغرف من الماء – لكانت عيناً معيناً " . اما حكم الشرب من ماء زمزم فقد أجمع الفقهاء على إستحبابه للحاج وللمعتمر ولكل مسلم تيسر له الوصول اليه، لما اخرجة البخارى من ابن عباس أن النبى صلى الله علية وسلم – شرب من ماء زمزم. وأخرج مسلم عن أبى ذر ان النبى – صلى الله علية وسلم قال " انها مباركة إنها طعام طعم" وزاد أبو داود " وشفاء سقم " وأخرج الطبرانى برجال ثقات عن ابن عباس ان النبى صلى الله علية وسلم قال " خير ماء على وجة الأرض ماء زمزم فيه طعام من الطعم وشفاء من السقم يعنى أن شرب ماء زمزم يغنى عن الطعام ويشفى من الأمراض. واما حكم الطهارة من ماء زمزم فقد اختلف الفقهاء فيه على ثلاثة مذاهب.. المذهب الأول : يرى مشروعيه التطهير من ماء زمزم فى الحدث كالوضوء أو الاغتسال من الجناية، أما ازالة النجاسة بماء زمزم فيكره وهو قول الجمهور من الحنفية والشافعية وبعض المالكية والحنابلة وحجتهم ان ماء زمزم له شرف وكرامة : لما ورد فيه من

أحاديث خاصة فكان استعمالة فى ازالة النجاسة مكروها تنزيهاً له عن النجس، بخلاف رفع الاحداث فهى طهارة على بدن طاهر .. المذهب الثانى : يرى مشروعية التطهير بماء زمزم فى الحدث والنجس على السواء وبدون اى كراهة وهو ما ذهب اليه جمهور المالكية وحجتهم انه ماء طهور وانه ماء بئر كسائر مياه الآبار ولا يوجد نهى عن استعمال ماء زمزم فى ازالة النجاسة، فكان ذلك مشروعاً بلا حرج.. المذهب الثالث: يرى كراهة التطهير بماء زمزم فى غسل الجنابة وفى ازالة النجاسة وهو المشهور عند الحنابلة، وحجتهم ان ماء زمزم يتبرك به الحاج والمعتمر فكان الاولى قصر استعمالة على الشرب والوضوء وروى عن ابن عباس قال فى ماء زمزم " لا أحلها لمغتسل يغتسل فى المسجد، وهى لشارب ومتوضئ حل وبل". والمذهب المختار : هو ما ذهب اليه المالكيه من مشروعية استعمال ماء زمزم فى رفع الاحداث وفى ازالة النجاسة على السواء بدون كراهة لعدم ورود نهى عن ذلك واما نهى بن عباس رضى الله عنهما – عن الاغتسال بماء زمزم فهو من أجل منع التكشف الذى يقع فيه كثير من الناس والأولى بالمسلمين ان يخصوا ماء زمزم للشرب والغذاء بعد كثرة الحجاج والمعتمرين بما يجعل انفاق ماء زمزم لغير ذلك نوعاً من السرف، والله تعالى يقول " ولاتسرفوا إنه لا يحب المسرفين" الانعام ١٤١.

تركيب ماء زمزم :

أوضحت دراسة ان ماء زمزم يضم عناصر الاس الهيدروجينى بنسبة ٧.٨ والعناصر الكلية بنسبة ٦٨٠ ، وعنصر الكالسيوم ٤٧٠ ، وعنصر الماغنسيوم ٢١٠ والكالسيوم ١٨٨ ، والماغنسيوم ٥١ والصوديوم ٢٥٣ والبوتاسيوم ١٢١ والنشادر ٦ والنتريت ٠.٠١ والنترات ١٧٢ والكلور ٣٤٠ والكبريتات ٣٧٢ والفوسفات ٠.٢٥ والبيكربونات ٣٦٦ وكل هذه النتائج التى رصدها مركز الابحاث مقدرة بـ " ملليجم/لتر " فيما عدا الاس الهيدروجينى ، وحول الخصائص والعناصر التى يحتوى عليها " ماء زمزم " وخصائصها وكيفية الوقاية من الامراض اوضحت الدراسة أن " ماء زمزم " يقوم بتقوية جهاز المناعة فى جسم الانسان لما يحتوية من كميات كبيرة من مضادات الاكسدة حتى يتمكن من التصدى بشكل انسب وأسرع للتحديات الكثيرة التى يواجهها جسم الانسان بشكل يومى وعند شرب الماء فإنه يرفع درجة قلوية الدم الى ٧.٤ وهذا يجعل الدم قادرا على اصطياد ومعادلة الفضلات الحمضية السامة المتراكمة فى خلايا وانسجة اجسامنا والناتجة كمخلفات لعملية انتاج الطاقة التى تقوم بها ٣٥ بليون خلية على الثانية منذ تكوينها وحتى الوفاة وهذا يعنى ايضاً ازالة أحد الاسباب الرئيسية للأمراض وخاصة الفتاكة منها ٠

وبالنسبة لاحتواء الماء على معادن قلوية مثل الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم وكونها عالية القلوية فإنها اسرع امتصاصاً بواسطة خلايا الجسم واكثر قدرة على اصطياد الفضلات الحمضية السامة السابحة فى الدم وتقذفها الى خارج الجسم عن طريق الكلى وخلايا وأنسجة الجسم هذا بالاضافة الى احتواء الماء القلوى على كمية هائلة من الاكسجين يصل مقدارها الى ٢٠٠ ضعف الاكسجين الموجود فى المياة الاخرى وهذه الكمية الهائلة من الاكسجين تجعل الانسان اكثر طاقة ويشعر بنشاط زائد وراحة اكثر فى النوم٠ فى حين انه اذا بقيت خلايا جسم الانسان محرومة من الاكسجين الكافى لمدة طويلة من الزمن اى بمعنى آخر اصبحت خلايا جسم الانسان فى وسط حمضى قليل الاكسجين لمدة طويلة من الزمن فان الخلايا السرطانية تبدأ فى الظهور والنمو وفى حالة توفر الاكسجين فى خلايا الجسم بكميات كافية فانها ستكون فى وسط قلوى وهو غير ملائم مطلقاً لنمو الخلايا السرطانية وحتى على افتراض وجودها فإنها ستموت فيه وتذوب وتتحلل ويقذف بها خارج جسم الانسان ٠

واستندت الدراسة الى ابحاث الدكتور الالمانى " اتودور بورغ " الحائز على جائزة نوبل فى الطب عام ١٩٢٣ الذى اكتشف ان الخليه السرطانية تنمو فى وسط قليل الاكسجين ، واحتواء الماء القلوى على كمية هائلة من مضادات الاكسدة يجعله قادراً على معادلة الجزيئات الحرة وتحويلها الى اكسجين عادى يستفيد منه الجسم وبذلك تتوقف مهاجمة وتلف ما يقرب من مائة الف خلية سليمة يومياً وهذا بالتالى يعزز جهاز المناعة ويجعل جسم الانسان اقل عرضة للأمراض الفيروسية مثل الانفلونزا العادية وانفلونزا الخنازير كما انه يبطئ الشيخوخة المبكرة ٠ والجدير بالذكر وبعد كل ما ذكرته الدراسة أن هذا الماء موجود بوفرة فى الطبيعية حيث ان مياة الينابيع الطبيعية لم تعبث بها ايدى البشر وكذلك بعض مياه الآبار تتماثل مواصفاتها مع مواصفات الماء القلوى المتأين وليس بها معادن حمضية وخفيفة كما انها غنية بالاكسجين ومضادات الاكسدة وماء زمزم يحتوى على كل هذا يحمل بشرى سارة وعلاج ربانى والهى لفيروس ووباء مفترس وهو انفلونزا الخنازير٠

أسرار خفية لماء زمزم:

المعامل الأوروبية أكدت ووجود تركيب كيميائى ضرورى لآداء المناسك : "ماء زمزم" يحمل العديد من الاسرار تؤكد اعجاز الخالق عز وجل ، ويفتقر البعض الى معرفة ان فوائد زمزم ترجع الى امور روحانية ودينية فى المقام الأول الا أن الدكتور حمدى خليفة وكيل كلية الهندسة لخدمة المجتمع وتنمية البيئة والاستاذ بقسم الهندسه الصحية تعامل مع ماء زمزم بصورة علمية بحته محاولا استكشاف اسراره ليأتى العلم ليؤكد سر التكليف فى المناسك والشعائر وقدرة الله فى الاعانة على اداء هذا التكليف من خلال بحثه العلمى الذى يخاطب جميع البشر وليس المسلمين فقط ٠

يوضح البحث قصة أول تحليل علمى لمياه بئر زمزم عام ١٩٧١ عندما اشاع احد الاطباء ان موقع الكعبة المشرفة قد انخفض عن سطح البحر وانها تقع فى أقل منسوب من مكة ونظراً لعدم وجود نظام للصرف الصحى فى ذلك الوقت وان الصرف يتم فى باطن الأرض فلابد ان مياة الصرف الصحى تتجمع فى بئر زمزم وعندها قرر الملك فيصل – رحمة الله – التحقيق العاجل وان يتم ارسال العينات الى معامل اوروبية لثبات مدى صلاحية مياه زمزم للشرب واثناء

اخذ العينات تم سحب المياه بسرعة شديدة باستخدام مضخة ونقلها للخزانات بحيث ينخفض مستوى المياه بما يتيح رؤية مصدر المياه ، الا أن المياه ظلت تنبع بحيث ان مستوى الماء فى البئر لم يتأثر اطلاقاً وثبت أن بئر زمزم تضخ المياه بالقدر الكافى للاستهلاك مهما كان هذا الاستهلاك اى انه كلما زاد معدل السحب من البئر زاد معدل التدفق ٠

فى سنة ١٩٧١ قال أحد الاطباء ان ماء بئر زمزم غير صحى واستند فى ذلك الى موقع الكعبة الشريفة انها تقع فى مكان منخفض عن سطح البحر وفى وسط مدينة مكة المكرمة حيث المبانى الكثيرة والناس اكثر من السابق وبذلك يكون قد تلوث من مياة الصرف الصحى. فما ان وصل الخبر الى الملك فيصل بن عبد العزيز آل سعود رحمه الله حتى أمر بالتحقيق فى الامر وتقرر اسال عينات من ماء زمزم الى أكبر وأشهر المعامل الاوروبية لاثبات صلاحية المياه للشرب، البئر التى تنبع منها هذه المياه بركة من المياه طولها ١٨ قدماً وعرضها ١٤ قدماً توفر ملايين الجالونات من المياة كل سنة منذ أيام سيدنا ابراهيم علية السلام وحتى الآن. وقد نزل رجل لأخذ عينة بعد أن قام بالاستحمام الى البركة ليصل ارتفاع الماء الى كتفيه فقط وأخذ ينتقل من ناحية الى أخرى فلم يجد اى مدخل تدخل منه المياة. وخطرت للرجل فكرة وهى شفط المياه بمضخة ضخمة حتى يعرف من أين تاتى هذه المياه وقام بالشفط بسرعة ولكن الغريب أن المياه استمرت فى نفس المستوى، عندها نزل أحد مساعديه الى البئر وعندها شهد الرجل ان الرمال تتحرك تحت قدميه فخاف وصعد بسرعة الى أعلى، وكمية المياة كما هى بالرغم من شفط المياه بقوة قام بأخذ عينات من المياه وتم ارسالها الى اشهر المعامل فى اوروبا والغريب ان أغلبية الآبار الموجودة فى مكة او حول مكة قد جفت ولا مياه فيها منذ مدة طويلة. وجاءت النتائج ان المياه متميزة وصالحة للشرب ولا يوجد اى تلوث او شوائب لها وطبعاً هذا كلة بقدرة الله سبحانه وتعالى وقد وجد ان مياه بئر زمزم تختلف من حيث العناصر المعدنية عن أى مياه أخرى حتى الموجودة فى مكة المكرمة نفسها فقد وجد ان مياه بئر زمزم تحتوى على نسبة أعلى من املاح الكالسيوم والماغنسيوم أكثر من أى مياه أخرى وهذا يسبب الانتعاش الذى يشعر به الحاج عند شربة هذه المياه وهو متعب من مشقة السفر والجهد الذى يبذلة فى العمرة أو الحج. كذلك أثبتت التحاليل أنها مياه صافية خالية من الجراثيم والبكتريا بسبب أنها تحتوى على نسبة عالية من الكلور وهى مياه صحية والبئر لم تجف حتى الان بقدرة الله منذ الاف السنين وانها دائمة الدفع بكميات كبيرة تكفى وتزيد على اعداد الحجاج والزائرين طيلة السنة والغريب أن البئر وحولها لا تنمو فيه اى نباتات او فطريات أو أوساخ سبحان الله العظيم.

وكشف التحليل ان مياة زمزم تحتوى على اعلى نسبة من املاح الكالسيوم والماغنسيوم وانها مياه نقية وتحتوى على أفضل التركيزات للأملاح والعناصر المفيدة لصحة الانسان وأكد البحث ان التركيب الكيميائى لماء زمزم هو تركيب كاف لعدم شعور الانسان بالتعب او الارهاق ، وانه التركيب المناسب لتلك الاجواء الحارة وممارسة مناسك وشعائر الحج والعمرة وأن الله جعل من هذا الماء وسيلة للإعانة على أداء التكليف ٠

وأشار البحث الى أن بئر زمزم تقع على بعد ٢١ متراً من الكعبة المشرفة وان العيون المغذية لها تضخ ما بين ١١-٤٣ لتراً فى الثانية وان الطاقة الانتاجية للبئر ٣.٦ مليون لتر يومياً ٠ وان مصدر البئر هو الجبال المحيطة بمكة والتصدعات الصخرية الموجودة بها ، وان بئر زمزم تستقبل مياهها من صخور قاعية تكونت من العصور القديمة وذلك عبر ثلاثة تصدعات صخرية تمتد من الكعبة المشرفة والصفا والمروة وتلتقى فى البئر المصدر الرئيسى من فتحة اسفل الحجر الاسود مباشرة وطولها ٤٥ سم وارتفاعها ٣٠ سم ويتدفق منها القدر الاكبر من المياة ، وان المصدر الثانى فتحة كبيرة باتجاه المكبرية (وهى مبنى متخصص لرفع الآذان والاقامة مطل على الطواف) ٠

ونوه البحث الى ان دلائل الاعجاز لا تنتهى فيما يخص بئر زمزم خاصة مع وجود بئر اخرى داخل الحرم المكى اسمه بئر "الداودية" وكانت موجودة عند باب ابراهيم تبعد ١٢٠ متراً فقط عن بئر زمزم ولكن نتائج تحليل مياهها تختلف تماماً عن تركيبة ماء زمزم ٠ وأوضح البحث ان مياه زمزم تحتوى على ٢٠٠ جزء فى المليون من الكالسيوم وانها غنية بالماغنسيوم حيث تحتوى على ٢٠٠ جزء فى المليون من الماغنسيوم وان ماء زمزم هو خير ماء على وجة الأرض ولة ميزة عن غيره فى التركيب الكيميائى ، وكلما اخذ منه زاد عطاؤه وهو نقى طاهر لا يوجد فيه جرثومة واحدة طبقاً للأسس الطبية ويساعد فى شفاء امراض الكلى والقلب والعيون والصداع النصفى وانواع عديدة من الامراض المزمنه والمستعصية ٠ وبمقارنة تركيزات ماء زمزم بالتركيزات القياسية نجد ان تركيزات الكالسيوم والماغنسيوم تقع فى المجال المسموح به للكالسيوم والماغنسيوم من ٥٠ الى ١٥٠ مجم لكل لتر ولكن بالنسبة للصوديوم والبوتاسيوم نجد أن التركيزات زادت عن الحدود القصوى المسموح بها حيث زاد الصوديوم الى ٢٥٣مجم لكل لتر والحد الأقصى ١٧٥ مجم لكل لتر وزاد البوتاسيوم الى ١٢١ مجم / لتر والحد الاقصى هو ٢٠ مجم / لتر وان تلك التركيزات من الصعب تكوينها بعلم الانسان لان الماء سيفقد مذاقه ويتحول لمركب كيميائى وان تلك التركيزات تساعد فى الشفاء من الامراض ٠

ان الماغنسيوم يعيد بناء الخلايا ويعالج اضطرابات القلب وقصور الكلى والتعب العضلى وحالات التوتر العصبى ويساعد فى علاج هشاشة العظام وحساسية الاسنان وان شرب مياه زمزم لا يغير من وزن الجسم ولا ضغط الدم ويقلل من زيادة الدهون ، وثبت علمياً انه اثناء التعرض للحرارة ومع المجهود يزيد معدل فقد الصوديوم والبوتاسيوم من الدم مع زيادة العرق، وهذا يفسر زيادة نسبة المادتين فى ماء زمزم، وعند مقارنة ماء زمزم بماء عادى بعد معالجتها فوجد ان تركيز الكالسيوم فى ماء زمزم يبلغ ٥٠٠ ضعف المياة العادى ، وتركيز الماغنسيوم ٣٤٠ ضعفاً والصوديوم ٥٥٠ ضعفاً وتركيز البوتاسيوم ٦٥٤٠ ضعف من المياة العادى ٠ كما أوضح الباحث ان مياه زمزم لا تفقد تركيبها عند

خروجها من مكة كما هو شائع وانما تظل افضل مياه على وجة الأرض وأفضل تركيب كيميائى يحتاجة الانسان للحفاظ على صحته ومقاومته الأمراض٠

يحتوى ماء زمزم على ثلاثين عنصراً من العناصر الحيوية وتجرده من جميع العناصر الضارة والمضرة بالبنية الصحية ٠ وامعاناً فى تحصينه وتعقيمة وتامينه من اى ملوثات خارجية قامت السعودية بتعقيمة بجرعات مكثفة من الاشعة فوق البنفسجية ، وقد تجلى الله بكرمه وحكمته على ماء زمزم فأودعة دون غيره سراً من اسرار قدرته ، ومن خلال تكنولوجيا النانو العصرية قامت الكوادر العلمية اليابانية باماطة اللثام عن هذه القدرة الالهية وتحت رعاية الدكتور (مسارو اموتو) مدير معهد (هاو) للبحوث العلمية وصاحب نظرية تبلور ذرات الماء وصاحب كتاب (رسائل من الماء) وقد اقر بتمحور وتبلور ذرات مياه زمزم على هيئة بلورات تضاهى وتطابق وتواكب ما ترصده من مشاهد وما تلتقطة من كلمات فاذا كانت المشاهد والكلمات طيبة صالحة كانت البلورات فائقة الجمال ورائعة التصميم ، واذا كانت سيئة طالحة كانت البلورات مشوهة وذرات تشكيل عقيم ، وقد طرح صورة الكعبة المشرفة عليها فتبلورت على هيئة تضاهيها فى رسمها وكسمها، وما كل هذه وذلك الا انفرادات انفردت بها مياه زمزم ولا تسرى على غيرها من المياة ٠٠ سبحان الله ٠٠ وكيف لا تتمتع مياه زمزم بهذه الموسوعة من الاسرار الالهية والمواصفات القياسية ومقومات المناعة والوقاية الذاتية وهى متاخمة لأعظم واشرف واطهر بيت على سطح الكرة الارضية ، فاشربوا من حوضها ما شئتم فلكم فيها ما سألتم.

قام فريق من علماء اليابان بأبحاث أثبتت قدرات مذهلة للماء وبالذات ماء زمزم فهو يسمع ويدرك ما حولة ويتأثر بالقرآن والآذان وان ماء زمزم له قدرات خاصة وقد تمكنوا من تصوير بلورات الماء بعد تجميدها ٢٥ درجة تحت الصفر، واكتشفوا أن للماء ذاكرة هى صورة من صور الطاقة الكامنة التى تمكنة من السمع والشعور والانفعال واختزان المعلومات، وأثبتوا أن زمزم بالذات يجب تخفيفة الف مرة قبل التجربة وأن الماء العادي يصدر منه بلورة واحدة وزمزم بلورتان، وعندما تعرض الماء لصوت الآذان وصورة الكعبة والبسملة تلألأت كرستالاته بأشكال كأنها تيجان فى كرنفال من الفرح والبهجة. وتمكنوا من تصويرها وقد عرضوا تجاربهم فى مؤتمر بالقاهرة منذ مدة وعلق د. زغلول النجار العالم الإسلامى خلال المؤتمر أن هذا الكلام قد ترفضة العقلية المادية، أما العقلية المسلمة فإنها تقبله لقوله تعالى " تسبح له السموات السبع والأرض ومن فيهن وإن من شئ إلا يسبح بحمده ولكن لاتفقون تسبيحهم" (الاسراء – الآية ٤٤).

بدأت السعودية مشروعاً لسقيا ماء زمزم بانتقال نوعية العمل فى بئر زمزم جذرياً لتدخل مرحلة جديدة فى تاريخها ، حيث تخضع البئر لنظم يسمى " سكادا " الذى يمكن من التحكم والمراقبة لمراحل المشروع كافة ابتداء من ضخ المياه من البئر الى آخر مراحل التعبئة وهى المرحلة التى اذن خادم الحرمين الشريفين ببدئها لتسهم فى ضمان نقاوة مياه زمزم ووصولها الى المستهلك دون ان تمر على اى يد بشرية ، وذلك من خلال مشروع يعتمد كلياً على استخدام التقنية بتكلفة بلغت ٧٠٠ مليون ريال ٠ يهدف المشروع الذى تم انشاؤه على نفقة الملك الخاصة الى رفع معاناة الناس فى الوصول الى ماء زمزم وتوفير ظروف افضل للسلامة والامن وحماية الماء المبارك من التلوث بعد خروجة من البئر ومن الغش عند تداوله ، حيث سيتم توزيع العبوات التى ينتجها المشروع على المستفيدين باستخدام قطع معدنية خاصة تمكن كل مستفيد من الحصول على عبوة واحدة٠

<u>أهمية الدورة المائية فى حياة الانسان:</u>

تناولت الآيات الكريمة المختلفة علوم البيئة لتوضح لنا قدرة الخالق في أداء وظائفها وآثارها الملحوظة فى حياتنا وسوف نتناول منها الماء والرياح والسحاب والسراب.

الماء: الماء قوام تكوين كل كائن حي، فمثلاً يحتوى جسم الانسان علي نحو ٧٠% من وزنة ماء أي أن الشخص الذي يزن ٧٠ كجم في جسمة نحو ٥٠ كجم ماء ولم يكن تكوين الجسم وإحتواؤه هذه الكمية الكبيرة من الماء معروفاً مطلقاً قبل نزول القرآن. ﴿أو لم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شئ حي أفلا يؤمنون﴾ (سورة الأنبياء الآية ٣٠).

التفسير العلمي لهذا الآية الكريمة

تقرر هذه الآية معانى علمية أيدتها النظريات الحديثة فى تكوين الكواكب والأرض اذ ان السموات والأرض كانتا فى الأصل متصلة بعضها ببعض على شكل كتلة متصلة متماسكة. كانتا رتقاً : ملتصقين، فرفع الله السماء، ووضع الأرض وفصل بينهما بالهواء. والحقيقة العلمية التى اتفق عليها هى ان السموات والأرض كانتا متصلين، واستدل على ذلك بأدلة علمية عديدة، اما الفتق فمعناه الانفصال، وهو ما قررته الآية الشريفة وأيدة العلم بعد ذلك. ثم جعلنا من الماء كل شئ حي : أحيينا بالماء الذي ننزله من السماء كل شئ والنبات والشجر.

وهناك نظريات عديدة تفسر بعض الظواهر فى هذا الشأن وتعجز عن تفسير الأخري لذلك فليس بين هذه النظريات ما هو مقطوع لدى العلماء بالإجماع. وسنذكر على سبيل المثال نظريتين :

النظرية الأولى : تكوين المجموعة الشمسية.

النظرية الثانية : نشأة الكون عامة.

النظرية الأولى : الخاصة بتكوين المجموعة الشمسية مثلاً تقرر أن الغيم الكوني حول الشمس بدأ فى التمدد في الفضاء البارد وأخذت حبيبات الغاز الذي منه الغيام بالتكثف علي الذرات الغبارية ذات الحركة السريعة، ثم تجمعت هذه الذرات

بالتصادم والتراكم، وهى تحبس فى داخلها كميات من الغاز الثقيلة، وازداد التراكم والتجمع على مر الاحقاف حتى تكونت الكواكب والاقمار والأرض على ابعاد مناسبة، ومن المعروف أن التجمع والتراكم يؤدي الي زيادة فى الضغط الذي يؤدي بدورة الي زياة شديدة في الحرارة، وعندما تبلورت القشرة الأرضية بالبرودة وخلال عمليات الانفجارات البركانية العديدة التي أعقبت ذلك حصلت الأرض على كميات هائلة من بخار الماء وثانى اكسيد الكربون بالانفصال عن الطفوح البركانية السائلة مما ساعد على تكوين الاكسجين الطليق فى الهواء بعد ذلك نتيجة نشاط وتفاعل أشعة الشمس عن طريق التمثيل الضوئي مع النباتات الأولية والأعشاب.

النظرية الثانية : الخاصة بنشأة الكون وهذه تتلخص في قولة تعالى : " كانتا رتقاً " أي مضمومتين ملتحمتين فى صورة كتلة واحدة، وهذا آخر ما وصل اليه البحث العلمي فى نشأة الكون وهو أنه قبل أن يأخذ صورته الحالية كان حشداً هائلاً متجمعاً فى أبسط صورة لقوي الذرات المتصلة الواقعة تحت ضغط هائل لا يكاد يتصورة العقل، وأن جميع أجرام السماء اليوم ومحتوياتها بما فيها المجموعة الشمسية والأرض كانت مكدسة تكديساً شديداًفى كرة لايزيد نصف قطرها على ثلاثة ملايين من الأميال وقوله تعالي: "ففتقناهما" اشارة لما حدث لذلك السائل النووي الأولى من إنفجار عظيم انتشر بسببة مادة الكون فيما حولها من أجواء انتهت بتكوين مختلف أجرام السماء المختلفة المنفصلة بما فيها المجموعة الشمسية والأرضية.

﴿وجعلنا من الماء كل شئ حي﴾ (سورة الانبياء الآية ٣٠). تقرر هذه الآية من سورة الانبياء حقيقة علميةأثبتتها اكثر فروع العلم، وقد أثبت علم الخلية ان الماء هو المكون الهام فى تركيب مادة الخلية، وهى وحدة البناء فى كائن حى نباتاً او حيواناً واثبت علم الكيمياء الحيوية أن الماء لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التى تتم داخل أجسام الاحياء وهو اما وسط أو عامل مساعد أو داخل فى التفاعل أو ناتج عنه. وأثبت علم وظائف الاعضاء ان الماء ضرورى لقيام كل عضو بوظائفه التى بدونها لا تتوفر مظاهر الحياة ومقوماتها، وفى سورة النمل يقول تعالي: ﴿أمن خلق السموات والأرض وأنزل لكم من السماء ماء فأنبتنا به حدائق ذات بهجة ما كان لكم ان تنبتوا شجرها أإله مع الله بل هم قوم يعدلون﴾ (سورة النمل الآية ٦٠).

بل اسألهم أيها الرسول الكريم عمن خلق السموات والأرض وما فيها وأنزل لأجلكم من السماء غيثاً نافعاً فأنبت به بساتين ذات حسن وبهاء، وامكن لكم أن تنبتوا شجرها المختلف الألوان والأنواع والثمار هذا التناسق فى الخلق يثبت أن ليس مع الله إله، ولكن الكفار قوم يعدلون عن الحق والايمان ويميلون للباطل والشرك.

﴿أمن يبدأ الخلق ثم يعيده ومن يرزقكم من السماء والأرض أإله مع الله قل هاتوا برهانكم ان كنتم صادقين﴾ (سورة النمل الآية ٦٤).

بل إسألهم أيها الرسول عمن ينشئ الخلق ابتداء، ثم يوجده بعد فنائة كما كان، ومن الذى ينزل لكم الرزق من السماء ويخرجه من الأرض ليس هناك إله مع الله يفعل ذلك، قل أيا الرسول موبخاً لهم ومنكراً عليهم ان كان لكم إله سوي الله فأقيموا لنا حجة على ذلك إن كنتم صادقين، ولن يأتى لكم ذلك وفي صورة يونس يقول تعالي:

﴿إنما مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض مما يأكل الناس والأنعام حتي اذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن اهلها إنهم قادرون عليها أتاها أمرنا ليلاً أو نهاراً فجعلناها حصيداً كأن لم تغن بالأمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون﴾ (سورة يونس الآية ٢٤).

ما حالة الدنيا فى روعتها وبهجتها ثم فى فنائها بعد ذلك الا كحالة الماء ينزل من السماء فيختلط به نبات الأرض مما يأكله الناس والحيوان فيزدهر ويثمر وتزدان به الأرض نضارة وبهجة حتى اذا بلغت هذه الزينة تمامها وأيقن أهلها أنهم مالكون زمامها ومنتفعون بمثارها وخيراتها فاجأها أمرنا بزوالها فجعلناها شيئاً محصوداً كأن لم تكن آهلة بسكانها وآخذه بهجتها من قبل، ففى كلتا الحالتين نضارة وازدهار يبتهج بهما الناس ثم يعقبها زوال ودمار. وكما بين الله ذلك بالأمثال الواضحة بين الآيات ويفصل ما فيها من أحكام وآيات لقوم يتفكرون. وتشير هذه الآية الى حقيقة بدأت تتكشف بوادرها وهي تسخير الانسان للعلم لخدمته واستطاعته به أن يسيطر على كل ما يحقق أهدافه حتى اذا ما قاربت هذه الحقيقة الاكتمال وظن الانسان أنه قد بلغ أوج المعرفة أتى أمر الله. ويقول جل جلالة فى سورة الانعام:

﴿وهو الذي أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شئ فأخرجنا منه خضراً نخرج منها حباً متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبهاً وغير متشابه انظروا الى ثمره إذا أثمر وينعه إن فى ذلكم لآيات لقوم يؤمنون﴾ (سورة الأنعام الآية ٩٩).

وهو الذى أنزل من السحاب ماء أخرج به نبات كل صنف فأخرج من النبات شيئاً غضاً طرياً ونخرج منه حباً كثيراً بعضه فوق بعض ومن طلع النخل عراجين نخرجهامحملة بالثمار سهلة التناول، وأخرجنا كذلك بالماء جنات من والأعناب والزيتون والرمان ومنها ما هو متماثل الثمر فى الشكل وغير متماثل فى الطعم والرائحة ونوع الفائدة، انظروا فى تدبر واعتبار الى ثمره حيث يثمر والى نضجه كيف يتم بعد اطوار مختلفة، ان فى ذلك لدلائل لقوم ينشدون الحق ويؤمنون به.

أما فى سورة عبس الايات من ٢٤-٣٢ : ﴿فلينظر الانسان الى طعامة ﴿٢٤﴾ انا صببنا الماء صباً ﴿٢٥﴾ ثم شققنا الأرض شقاً ﴿٢٦﴾ فأنبتنا فيها حباً ﴿٢٧﴾ وعنباً وقضباً ﴿٢٨﴾ وزيتوناً ونخلاً ﴿٢٩﴾ وحدائق غلباً ﴿٣٠﴾ وفاكهة وأبا ﴿٣١﴾ متاعاً لكم ولأنعامكم ﴿٣٢﴾.

فليتأمل الانسان شأن طعامة، كيف دبرناه ويسرناه (٢٤) أنا أنزلنا الغيث من السماء انزالاً (٢٥) ثم شققنا الأرض بالنبات شقاً (٢٦) فأنشأنا فيها حباً يقنات به الناس ويدخرونه (٢٧) وعنباً ونباتاً يؤكل رطباً (٢٨) وزيتون طيباً ونخلاً مثمراً (٢٩) وحدائق ملتفة الأغصان (٣٠) وثماراً يتفكه بها، وعشباً تأكله البهائم (٣١).

ويقول سبحانه وتعالى فى سورة النحل الآية ٦٥ : ﴿والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها﴾.

أى أن الله سبحانه وتعالي أنزل من السماء ماء يحمله السحاب فجعل الأرض منبته فيها حياة بعد أن كانت قاحلة لا حياة فيها، أى أن فى ذلك لدليلاً واضحاً على وجود مدبر حكيم. فالماء عندما ينزل من السماء الى الأرض يذيب عناصرها التى تمتصها النباتات وتتحول الى خلايا وأنسجة. أي بالماء تحيا الأرض بعد موتها وينشط فيها الزرع وتنبت فيها الاشجار ذات الأزهار والثمار.

الدورة المائية : يقول تعالي فى صورة المؤمنون من الآية ١٨ الى الآية ٢٠ : ﴿وانزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه فى الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون ﴿١٨﴾ فأنشأنا لكم به جنات من نخيل واعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تاكلون ﴿١٩﴾ وشجرة تخرج من طور سيناء تنبت بالدهن وصبغ للآكلين ﴿٢٠﴾.

فالآية رقم ١٨ تشير الى معان علمية خاصة بالدورة المائية فى الأرض، فمن المعلوم أن عمليات البخر من المحيطات والبحار تنشأ عنها اثارة السحب التى ينزل منها المطر الذي هو اساس المياه العذبة على سطح الأرض، والعنصر الاساسي للحياة عليها، ومن الأمطار تفيض الأنهار التى تهب الحياة للمناطق القاحلة النائية، ثم هى أخيراً تصب فى البحار، وتعيد الطبيعة الكرة من البحر الى الجو الى البر ثم الى البحر ثانية، غير أن بعض مياه الأمطار فى أثناء هذه الدورة الطبيعية يتسرب الي باطن القشرة الأرضية مكوناً المياه الجوفية التى ينتقل فيها من مكان الى آخر، وكثيراً ما تستقر وتظل مختزنة فى أحواض تركيبيه شاسعة تحت السطح لآماد طويلة، مثل التي توجد تحت الصحراء الغربية والليبية، والتي كشفت البحوث الحديثة عن أصلها القديم، وقد تعتري مثل هذه التراكيب الجيولوجية الخازنة تغيرات حرارية يسميها العلماء بالثورات الجيولوجية فتذهب بها وما بها من ماء الى أمكنه أخرى قاحلة فتحييها بعد موتها.

وتشير هذه الآية الى الحكمة العالية فى توزيع الماء بقدر أى بتقدير لائق حكيم لاستجلاب المنافع ودفع المضار، معنى آخر للآية الكريمة يفيد أن مشيئة الخالق – جل وعلا – اقتضت ان يسكن فى الأرض كمية معلومة من المياه فى محيطاتها وبحارها تكفى لحدوث التوازن الحرارى المناسب فى هذا الكوكب، وعدم وجود فروق عظيمة بين درجات حرارة الصيف والشتاء لا تلائم الحياة كما فى بعض الكواكب والتوابع كالقمر. كما أن مياه الأرض أنزلت بقدر معلوم لا يزيد فيغطى كل سطحها، ولا يقل فيقصر دون رى الجزء البرى منها.

أما الآية رقم ١٩ فتعنى ان الله سبحانه وتعالي خلق بهذا الماء حدائق من نخيل وأعناب فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون.

وكذلك الآية رقم ٢٠ فتعنى ان الله سبحانه وتعالي خلق لنا شجرة الزيتون التى تنبت فى منطقة طور سيناء وفى ثمارها زيت ينتفع به هو إدام للآكلين.

وتقرر هذه الآية أن شجرة الزيتون من ضمن النعم التى أنعم الله بها على الانسان وعدد بعضها فى الآيات السابقة واللاحقة لهذه الآية. اذ أنها من الأشجار الخشبية التي تعمر طويلاً لمدد تزيد على مئات السنين فلا يأخذ امرها جهداً من الانسان انما تثمر ثماراً مستمرة طبيعية كما تتميز بأنها دائمة الخضرة جميلة المنظر، وتفيد الابحاث العلمية أن الزيتون يعتبر مادة غذائية جيدة، ففية نسبة كبيرة من البروتين، كما تتميز بوجود الاملاح الكلسية والحديدية والفوسفورية وهى مواد هامة وأساسية فى غذاء الانسان وعلاوة على ذلك فإن الزيتون يحتوى على فيتامين أ وفيتامين ب، ويستخرج من الثمار زيت الزيتون الذى يحتوى على نسبة عالية من الدهون السائلة، وهذا الزيت يستعمل بكثرة فى التغذية وتضيف الابحاث الطبية الى ان لزيت الزيتون فوائد عديدة، فهو يفيد الجهاز الهضمى عامة والكبد خاصة وهو يفضل على كافة أنواع الدهون الأخري نباتية او حيوانية اذ لايسبب امراضاً للدورة الدموية او الشرايين كغيره من الدهن كما أنه ملطف للجلد، اذ يجعله ناعماً ومرناً، ولزيت الزيتون استعمالات اخرى كثيرة صناعية اذ يحضر منه بعض الصناعات، ويدخل فى تركيب أفضل وأحسن أنواع الصابون وغير ذلك من مختلف الصناعات الغذائية والصناعية.

وفي سورة فصلت الآية ٣٩ قوله تعالي: ﴿ومن آياته انك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت إن الذي أحياها لمحيي الموتي إنه علي كل شئ قدير﴾. ومن دلائل قدرته تعالي أنك ترى الأرض يابسة فإذا انزلنا عليها الماء دبت فيها الحياة وتحركت بالنبات وانتفخت وزادت، ان الذي احيا الأرض بعد موتها لخليق أن يحي الموتي من الحيوان وإنه على كل شئ تام القدرة. وتبين هذه الآية عناصر التربة ومركباتها الميتة عندما ينزل عليها ماء المطر تذوب فيه فيسهل وصولها الى بذور الباتات وجذورها، حيث تتحول الى خلايا وأنسجة واعضاء حية وبذلك تبدو حية ويزيد حجمها بما يتخللها ويعلوها من نبات.

اما سورة الحج الآية ٥ فتدلنا على قدرة الله تعالي على البعث حيث يقول : ﴿وتري الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج﴾. تدل هذه الآيات على قدرة الله على البعث، انك ترى الأرض قاحلة يابسة فإذا أنزل عليها الماء دبت فيها الحياة وتحركت وزادت وارتفع سطحها بما تخللة من الماء والهواء وأظهرت من أصناف النباتات ما يروق منظره ويبهر حسنه وتبتهج لمرآه.

وتاكيداً لقدرة الله تعالي على كل شئ يقول جل جلاله فى سورة الحج الآية ٦ والآية ٧ : ﴿ذلك بان الله هو الحق وانه يحيي الموتي وانه على كل شئ قدير ﴿٦﴾ وأن الساعة آتية لا ريب فيها وأن الله يبعث من في القبور ﴿٧﴾﴾.

مما تقدم من خلق الانسان وانبات الزرع شاهد بأن الله هو الإله الحق، وأنه الذي يحيي الموتي عند بعثهم كما بدأهم، وأنه القادر على كل شئ، وان القيامة آتية لا شك فيها تحقيقاً لوعده وأن الله يحي من فى القبور ويبعثهم للحساب والجزاء.

الماء الطهور :

وهو الماء الطاهر فى نفسة المطهر لغيره ويندرج تحته اربعة انوع : ماء المطر والثلج والبرد لقوله تعالى " وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به " وقولة تعالى " وأنزلنا من السماء ماء طهوراً " وماء البحر لحديث ابى هريرة رضى الله عنه " سأل رجل رسول الله صلى الله علية وسلم فقال : يارسول الله أنا نركب البحر ونحمل معنا القليل من الماء فان توضأنا به عطشنا افنتوضأ بماء البحر ؟ فقال رسول الله صلى الله علية وسلم : هو الطهور ماؤه والحل ميتته " وماء زمزم لما روى من حديث على رضى الله عنه " ان رسول الله صلى الله علية وسلم دعا بسجل " دلو " من ماء زمزم فشرب منه وتوضأ والماء المتغير بطول المكث، أو بسبب مقره ، او بمخالطة غيره ، والاصل ان كل ما يصدق علية اسم الماء مطلقاً عن التقييد يصح التطهر به.

يقول جل وعلا فى سورة الفرقان الآية ٤٨: ﴿وهو الذي أرسل الرياح بشرا بين يدي رحمته وانزلنا من السماء ماء طهوراً﴾. فى هذه الآية الكريمة يمن الله على البشر بإنزال الماء طهوراً اليهم من السماء، وتتضمن الآية الإشارة الى أن ماء المطر عند بدء توينه يكون فى أعلى درجات النقاء، وعلى الرغم من أن حمله بعد ذلك ما فى الجو من أجسام وذرات فإنه يكون فى اعلى درجات الطهارة.

وفى الآية التالية من نفس السورة يقول المولي عز وجل : ﴿لنحيي به بلدة ميتاًونسقية مما خلقنا أنعاماً وأناسي كثيراً ﴿٤٩﴾﴾. أى أن الله سبحانه وتعالي نزل المطر لينبت به الزرع فتحيا به الأرض الجدبه بعد موتها، وينتفع بها السقيا مما خلق أنعاماً واناسي كثيرة.

وفى سورة السجدة فإن الله سبحانه وتعالي يقول : ﴿أو لم يروا أنا نسوق الماء الى الأرض الجرز فنخرج به زرعاً تأكل منه انعامهم وأنفسهم أفلا يبصرون﴿٢٧﴾﴾. أى أنهم عموا ولم يروا أن الله سبحانه وتعالي يجري المطر والنهار الى الأرض التى قطع نباتها، فيخرج به زرعاً تأكل منه أنعامهم ويأكلون حبة وثمره اعموا فلا يبصرون.

يقول الله عز وجل في سورة لقمان آية ١٠: ﴿خلق السموات بغير عمد ترونها وألقى فى الأرض رواسي ان تميد بكم وبث فيها من كل دابة وأنزلنا من السماء ماء فأنبتنا فيها من كل زوج كريم﴿١٠﴾﴾. أى ان الله سبحانه وتعالي خلق السموات من غير عمد مرئية لكم وجعل فى الأرض جبالاً ثوابت، لئلا تضطرب بكم ونشر فيها من كل الحيوانات التى تدب وتتحرك، وأنزل من السماء ماء فأنبت به فى الأرض من كل صنف حسن كثير المنافع.

وفي سورة الرعد الآية ٣ يقول المولي سبحانه وتعالي: ﴿وهو الذى مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهاراً ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يغشى الله النهار إن فى ذلك لآيات لقوم يتفكرون﴾. أى ان الله سبحانه هو الذي بسط لكم الأرض، وجعلها ذلولاً تسيرون فيها شرقاً وغرباً، وجعل فى هذه الأرض جبالاً ثابتة وأنهاراً تجرى فيها المياه العذبة، وجعل من هذه المياه الثمرات المختلفة التى تتوالد، وجعل منها الأنواع المتقابلة اصنافاً، منها الحلو والحامض، ومنها الأبيض والاسود وإنه سبحانه يستر النهار بالليل، وأن فى هذا الكون وعجائبه لعلامات بينه تثبت قدرة الله ووحدانيته لمن يتفكر ويتدبر فالنباتات الزهرية المثمرة جميعها تنتج من تزاوج عناصر الذكورة والانوثة سواء كانت تلك العناصر فى زهرة واحدة أو زهرتين مختلفتين.

أما الآية رقم ٤ فتستكمل المعنى بما يلى: ﴿وفى الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض فى الأكل ان فى ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾. فالأرض فيها قطع من الأرض يجاوز بعضها بعضاً، وهي مختلفة التربة ومع ذلك بعضها قاحل وبعضها خصب وان اتحدت التربة، ففيها حدائق مملوءة بكروم العنب وفيها زرع يحصد، وتخيل مثمر وهى مجتمعة ومتفرقة، ومع أنها تسقى بماء واحد يختلف طعمها وإن فى هذه لدلائل على قدرة الله لمن له عقل يفكر به.

وهذه الآية الكريمة تشير الى علوم الأراضي والبيئة وأثرها على صفات النبات فمن المعروف علمياً أن التربة الزراعية تتكون من حبيبات معدنية مختلفة المصدر والحجم والترتيب، ومن الماء ومصدره المطر، ومن الهواء، ومن المادة العضوية التى يرجع وجودها الى بقايا النبات والأحياء الأخري التى توجد على سطح التربة أو داخلها، وفضلاً عن ذلك فتوجد بلايين الكائنات الحية الدقيقة لا ترى بالعين المجردة لصغر حجمها، وتختلف أعدادها من عشرات الملايين الى مئاتها فى كل جرام من التربة السطحية الزراعية.

ان النظرة الشاملة لصفات التربة الطبيعية والكيميائية والحيوية تدل على قدرة الخالق وروعة الخلق، فالآرض كما يقول الزراعيون بحق تختلف من شبر الى شبر. ومعروف للعلماء أن أى نقص فى أحد المواد الاساسية للتغذية يتبعه تغيير مميز تظهر أعراضه على النبات ولذلك يعمد الزراعيون الى تعويض النقص بالتسميد الملائم، وعوامل البيئة أكثر من أن تحصى ولها أثر ملحوظ على الثمار سواء كان النبات متحد الأصل أو مختلفة. فسبحان من يده ملكوت كل شئ وهو على كل شئ قدير.

ماء العيون والآبار :

يقول جلا جلاله فى سورة الزمر الآية ٢١ : ﴿ألم تر أن الله انزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض ثم يخرج به زرعاً مختلفاً ألوانه ثم يهيج فتراه مصفراً ثم يجعله حطاماً إن فى ذلك لذكرى لأولي الألباب﴾. (سورة الزمر الآية ٢١).

أن الله أنزل من السماء ماء، فأجراه في ينابيع وعيون في الارض، ثم يخرج به زرعاً مختلفاً أشكاله ثم ييبس بعد نضارته فتراه مصفراً، ثم يجعله فتاتاً منكسراً، ان في ذلك التنقل من حال الى حال لتذكير لأولى العقول المنيرة. ان دورة المياه في الطبيعي من السماء الى الأرض تسلك فيها عيوناً لم تعرف قبل أواسط القرن الثامن، حيث تقول الفكرة التي كانت سائدة قبل ذلك: إن ماء العيون والأنهار يتفجر من باطن الأرض آتيا اليه من حفر وآبار في قيعان البحار، فكما ذكر سابقاً فإن الله سبحانه وتعالي جعل سطح الماء ثلاثة أرباع الارض ليتم البخر في سرعة وسهولة فيتكون السحاب وينزل المطر فنأخذ منه ما نحتاج والباقي يكون ينابيع في الأرض، هذه الينابيع تذهب الى أماكن لم يصلها المطر ليشرب منها الناس مما نسمية الآبار أو المياه الجوفية، وتشرب منها انعامهم فإذا حدث جفاف يخرج الناس رجالاً ونساءاً وشيوخاً متضرعين الى الله ليمطرهم بالماء ونحن اذ توسلنا بأطفالنا الرضع وبالضعفاء يمطرنا الله.وبعض الناس يقولون ان المطر ينزل بقوانين علمية ثابتة، يصعد البخار من البحار ويصبح سحاباً في طبقات الجو العليا ثم ينزل المطر، وتلك هي القوانين الثابتة لنزولة. لابد أن يكون السحاب ارتفاعة عدد معين من الامتار ليصل الى برودة الجو التي تجعله ينزل مطراً، ولابد ان يكون السحاب ملقحاً، ونقول ان هذا كله مرتبط بمتغيرات فالريح تهب أولاً فتحمل السحاب الى منطقة عالية باردة لا تحملة بعد ذلك. اذا فكل ثابت محمول على متغير. قد تعرف القوانين الثابتة، ولكن القوانين المتغيرة لا يمكن أن تتنبأ بما ستفعل، ولذلك يقول الله سبحانه وتعالي في سورة الجن الآية ١٦ : ﴿وأن لو استقاموا على الطريقة لأسقيناهم ماء غدقاً﴾. اذا فعوامل سقوط المطر لا تخضع لقوانين ثابته، ولكن المتغير هو العامل الحاسم. ليسوق السحاب الى المناطق الباردة والى الارتفاع المطلوب، ولابد ان ننتبه الى أن هناك قوانين ثابتة في الكون وقوانين تتغير وان القانون المتغير هو الذي يحدث التغيير.

وقوله تعالي في سورة البقرة الآية ٦٠ : ﴿واذا استسقى موسي لقومه فقلنا اضرب بعصاك الحجر فانفجرت منه اثنتا عشرة عيناً﴾. تدل على أن هناك مستسقي بفتح القاف، وأن هناك مستسقياً بكسر القاف. أي ضارعاً الى الله لينزل المطر، اما المستسقي بفتح القاف فهو سبحانه وتعالي الذى ينزل المطر، ان هذا الموقف خاص بالله تبارك وتعالي فلاتوجد مخازن للمياه، وليس هناك ماء في الأرض من أنهار أو آبار أو عيون ولا ملجأ الا الله فلابد من التوسل لله تبارك وتعالي.

وفي سورة الحج الآية ٦٣ فيقول سبحانه وتعالي : ﴿ألم تر أن الله انزل من السماء ماء فتصبح الأرض مخضرة إن الله لطيف خبير﴾. فهو سبحانه وتعالي انزل ماء الامطار من السحاب، فأصبحت الأرض به مخضرة مما ينبت فيها من النبات بعد أن كانت مجدبة.

<u>الماء العذب :</u>

تشير سورة الواقعة الآية ٦٨ ، ٩٦ : ﴿أفرأيتم الماء الذي تشربون ﴿٦٨﴾ أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ﴿٦٩﴾﴾. أفرأيتم الماء العذب الذي تشربون منه أأنتم أنزلتموه من السحب الممطرة أم نحن المنزلون له رحمة بكم، وعملية الأمطار تتطلب توفر ظروف جوية خاصة لا يمكن ان يسيطر عليها الانسان أو يوفرها صناعياً مثل هبوب تيار بارد فوق أخر ساخن او حالات عدم الاستقرار في الجو، وقد حاول الانسان استمطار السحب العابرة صناعياً الا أن هذه المحاولات لاتزال مجرد تجارب على أن الثابت علمياً ان نجاح هذه التجارب على نطاق ضيق جداً مع وجوب توفر بعض الظروف الملائمة طبيعياً. ثم تطالعنا الآية ٥٣ من سورة طة بقوله تعالي : ﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلاً وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به ازواجاً من نبات شتي﴾.

هو الله المتفضل على عبادة بالوجود والحفظ حيث مهد لكم الأرض فبسطها بقدرته وشق لكم فيها طرقاً تسلكونها، وأنزل المطر عليها تجرى بها الأنهار فيها فأخرج سبحانه انواع النبات المختلفة المتقابلة في الوانها وطعومها ومنافعها، منها الابيض ومنها الاسود ومنها الحلو ومنها المر.

وفي سورة الكهف الآية ٤٥ ترشدنا الى قولة سبحانه وتعالي :

﴿واضرب لهم مثل الحياة الدنيا كماء انزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض فأصبح هشيماً تذروه الرياح وكان الله على كل شئ مقتدراً﴾. اذكر أيها الرسول للناس مثلاً للحياة الدنيا في نضرتها وبهجتها ثم سرعة فنائها، كماء انزل من السماء فارتوي به نبات الأرض فاخضر وأينع ثم لم يلبث طويلاً حتى جف وصار يابساً متكسراً تفرقة الرياح والله قادر على كل شئ إنشاء وفناء.

في سورة النبأ الاية ١٤ ، ١٥ بقوله تعالي : ﴿وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجا ﴿١٤﴾ لنخرج به حباً ونباتاً ﴿١٥﴾﴾. أي ان الله سبحانه وتعالي انزل من السحب التى حان امطارها ماء قوى الانصباب ليخرج بهذا الماء حياً وبناتاً غذاء للناس والحيوان. فتأكيداً لما سبق المطر هو المصدر الوحيد للماء العذب على الأرض، والأصل في المطر تكاثف أبخرة المياه المتصاعدة من المحيطات والبحار ونحوها على شكل سحب وتحويلها الى نقط من الماء أو بلورات من الثلج أو هما معاً، وتتساقط هذه المكونات عندما تزداد حجمها على هيئة مطر أو برد، وينبئنا سبحانه وتعالي : في سورة الرعد الآية ١١٧ بأن الانهار في جريانها تحمل ما لانفع فيه، وهذا يعلو على سطحها أما ما ينفع الناس من الماء والمعادن فيبقى في الأرض للنفع. ﴿أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها فاحتمل السيل زبداً رابياً ومما يوقدون عليه في النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله كذلك يضرب الله الحق والباطل فأما الزبد فيذهب جفاء وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض كذلك يضرب الله الأمثال﴾.

ومثل ذلك الحق والباطل فالأول يبقي والثانى يذهب فالله سبحانه يبين هنا شبيهين بالحق هما الماء الصافي والمعدن الصافي ينتفع بهما، ويبين شبيهين للباطل هما: زيد الماء وزيد المعادن المذابة لانفع منهما فقد أنزل من السحاب مطرا فسألت مياه أودية بمقدارها فى الصغر والكبر، فحمل الماء السائل زبداً عالياً على وجة الماء يسمى غثاء ومن بعض المعادن التى يوقد الناس عليها فى النار كالذهب والفضة والنحاس والرصاص طالبين عمل حلية أو متاع ينتفع به كالأواني وغيرها زبد مثل زبد الماء فى كونه عالياً فوق سوائل المعادن تسمي خبثاً كهذا المذكور من الماء وزبده والمعدن وزبده، بين الله للناس الحق والباطل فالحق كالماء الصافي والمعدن الصافي، والباطل كالزبد الصافي والذي لاينتفع به، فأما الزبد الناشئ عن السيل والمعادن فيذهب مرمياً به، وأما ما ينفع الناس من الماء والمعادن فيبقي فى الأرض للنفع كهذين المثالين فى الجلاء والوضوح، يبين الله الأمثال للناس دائماً فيبصرهم بالخير والشر.

ويتواصل الحديث عن الماء لنقرأ الآيتين رقم ١٠ ، ١١ من سورة النحل. ﴿هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ﴿١٠﴾ ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والاعناب ومن كل الثمرات إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴿١١﴾﴾.

فالماء الذي أنزل من السماء منه شراب وبعضه ينبت منه الشجر ترعي فيه الأنعام لتأكل منه وتدر اللبن وتنتج لحماً والاصواف والأوبار والاشعار. وفى ذلك علامة هادية لقدرة الله عز وجل وعطاءة.

الآية رقم ٦٥ من نفس السورة فيقول فيها رب العزة : ﴿والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها إن فى ذلك لآية لقوم يسمعون﴾. فالله سبحانه وتعالي أنزل الماء من السماء الي الأرض، ليذيب عناصرها التى تمتصها النباتات، وتتحول الي خلايا حية وأنسجة. وفى هذا دليل واضح على وجود مدبر حكيم. ومن سورة ق الآية ٩ يتواصل الحديث : ﴿ونزلنا من السماء ماء مباركاً فأنبتنا به جنات وحب الحصيد﴾. أى أن الله سبحانه أنزل من السماء ماء كثير الخير والبركات، فأنبت به جنات ذات أشجار وازهار وثمار، وأخرج به حب الزرع الذي يحصد.

ومن سورة ق الآية ١٠ ، ١١ يتواصل الحديث : ﴿والنخل باسقات لها طلع نضيد ﴿١٠﴾ رزقاً للعباد وأحيينا به بلدة ميتاً كذلك الخروج﴿١١﴾﴾. فالآية رقم (١١) تشير الى أن ما أنبته الله رزق للعباد وكذلك يقول: وأحيينا بالماء ارضاً جف نباتها مثلما يخرج الموتى من القبور حيث يبعثون. وهذه دلائل على قدرة الله سبحانة وتعالي على إحياء الموتي.

يقول سبحانه سورة البقرة الآية ١٦٤: ﴿وما انزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة﴾. وقد أقام الله سبحانه وتعالي دلائل وآيات لكل ذي عقل على وجوده وألوهيته ومن ذلك السموات والأرض وتعاقب الليل والنهار ومايجرى فى البحر من السفن ولا يسيرها الا الله فهو الذي يرسل الرياح التى يسير بها المطر ينزل فيحيي الحيوان ويسقي الأرض والنبات، والسحاب المعلق بين السماء والأرض، أفقامت هذه الاشياء كلها بهذا الاتقان والاحكام من تلقاء نفسها أم هى صنع العليم القدير؟! إن دوران الأرض حول محورها في دورات متتابعة تبدأ بتبخر ماء البحر ثم تكاثفة ثم هطولة وهو ما يسبب الحياة على الأرض لواحدة من الاشياء التى تدل على صنع العليم القدير وأيضاً الآية ٦٣ من سورة العنكبوت حيث يقول رب العزة: ﴿ولئن سألتهم من نزل من السماء ماء فأحيا به الأرض من بعد موتها ليقولن الله قل الحمد لله بل أكثرهم لا يعقلون﴾. وأقسم إن سألتهم : من نزل من السماء ماء فجعل منه حياة الأرض بالنبات بعد جدبها؟ ليقولن الله، قل الحمد لله على اعترافهم بالحق، بل أكثرهم لا يفهمون ما يقعون فيه من تناقض.

فى سورة ابراهيم الآية ٣٢ فيقول المولي عز وجل :

﴿الله الذي خلق السموات والأرض وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم وسخر لكم الفلك لتجري في البحر بأمره وسخر لكم الأنهار﴾. فالله وحده هو الذي أنشأ السموات وما فيها والأرض وما فيها، وأنزل من السحاب ماء مدراراً، فأخرج بسببة رزقا لكم هو ثمرات الزرع والشجر، وسخر لكم السفن لتجري فى البحر تحمل أرزاقكم وتجارتكم بإذنه ومشيئته، وسخر لكم الانهار العذبة لتنتفعوا بها فى الشرب وري الزروع.

ويقول المولى سبحانه وتعالى فى سورة يونس الآية ٢٤ : ﴿إنما مثل الحياة الدنيا كماء أنزلناه من السماء فاختلط به نبات الأرض مما يأكل الناس والأنعام حتي إذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها آتاها امرنا ليلا أو نهاراً فجعلناها حصيداً كأن لم تعن بالأمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون﴾. وتفسير ذلك أن ما حالة الحياة الدنيا فى روعتها وبهجتها ثم فنائها بعد ذلك الا كحالة الماء ينزل من السماء فيختلط به نبات الأرض، مما يأكله الناس والحيوان فيزدهر ويثمر وتزدان به الأرض نضارة وبهجة، حتى اذا بلغت هذه الزينة تمامها، وأيقن اهلها انهم مالكون زمامها ومنتفعون بثمارها وخيراتها فأجاها أمرنا بزوالها فجعلناها شيئاً محصوداً، كأن لم تكن آهلة بالسكان وآخذة بهجتها من قبل، كلتا الحالتين نضارة وازدهاراً ليبتهج بهما الناس ثم يعقبهما زوال ودمار وكما بين الله ذلك بالأمثال الواضحة يبين الآيات ويفضل ما فيها من أحكام وآيات لقوم يتفكرون ويعقلون. وتشير هذه الآية الى حقيقة بدأت تتكشف بوادرها وهى تسخير الانسان للعلم لخدمته واستطاعته ان يسيطر على ما يحقق أهدافه حتى اذا ما قاربت هذه الحقيقة الاكتمال وظن الانسان أنه قد بلغ أوج المعرفة أتى امر الله.

<u>من المواقع التي ذكرت فى القرآن الكريم موقع النيل فى مصر:</u>

النيل فى مصر " اليم " : قال تعالى فى سورة القصص آية ٧ : ﴿وأوحينا الى أم موسي أن أرضعية فإذا خفت عليه فألقيه في اليم﴾.

ذكر النيل فى القرآن الكريم أكثر من مرة، أحياناً تصريحاً وأخري تلميحاً، كما أن هناك آيات يرى المفسرون أنها تشير الى النيل: فقد ذكر باسم (اليم) كما فى الآية السابقة، وأيضا فى قوله جل شأنه : ﴿ان اقذفيه فى التابوت فاقذفية فى اليم فليلقه اليم بالساحل يأخذه عدو لي وعدو له﴾. طه ٣٩ وجاء فى آيات أخري كلمة (اليم) ترمز الى البحر المالح كقوله تعالى : ﴿فإنتقمنا منهم فأغرقناهم فى اليم بأنهم كذبوا بآياتنا وكانوا عنها غافلين﴾ الأعراف الآية ١٣٦. وفى أية رقم ٧٨ سورة طه : ﴿فأتبعهم فرعون بجنودة فغشيهم من اليم ما غشيهم﴾. وقولة تعالى على لسان موسى عليه السلام للسامري فى سورة طة الآية ٩٧ : ﴿لنحرقنه ثم لننسفنه في اليم نسفا﴾. وفى صورة الذاريات الآية ٤٠ عن فرعون : ﴿فأخذناه وجنوده فنبذناهم فى اليم وهو مليم﴾. وقوله جل شأنه فى سورة القصص الآية ٤٠ : فأخذناه وجنودة فنبذناهم فى اليم فانظر كيف كان عاقبة الظالمين﴾. وكلمة اليم أصبحت وقفاً على النيل لأن القرآن الكريم أطلقها عليه وفى أية أخرى لم يذكر النيل صراحة، ولكن من الواضح أنها تعنى النيل، وذلك فى قوله تعالى حكاية عن فرعون فى سورة الزخرف آية ٥١ : ﴿يا قوم أليس لي ملك مصر وهذه الأنهار تجري من تحتي﴾. فالمراد بالأنهار هنا الليل وفروعة. وذكر بعض المفسرين ان يوم وفاء النيل هو اليوم الذى وعد فيه فرعون موسي بالاجتماع (النويري – شهاب الدين أحمد بن عبد الوهاب – مختصر كتاب البلدان) اذ يقول تعالي إخبار عن فرعون (قال موعدكم يوم الزينة وأن يحشر الناس ضحي).

كما أن هناك بعض الآيات يرى المفسرون والكتاب العرب، أن المقصود بها النيل فيقول ابن عباس في قوله تعالي فى سورة طة آية ٢٠ ﴿وأسقيناكم ماء فراتا﴾ هي أربعة انهار سيحان وجيحان والفرات والنيل الذي بمصر (ابن الفقيه – أبو بر أحمد بن محمد الهمذاني – مختصر كتاب البلدان– ص٩٥).

وفى قولة تعالى فى سورة الأعراف رقم ١٣٧ ﴿وأورثنا القوم الذين كانوا يستضعفون مشارق الأرض ومغاربها التي باركنا فيها﴾ قال الليث بن سعد–هى مصر بارك فيها بالنيل (السيوطى – جلال الدين عبد الرحمن الكمال – حسن المحاضرة – ١٣٢٧ هـ – القاهرة – الجزء الأول – ص٣).

الاحاديث النبوية هناك حشداً كبيراً من هذه الاحاديث المنسوبة للرسول صلى الله علية وسلم خاصة بنهر النيل. فقد أورد البخاري فى صحيحة ضمن حديث النبي علية الصلاة والسلام عن الاسراء والمعراج قال (ورفعت الى سدرة المنتهى (أى كشف لي عنها) فإذا نبقها كأنه قلال هجر وورقها كأنه آذان الفيول. فى أصلها أربعة أنهار، نهران باطنان ونهران ظاهران، فسألت جبريل فقال أما الباطنان : ففى الجنة وأما الظاهران النيل والفرات). وعن أنس بن مالك ١٢٨ قال رسول الله صلى الله علية وسلم (رفعت الى السدرة فإذا أربعة أنهار نهران ظاهران ونهران باطنان، فأما الظاهران فهما النيل والفرات، واما الباطنان فنهران فى الجنة).

وفى صحيح مسلم حديث ينتهى بسندة الى أبى هريرة قال : قال رسول الله صلى الله علية وسلم سيحان وجيحان والفرات والنيل كل من أنهار الجنة الى غير ذلك من الاحاديث التي لم ترد فى كتب الحديث المعتمدة، ومسنوبة للرسول صلى الله علية وسلم ونشعر لأول وهلة بالتردد فى قبولها، ونسبتها الى صلوات الله علية، ونرى أنه إن كان الكتاب العرب قد قبلوها على علاتها الا أن بعضهم لم يقبلها بسهولة، فالأقفهسي عند ذكره الحديث القائل بخروج النيل من سدرة المنتهى بقول : (قال القاضى عياض هذا الحديث يدل على أن أصل سدرة المنتهى فى الأرض لخروج النيل والفرات من أصلها) – (الأقفهسي – أبو العباس أحمد بن عماد الدين–نيل مصر وأهرامها – مكتبة بلدية الاسكندرية – ٧٨٠ هـ – ص٣٠) فهو وإن لم يكذب الحديث الا أن حاول أن يجعله متمشياً مع العقل.

كما أن الدمشقي شيخ الربوة يقول : (بخصوص الانهار الاربعة الشاهدة لها الآثار من أنهار الجنة، اذ الجنة البستان الساتر اهلة وساكنية بالتفاف شجرة وحجبهم فى ظلها الظليل لا يمتنع ان يكون فى الأرض لله تعالى جنات، كما الجنات العاليات فى السموات بنعم الله تعالى فيهن من يشاء من عبادة، وهذه الأنهار الاربعة تجرى من جهتين أو فيهمن) – (الدمشقي شيخ الربوة – شمس الدين أو عبد الله محمد أبى طالب الانصاري – نخبة الدهر فى عجائب البر والبحر – المانيا – ١٩٢٣ – ص٨٨). فهو بذلك يرى أنه اذا كانت هذه الاحاديث صحيحة يكون خروج الانهار الاربعة سيحان وجيحان والفرات والنيل من جنة أرضية لا سماوية، وكأنه بذلك يرى ما كان يراه الآخرون بوجود جنة أرضية.

وقد ذكر النيل في المعتقدات الدينية قبل الاسلام، فقد الهه المصريون القدماء ومجدوه فى أكثر من نشيد، بل أن اليونانيين أنفسهم أولوه الاحترام العظيم ، وأطلق عليه الشاعر اليوناني الشهير هوميروس (النهر الصادر عن الله) – (د.كامل وهيب – استرابون فى مصر – القاهرة – ١٩٥٣ (مترجم) – ص ٥٣). وبالرجوع الى الكتاب المقدس، نجد النيل قد ذكر فى العهد القديم ولكن كان يرمز اليه بالنهر وحسب. (سفر التكوين اصحاح ٤١ وسفر الخروج الاصحاحات ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨).

واورد بعض الكتاب العرب ما يفيد بأن النيل قد ذكر فى التوراه، فقد رووا أن معاوية بن أبى سفيان سأل كعب الأخبار (هل تجد لنيل مصر ذكرا فى كتاب الله عزل وجل؟ – يعنى التوراه قال : (أى والذي فلق البحر لموسي إني لأجده فى كتاب الله ، إن الله يوحى اليه عند ابتدائة : (إن الله يأمرك أن تجرى على كذا فاجر على اسم الله. ثم يوحى اليه عند انتهائه، أن الله يامرك أن ترجع فإرجع راشدا) – (المقريزى – المواعظ والاعتبار – مرجع سابق الجزء ١ ص ٥٠). ويذكر المقريزي أيضاً (وفى التوراه : وخلق فردوساً فى عدن وجعل الانسان فيه، وأخرج منه نهران، فقسمهما أربعة أجزاء، جيحون المحيط بأرض حويلا، وسيحون المحيط بأرض كوش، وهو نيل مصر ودجلة الآخذ الى العراق والفرات).

النيل فى الكتب العلمية :

لما كان نهر النيل من أهم المعالم والظواهر الجغرافية لا فى العالم الاسلامي وحده بل فى العالم كله لذلك نجده، وقد احتل مكان الصدارة فى كثير من المؤلفات العربية، سواء منها الجغرافية أو التاريخية أو كتب الرحلات أو الكتب التى أرخت لنظم الحكم والخراج، وقد عنيت المؤلفات الجغرافية بجغرافية النيل من جميع النواحى، فوصفت حوضة من منبعة الى مصبه، وما يسكن طول مجراه من شعوب مختلفة وعلاقة هذه الشعوب بمصر، كما عنيت بالحديث عن الفيضان ووقته وأسبابه، ثم تناولت بإسهاب مجرى النيل فى مصر وفروعة وأثرة فى اقتصاديات مصر.

وقد استمد العربً كثيراً عن معلوماتهم من منبع النيل ومجراه الأعلى من المؤلفات اليونانية ، وخاصة جغرافية بطليموس، ومنهم الخوارزمي فى كتابة صور الأرض، ورسم خريطة للنيل تعتبر أدق من أى خريطة عربية أخرى للنيل، ولذا يرى الأستاذ نللينو أن تجديد الخوارزمي لجغرافية بطليموس لا يعتبر مجرد تقليد للأراء الاغريقية بل هو بحث جديد مستقل فى علم الجغرافية. (الخوارزمي – كتاب الجبر والمقابلة – نشر الدكتور مشرفة ودكتور محمد مرس – ص١٢). وابن سيرابيون ووصفه فى كتابة (عجائب الاقاليم السبعة) النيل ولا يخرج عن وصف الخوارزمي بل هو منقول عنه. (رزقانة (ابراهيم أحمد) قمة دلتا النيل وتغير موصفها – بحث بمجلة كلية الآداب جامعة الاسكندرية – المجلد ٤ سنة ١٩٤٨).

والادريسى ويعد من أعظم علماء الجغرافية وراسمى الخرائط فى العصور الوسطي، وقد عنى فى كتابة (نزهة المشتاق فى ذكر الامطار والاقطار والبلدان والجزر والمدائن والآفاق) بمصر وأفرع النيل وخلجانه بها، وقد اشار البارون دى سلان سنة ١٨٤١ بقولة (ان كتاب الادريسى) لا يمكن ان يوازن به أى كتاب جغرافى سابق له. (حسن (زكى محمد) – الرحالة المسلمون فى العصور الوسطي – القاهرة ١٩٤٥ – ص٦٤).

وابن فضل الله العمرى فى كتابة (مسالك الابصار فى ممالك الأمصار) وقد ذكر فيه عن وصول بعض العرب الى قرب منابع النيل ورؤيتهم الجبال التى بها منابعة، بل ويذكر أن بعضهم وصل الى بحيرة النيل الثالثة. (ابن فضل الله العمري (شهاب الدين أبو العباس أحمد) – مسالك الابصار فى ممالك الأمصار – نشر أحمد زكي – مطبعة دار الكتب القاهرة ١٩٢٤ – ٧٦٨ ، ٧٠).

المؤلفات التاريخية :

ومن أشهرها ما كتبه ابن عبد الحكم فى كتابة (فتوح مصر وأخبارها) وقد ذكر فيه قصة عروس النيل، ومنع عمرو بن العاص لهذا العادة عما عني بذكر مقاييس النيل وخلجان مصر. والمسعودي فى كتابة (مروج الذهب ومعادن الجوهر) الذى يعتبر مصدراً هاماً للشعوب التى سكنت على طول مجرى النيل، كما توسع فى الكلام عن الفيضان وأقوال الامم المختلفة عن أسبابه. والمقريزى أشهر مؤرخ مصرى على الاطلاق، وربت كتبه التى ألفها على المائتين أشهرها (المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار). واهتم فيه بجغرافية مصر والنيل. (محمد مصطفى زيادة – المؤرخون فى مصر القرن الخامس عشر – القاهرة – ١٩٤٩). وأثر نهر النيل فى النظم الاجتماعية والاقتصادية ونظام الزراعة فى العصور المختلفة. ولذا يعتبر ما كتبه المقريزى عن النيل الأهم بين كتاب العرب جميعاً.

أما كتب الرحالة عن النيل، فمؤلفاتهم تضم صوراً لانطباعاتهم عما شهدوه فى رحلاتهم ومنهم:

عبد الله الاسوانى مؤلف كتاب (اخبار النوبة) ووصلتنا منه مقتطفات أوردها المقريزى فى كتابة الخطط ويتضح أن المؤلف وصل حتى موقع الخرطوم الحالية، كما وصف المنطقة التى تقع جنوب أسوان وتمتد حتى النيل الأزرق. (Macrmichal, t 1,A, A History of the Arabs in the Suden, Vol I Cambridg. 1922, P19).

والبغدادي ومؤلفة (الافادة والاعتبار) وتكلم فيه عن النيل وزيادته بأسلوب الجغرافي العالم الذى يحاول أن يرجع الاسباب الى مسبباتها، حيث يوضح أثر النيل فى الحياة الاقتصادية والاجتماعية فى البلاد. وابن بطوطة أشهر رحالة عربى على الاطلاق، وتحدث فى كتابة (تحفة النظار) ويعنى فيها بالنواحي الاقتصادية فى مشاهداته وقد وصف ابن بطوطة القاهرة والفسطاط والنيل. (زكى محمد حسن – الرحالة المسلمون –ص١٠٨).

فيضان النيل :

كان لفيضان النيل ولازال أثرة فى حياة المصريين ونظمهم الاقتصادية، وقد شبه هيرودوت قرى مصر ومدنها فى وقت الفيضان بجزر بحر ايجة (كامل (وهيب) هيرودوت فى مصر – القاهرة (مترجم) ١٩٤٦ – ص٨٢) وتكون وسيلة الاتصال بينها المراكب (ابن حوقل (أبو القاسم محمد) كتاب صورة الأرض – ص١٢٧) وقد وصف العرب مصر فى هذا الوقت بأنها تكون كاللؤلؤة البيضاء، ويقول ديودور الصقلي إن فيضان النيل ظاهرة غرية للذين يرونها رأى العين وغير معقولة لمن تصله عن طريق السماع فقط، فبينما تبدأ كل الانهار فى العالم فى الهبوط فى الانقلاب الصيفى يبدأ نهر النيل وحدة فى الارتفاع فى ذلك الوقت.(كامل (وهيب) ديودور الصقلى فى مصر القاهرة (مترجم) ١٩٤٧ – ص٨٠).

ويقول ابن مماتي : (وليس فى الدنيا نهر يجرى فى أشد ما يكون من الحر غير النيل وليس فى الدنيا نهر يجرى اذا نقضت مياه النيل الا النيا) – (ابن مماتى – أبو المكارم أسعد – كتاب قوانين الدواوين – نشر عزيز سوريال – مصر ١٩٤٣ – ص٧٣).

أسباب الفيضان معلومة للكثيرين ويرجع الفيضان للأمطار الموسمية الصيفية التى تسقط على هضبة الحبشة. وبالنسبة الي المقاييس لمياه النيل : فقد عنى المصريون منذ أقدم العصور بإقامة المقاييس فى مختلف أنحاء البلاد ليراقبوا مقدار

ارتفاع النيل، لما فى ذلك من علاقة برى الأرض وتحصيل الخراج. ويقول ديودور الصقلي : (أقام ملوك مصر من الفراعنة مقياس للنيل فى منف) وينسب ابن عبد الحكم هذا المقياس الى يوسف الصديق، وبنى الرومان مقياساً عند حصن بابليون بقيسارية الاكسية. ويذكر القضاعي أنه ظل حتى ابتنى المسلمون أبنيتهم بين الحصن والبحر وكانت لهم أيضاً مقياس داخل القصر ظلت آثاره الى عهد متأخر (ديودور الصقلي – ص ٨٠) وعرف العرب مالهذه المقاييس من أهمية فظلوا يستعملونها واعتنوا بها حيث بنى عمرو بن العاص بعد فتحة مصر، مقياساً بأسوان، وآخر بدندرة، كما ينسب الى عمرو ايضاً بإنشاء مقياس فى حلوان ثم بنى معاوية مقياسا بأنصنا ولكن الذى لا شك فيه أن أول مقياس عمل فى الاسلام وذلك بإجماع الكتاب العرب أنشأة عبد العزيز بن مروان عندما اتخذ منها مقراً له فى ولايته على مصر. ثم عمل اسامة بن زيد التنوخى عامل خراج مصر فى خلافة سليمان بن عبد الملك مقياساً بالجزيرة (الروضة) وهو باق للآن، وقد تناولته يد الاصلاح والتجديد طوال العصور المختلفة فى عهد أحمد بن طولون. وكان فى واجهة بناية المقياس الشرقية المطلة على الفسطاط شباك كبير يعلق علية ستر عند وفاء النيل، وكان هذا الستر يختلف فى لونه من عهد لآخر، فهو أسود فى عهد العباسيين وأصفر فى العهد المملوكى، ثم من الأخضر والاصفر فى عهد العثمانين (البكرى الصديق (شمس الدين ابى السرور) الكواكب السائرة فى أخبار مصر والقاهرة – ص١٣٩).

وقد ذكر القلقشندى فى كتابة صبح الاعشى عن كيفية ووقت القياس أنه ابتداء من عصر يوم ٢٦ بؤونة يوخذ قاع البحر (النيل) وتقاس عليه قاعدة المقياس التى تبنى عليها الزيادة وفى السابع والعشرين ينادي عليه بالزيادة، أى أن متولى المقياس يعرف الزيادة عصر كل يوم ويعلن عنها فى اليوم الثانى (القلقشندى أحمد بن على) صبح الاعشي – المطبعة الاميرية – القاهرة – الجزء الثالث ١٩١٤ – ص ٢٩٣ – ٢٩٧).

<u>أعياد النيل :</u>

من الطبيعى وقد رأينا اهتمام المصريين، بنهر النيل وفيضانه وارتباط حياتهم به، إن يقيموا الاعياد المختلفة فى مواسم معينة من السنة بعضها لاعتقادهم انها تجلب فيضانا مناسباً والبعض الآخر احتفالاً بالوفاء وتمام الزيادة المطلوبة وقد ذكر المؤلفون العرب أربعة من هذه الأعياد هي :

١- **حفل عروس النيل :** إختلف الآراء عن مدى صحة هذه القصة فالبعض يؤيدها حيث : روى أغلب المؤلفين العرب ولعل رأسهم ابن عبد الحكم ان عمرو بن العاص عندما فتح مصر، أتاة اهلها واخبروة ان من عادتهم تهيئة فتاة حسناء بأفخر لباس وأجمل زينة لالقائها فى النيل فى الثانى عشر من بؤونة جلباً لمرضاه وتوقعاً لفيضان مناسب فأبى عمرو عليهم ذلك وأيده عمر بن الخطاب، ويقال أن النيل ظل شهرى ابيب ومسرى وهو متوقف عن الزيادة حتى هم الناس بالهجرة، فأرسل عمر بن الخطاب كتاباً لالقائة فى النيل (بسم الله الرحمن الرحيم من عبد الله عمر بن الخطاب أمير المؤمنين الى نيل مصر أما بعد : فإن كنت تجرى من قبلك فلا تجرى، وان كان الله الواحد القهار الذى يجريك فنحن نسأله تعالى أن يجريك) فألقى عمرو البطاقة فى النيل وقد تهيأ اهلها للجلاء، فأصبحوا وقد أجراه الله وزاد حتى بلغ فى ذلك اليوم ستة عشر ذراعاً وانقطعت تلك السنة عن أهل مصر (محمد حمدى المنياوى – النيل فى المكتبة العربية – القاهرة ١٩٦٦ – ص ١٥٤ – ١٥٥).

وعلى باشا مبارك (مبارك (على باشا) الخطط التوفيقية – بولاق – ١٣٠٦ هـ الجزء ١٨ – ص٣٠) قال (ذكر المؤرخون أنه كان للمصريين عوائد كثيرة يجرونها عن الوفاء فمن ضمنها تغريق بنتا بكراً وبقيت هذه العادة الى زمن قسطنطين الذى امر بإبطالها ومع ذلك يظهر أن هذه العادة غلبت على أوامر هذا القيصر، لأن مؤرخى العرب قالوا بأن هذه العادة طلت جارية حتى منعها عمرو، ولكن هناك فى المؤرخين منهم الدكتور بلتر يرفضون هذه القصة ويرون ان من المحتمل أن هذه العادة كانت متبعة فى مصر القديمة (بتلر (الفردج) فتح العرب لمصر – تعريب محمد فريد أبو حديد – القاهرة ١٩٣٣ – ص ٣٧٩). ولكن من المؤكد ان هذه العادة لم تكن متبعة فى مصر لا فى العصر الفرعونى ولا فى العصر المسيحى فلم يعرف عن المصريين أنهم كانوا يضحون بالقرابين البشرية، كما أن المؤرخين اليونان والرومان أمثال هيرودت وديودور واسترابون الذين زاروا مصر، وأقاموا بها مدة م الزمن وتعرضوا لعادات المصريين ونظمهم، واحتفالاتهم الدينية ووصفوا الفيضان لم يشيروا الى مثل هذه العادة التى لو كانت متبعة لأثارت انتباه هؤلاء المؤرخين، بل أن هيردودوت كذب ما اتهم به المصريون تكذيباً قاطعاً فيقول (كيف يجوز لقوم لا تحل لهم التضحية بالحيوان الا الخنازير والثيران والعجول ما كان منها طاهراً والاوز أن يضحوا بادميين) – (هارودوت فى مصر – ص ٥٤ – ديودور الصقلى فى مصر – ص ١٤٦). ويقال انه كان يقام امام سد الخليج فى القاهرة عمود أو تل صغير من التراب والغرض من هذا العمود – الذى كانوا يلقون عليه اسم العروسة والذى كان يكتسحة تيار النيل قبل قطع السد بأسبوعين – معرفة قوة التيار ، وكانت العامة تعتقد انه رمز لعروس النيل، التى كان المصريون يلقونها فى النيل من قبل.

٢- **ليلة الغطاس :** لاشك انه عيد سابق على الفتح الاسلامي وكان يقام – ولا يزال ليلة ١١ من طوبة (من الشهور القبطية – هى فى نفسها اسماء الشهور المصرية القديمة – وهى : توت ، بابة ، هاتور ، كيهك، طوبة، أمشير، برمهات، برمودة، بشنس، بؤونة أبيب ومسري)، وقد ذكره المسعودى من أنه حضر سنة ٣٣٠هـ ليلة الغطاس بمصر وكان محمد بن طفيح الاخشيد فى دارة المعروفة بالمختارة فى الجزيرة، وقد أمر فأسرجت المشاعل على شاطئ الجزيرة ومصر، وقد حضر هذا الاحتفال مائة ألف شخص من مسلمين ونصارى بعضهم فى النيل والبعض الآخر فى الدور أو على الشاطئ، كل بما يمكنه من المآكل والمشارب والملابس وىلات الذهب والفضة والجواهر

والملاهى، ويصفها بأنها (أحسن ليلة تكون بمصر وأشملها سروراً، ولاتغلق فيها الدروب ويغطس أكثرهم فى النيل، ويزعمون أن ذلك أمان من المرض ونشرة من الدواء (المسعودي (على بن الحسن بن على) – مروج الذهب ومعادن الجوهر – الجزء الأول – ص١)، وقد احتفل الخلفاء الفاطميون بهذه الليلة (أبو السرور البكرى – قطف الازهار من الخطط والآثار – دار الكتب – القاهرة – ص٤٣ب)، وقد أبطل هذا الحفل فى عهد المماليك الشراكسة (البرجية) – (أبو السرور البكرى – ص ٢٤٤).

٣- **عيد الشهيد :** يقول على مبارك (إنه يظن أن عبد الشهيد هو العادة التي أبطلها عمرو بن العاص أيام فتح مصر بأمر أمير المؤمنين عمر بن الخطاب) أى أن عيد الشهيد هو تطور للإحتفال بعروس النيل (الخطط التوفيقية – الجزء ١٨ – ص ٣١)، ويشير الى هذا العيد ابن فضل العمري وأيضاً المقريزى الذى يصف هذا الاحتفال بأنه كان من انزه فرح مصر، وكان يقام فى الثامن من بشنس، ويظهر ان هذا العيد فقد مدلوله الدينى وانقلب الى معرض لكل أنواع الفجور، وقد أبطل هذا العيد نهائياً سنة ٧٥٥هـ – ١٣٥٤م.

ويروى ابن عبد السلام المنوفى أن النيل زاد فى السنة التى أبطل فيها العيد زيادة لم يعهد مثلها فى تاريخ الاسلام اذ جاوز العشرين ذراعاً (المنوفى (أبوالعباس أحمد بن محمد) – الفيض المديد فى أخبار النيل السعيد – نسخة الاسكندرية – ص٦٧).

٤- **أعياد الوفاء :** منذ ابتداء موسم الفيضان كان متولوا المقياس يعنون بمراقبة زيادة النيل يومياً وابلاغ اولى الامر لترقب اليوم الذى يتم فيه النيل ويبلغ حد الوفاء (نهاية الذراع السادس عشر) ويعرف بماء السلطان الذى يجب فيه الخراج وعندئذ تبدأ اعياد الوفاء (المقريزى – الخطط – ص٥٥) والاحتفال بوفاء النيل تقليد قديم سابق على الفتح العربى (يذكر المؤلفون العرب أن يوم الوفاء هو يوم الزينة الذي وعد فيه فرعون موسي بالاجتماع) فلما فتح العرب مصر احتفظوا بهذا التقليد بعد ادخال التعديل الذي يوافق الدين الجديد (الشيال (جمال الدين) – الاحتفال بوفاء النيل فى مصر الاسلامية – الثقافة العدد ١٤٠ – سبتمبر ١٩٤١) وكان الاحتفال بسيطاً فى الفترة التى اعقبت الفتح، الى وقت دخول الفاطميون مصر، طرأ عامل جديد وهو الاحتفال بكسر سد خليج امير المؤمنين، وأول تاريخ يذكر عن قطع السد هو ذو القعدة سنة ٣٦٢هـ (أغسس ٩٧٣م) مسرى ٦٨٩ فبطية. وقد ذكر المقدسي ان مكان السد فى عين شمس، وأن تاريخ قطعة هو يوم عيد الصليب (المقدس – المعروف بالبشارى (شمس الدين أبى عبد الله بن محمد أحمد) – احسن التقاسيم فى معرفة الاقاليم – ص٢٠٦) كذلك قال المسعودى أن هذا الخليج وغيره من أمهات الترع تفتح اذا كان الماء زائداً فى عيد الصليب، وهو الاربع عشرة تخلو من توت وهو أيلول) – (المسعودى – مروج الذبه – الجزء الثانى – ص٣٦٣).

واما عن موقع السد فليس فى عين شمس كما ذكر المقدسي، ولكنه كان عند القنطرة التى بناها عبد العزيز بن مروان على فم الخليج عند خروجة من النيل – أما تاريخ كسرة فيمكننا القول أنه بعد ان كان هناك تاريخ محدد فمن المؤكد أن المعز لدين الله الفاطمي، قد رأى كسر سده عند وفاء النيل فى ذى القعدة الموافق لشهر مسرى أى قبل عيد الصليب. وقد وصف ناصر خسرو الذي يعتبر شاهد عيان لهذا العيد الذي يسمية (عيد ركوب فتح الخليج) يدل على الفخامة والعظمة، التى بالغ الفاطميون فى إظارها فى كافة أعيادهم، بل قد أولوا هذا العيد من العناية مالم يولوه غيره من الأعياد (ناصر خسرو علوي – سفرنامة – ترجمها من الفارسية د.يحيى الخشاب – القاهرة ١٩٤٥ – ص ٥٢ – ٥٤). وذكر المقريزى حفلات الوفاء من عهد الفاطميين وذكر أن قراء الحضرة وغيرهم يجتمعون فى جامع المقياس ليله الوفاء حيث يختمون القرآن (المقريزى – الخطط – ص ٤٧٦). وقد عنى الايوبيون بدورهم بهذه الاحتفالات، كما ظلت أعياد الوفاء فى عهد المماليك من أكبر أعياد البلاد وأفخمها (السيوطى (عبد الرحمن) حسن المحاضرة فى أخبار مصر والقاهرة – ص ٨٥).

ولما فتح الفرنسيون مصر، أرادوا ان يتألفوا الشعب فشاركوه احتفالاته وبالغوا فيها ويصف على باشا مبارك الاحتفال بوفاء النيل سنة ١٧٩٨م – وقد حضره نابليون ومع قواده والكيخيا والباشا وأعضاء الديوان، وتوجة الى المقياس الساعة السادسة صباحاً حيث أطلقت المدافع وصدحت الموسيقى ثم قطع الجسر ونثر النقود على الناس (على باشا مبارك – الخطط التوفيقية – الجزء ١٨ – ص٣٤).

أهمية النيل :

عبر المصرى القديم عن عرفانة بجمائل النهر وفضلة الاعظم على الأرض المصرية والانسان المصرى وأطلق عنان بهجته فى تعبير شعرى جميل (هو النيل يفيض على الارضين فتمثلا مخازن الحبوب وتزدحم المستودعات وتتوافر حاجات الفقراء، إن النيل أنبت لأبنائه جميع النباتات واذا هو لم يطعم الناس هجر النعيم المساكن وأصيبت الأرض بالاضمحلال (مختار السويفي – مصر والنيل – الدار المصرية اللبنانية – القاهرة ١٩٩٦ – ص٢٤).

ولقد شغل نهر النيل الناس منذ أقدم الازمنة، وكتب المؤلفون عنه الكثير، حتى ليمكن القول بأن مجموع الكتب والمقالات التى كتبت عنه، تربو على العشرين الفاً (د.رشدى سعيد – نهر النيل – دار الهلال – القاهرة ١٩٩٣ – ص١١) ويصف ابن فضل الله العمرى فضل النيل على مصر فيقول (ساقه الله تعالى الى مصر، وأحيائة بلدة ميتاً وسقاه أمه عظمى، وإن لم تكن هى المتفردة بنفعة فإنها كالمنفردة به. (مسالك الابصار فى ممالك الامصار – الجزء الاول – ص ٦٧).

ولقد كان نهر النيل خيراً وبركة على مصر، فى جميع حياتها فإلى جانب أنه وهبها جزءاً كبيراً من الأرض، كانت من قبل تغمره مياه البحر، وهو الدلتا، فهو قد ربط بين أجزائها مما ساعد على قيام وحدة سياسية واجتماعية. ولما كان للفيضان وقت معين وللزراعة مواسمها مواعيدها وللري طرقة ونظامة، لذلك رتب المصريون حياتهم على هذا الاساس فقسموا الارض وشقوا الترع، ونظموا الرى وأنشأوا المقاييس، وعملوا توقيتا مناسباً لمواعيد الزراعة والحصاد، استدعى ذلك قيام فنون كثيرة من هندسة الرى وقياس الأرض، وظهر التقويم الشمسي. (د. سليمان حزين – البيئة والموقع الجغرافى وأثرهما فى تاريخ مصر العام – مجلة الجمعية الجغرافية المصرية – المجلد ٢٠ سنة ١٩٤٢ – ص٦). ولقد انقسم الذين اهتموا بجغرافية مصر وتاريخها السياسى والاجتماعى الى اكثر من فريق:

فريق يرجع الفضل فيما وصل اليه المصريون الى البيئة الجغرافية، وعلى رأس هذا الفريق هيرودوت ١٣٢ بقولة الشهير (مصر هبة النيل). وفريق ثان يرى أن البيئة لم تكن الامسرحاً استخدامه الانسان واستغلة، والفضل للأشخاص الذين عرفوا كيف يستغلون هذه البيئة، ومن هذا الفريق شفيق غربال بقولة (انه اذا قبلنا الرأى القائل (مصر هبة النيل) فإنه لا شك أن مصر هى من صنع المصريين فالنيل شأن شأن قوى الطبيعة الأخرى، يمكنه أن يخلق كما يمكنه أن يدمر، والانسان هو الذي يستطيع تحويل قوى التدمير هذه الى شئ نافع، وهذا ما فعله المصريون الأوائل الذين اندفعوا الى وادى النهر المِلئ بالمستنقعات والأحراش، استطاعوا أن يقهروا قوة الطبيعه وسطوتها، وجعلوا من هذه الاحراش، والمستنقعات حقولاً وجداولاً وسدوداً وبذلك أمكن للمجتمع ان يبدأ رحلته نحو الكمال).

فريق ثالث يربط بين الرأيين، حيث يقول بأن البيئة الصالحة، وجدت من يحسن استغلالها وتوجيهها الوجة النافعة، وبذلك نجح المصريون فى وضع أسس حضارتهم ومدينتهم المادية التى تلاءمت والظروف الطبيعية التى أحاطت بها. وبذك يمكن ان نتقبل القولين (مصر هبة النيل) و (مصر هبة المصريين أنفسهم) بدون تعارض بينهما، فالبيئة والانسان قد استطاعا معا فى تعاون تام أن يخلقا هذا الوطن الذي نعيش فيه).

ومنذ البدء ارتبطت حياة المصريين بالنيل ارتباطاً وثيقاً، وبلغ من حبهم اياه واعزازهم له أن قد سوة وألهوة وأطلقوا عليه اسم (حابى) – (Johnston, Harry sir, The Nile Quest, London, 1903, p.7) أما لفظ "نيل" الذي عرف به النهر حتى اليوم، فقد أطلقه علية اليونانيون، وهو مشتق من الكلمة اليونانية (نيلوس) وعنهم انتقل هذا الاسم الى مختلف اللغات (ديودور الصقلى فى مصر – ترجمة وهيب كامل – ص١٤٤) ويذكر عمر طومسون انهم كانوا أيضاً يطلقون على النهر اسم (البحر) والنهر الكبير (Toussan, Omar, Memoire sur I`hisroine du Nile. Le caire, 1925, p. 19).

وكان نظام الرى المستخدم فى مصر حتى نهاية القرن ١٨ هو رى الحياض وكان مناسباً لمصر القديمة التى كانت قليلة السكان، وقد استمر هذا النظام سائداً فى مصر لأكثر من ٦٠٠٠ سنة، ولكن ظهرت عيوب هذا النظام فى أن الجزء الاكبر من الأرض كان يترك غير مستغل لجزء طويل من العام، كما أن الجزء الأكبر من المياه كان يطلق فى البحر دون الاستفادة منه، ولا شك أن مثل هذا النظام لا يمكن ان بجابة مطالب سكان مصر، الذين كانوا يتزايدون، وبالاضافة الى ذلك فقد ترك هذا النظام المصريين تحت رحمة تقلبات الفيضان، فعندما كان النيل يأتى منخفضاً عن منسوبة المناسب لرى الارضي كانت تقع المجاعات (د.رشيد سعيد – نهر النيل – ص ٢٢٨) والتى تحدث عنها مؤرخوا القرون الوسطي، ومنهم البغدادي حيث ان قصور النيل فى سنين كثيرة وتعرض البلاد لمجاعات طاحنة ووباء قضي على كثير من أهلها (البغدادى (عبد اللطيف بن يوسف) الافادة والاعتبار فى الامور المشاهد والحوادث المعاينة بأرض مصر – القاهرة ١٢٨٦هـ – ص٤٩).

وابن اياس يصف حال الأرض بعد الغلاء الذى حدث فى عهد الملك العادل واستمر ثلاث سنوات (كان النيل اذا طلع لم يجد من يزرع الأراضي) – (ابن إياس (محمد بن أحمد) بدائع الزهور فى وقائع الدهور – ص٧٦). وقد بدأ فى أوائل القرن التاسع عشر تطوير نظام رى الحياض الى الرى المستديم بمبادرة من محمد على حاكم مصر، ضمن خطة طموحة لتحديث الصناعة الوطنية، ولذا نفذ اقتراح المهندس لينان دى بلفون على محمد على ببناء قناطر لها فتحات، تسمح للطمي الذى يحمله النيل بالمرور فيها، وفى نفس الوقت ترفع منسوب الماء خلفة، وبالفعل بدء فى بناء القناطر الخيرية فى ذلك الموقع الاستراتيجي عند تفرع فرعى الدلتا فى سنة ١٨٤٣ كما بدء فى بناء ثلاث قنوات كبرى (الرياحات) لكى تخرج من وراء هذه القناطر، ومنها خرجت المساقى الى كل مكان فى الدلتا وإتسعت فكرة التخزين الموسمى ببناء خزان أسوان ١٩٠٢، واعقب ذلك بنيت سلسلة من القناطر على النيل للإستفادة من مياه الخزان، أسيوط ١٩٠٢ – زفتى ١٩٠٣– اسنا ١٩٠٩ – نجع حمادي ١٩٣٠ وفى سبيل تحقيق التخزين المستمر لمياه النهر تم انشاء قناطر نجمع حمادى ثم أخيراً بناء السد العالي ١٩٧٠، الذي حجز المياه التى كانت تذهب سدي الى البحر المتوسط بعد كل فيضان، وحمى البلاد من مخاطر الفيضانات العالية، التى كانت تتهددها بين الفينة والأخرى، كذلك اعطى السد مصر بنكاً للمياه، اذا احسنت استخدامة، وبالتالى تم تحويل أراضي الحياض الى الرى الدائم، وانتاج طاقة كهربائية سنوية ضخمة (١٠ مليارات كيلو فى ساعة) – (د. رشيد سعيد – نهر النيل – ص ٢٢٩ – ٢٥٧). ان مشروع السد العالي كان ابن الهيثم قد فكر فى اقامته بمصر، فى عصر الحاكم بأمر الله الفاطمى، ويتمثل فى انشاء خزان جنوب اسوان، ورحب الحاكم بهذا المشروع واستدعى ابن الهيثم، ولكن الاخير عجز عن اتمام مشروعة (ابن أبى اصبيعة – عيون الابناء فى طبقات الاطباء – الجزء الثانى – ص ٩٠). وقد رسمت خرائط عديدة عن النيل، ومنها خريطة الخوارزمي وهى أقدم الخرائط جميعاً، والادريسى، والاصطخرى، والمقدسى، وابن حوقل، ولا شك أن خريطة ابن حوقل هى أدق الخرائط العربية على الاطلاق وتعتبر أوفى مارسم عن مجرى النيل فى ذلك الوقت.

أحكام شرب الماء
في الشريعة الإسلامية وفوائدها الصحية والبيئية

الحمد لله الذي صبّ الماء صبا، ثم شق الأرض شقا، فأنبت فيها حبا، وعنبا وقضبا، وزيتونا ونخلا، وحدائق غلبا، وفاكهة، وأبّا متاعا لنا ولأنعامنا، وصلى الله وسلم على حبيبنا المصطفى رسول الله، وعلى آله وصحبه، نجوم الهدى، ومصابيح الدجى.

الماء هو النعمة الكبرى والمنة العظمى التي أنعم الله بها على بني الانسان، فبه قيام حياتهم، وهو علة وجودهم، قال تعالى :﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾، وقال جل شأنه: ﴿ والله خلق كل دابة من ماء﴾، وامتن به على الناس فقال سبحانه: ﴿ أفرأيتم الماء الذي تشربون ، أنتم أنزلتموه من المنزل أم نحن المنزلون﴾، وجعله لشربه يوم القيامة لذة ونعيما لأهل طاعته، وحميما وعذابا لأهل معصيته، قال عز وجل: ﴿مثل الجنة التي وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن وأنهار من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمر لذة للشاربين ﴾ وقال عز من قائل: ﴿ وسقوا ماء حميما فقطع أمعاءهم ﴾. وعليه فلا يمكن حصر فوائد الماء ومنافعه وفوائده، إذ دون ذلك خرط القتاد ، ولكني أحببت أن أتبين بعض هذه الفوائد في مجال خاص هو أحكام شرب الماء وهدي الإسلام في ذلك.

أولا: تعريف الماء لغة واصطلاحا:

من حيث اللغة: قال الرازي: م و ه – الماء معروف والهمزة فيه مُبْدَلَةٌ من الهاء في موضع اللام، وأصله مَوَهٌ بالتحريك لأن جمعه أمواه في القلة ومياه في الكثرة، والذاهب منه الهاءُ لأن تصغيره مُوَيْهٌ وقال الفيروزآبادي: الماءُ والماهُ والماءة، وهمزة الماء منقلبة عن هاء، وسُمعَ: اسقيني ماً، بالقصر، جمع أمواه ومياه، وعندي مُوَيْهٌ ومُوَيْهَةٌ من حيث الاصطلاح: قال أبو البقاء الكفوي: الماء: هو جسم رقيق مائع به حياة كل نام وهل للماء لون أم لا ؟ الراجح أنه جوهر لا لون له ، وإنما يتكيف بلون مقابله كما حكى الزبيدي عن قوم، وإن كانوا قد اختلفوا في ذلك اختلافا واسعا.

ثانيا : أقسام المياه الصالحة للشرب: أَحْسِبُهَا ما يطلق عليه الفقهاء في كتب الفقه مصطلح " الماء المطلق "، وقد عرفه الجرجاني بقوله: " هو الماء الذي بقي على أصل حلقته، ولم تخالطه نجاسة، ولم يغلب عليه شيء طاهر " وقد أجمع الفقهاء على أن الماء المطلق طاهر في ذاته مطهر لغيره " ويتنوع الماء المطلق الى جملة أنواع هي:

١- **ماء المطر:** والأصل فيه قوله تعالى: ﴿وينزل عليكم من السماء ماء ليطهركم به ﴾، وقوله تعالى: ﴿وأنزلنا من السماء ماء طهورا ﴾.

٢- **ماء الثلج والبرد والجليد والندى:** والأصل فيه الآيتان المتقدمتان حيث أنها من جنس ما أُنزل من السماء ، وكذا دليل دعائه صلى الله عليه وسلم بقوله: " اللهم اغسلني من خطاياي بالماء والثلج والبرد ".

٣- **ماء الأنهار:** لأن ماءها يتكون من سيول الأمطار أو يخرج من الحجارة ونحوها ، والكل من السماء ، قال الله تعالى : ﴿ وإن من الحجارة لما يتفجر منه الأنهار وإن منها لما يشقق فيخرج منه الماء ﴾، وقال تعالى: ﴿وسخر لكم الأنهار﴾، وقال سبحانه: ﴿ أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها..﴾.

٤- **ماء العيون:** لقوله تعالى: ﴿ ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض﴾.

٥- **ماء الآبار:** جمع بئر: وهي ما يحفره الناس للحصول على الماء، وقد كان أيام النبوة آبار بالمدينة المنورة، ومن أشهرها بئر بُضَاعة، وعلى رأسها جميعا الماء الذي بارك الله فيه ، ماء زمزم ، وفي حديث علي بن أبي طالب رضي الله عنه: " أن رسول الله صلى الله عليه وسلم دعا بسجل من ماء زمزم فشرب منه وتوضأ".

٦- **ماء البحر:** والأصل فيه قوله صلى الله عليه وسلم: " هو الطهور ماؤه الحل ميتته"، وقد ذكرناه هنا رغم ملوحته الشديدة التي لا تستسيغ صلاحيته للشرب، لما أصبح عليه اليوم واقع كثير من الدول التي تصير ماء البحر حلوا بالمعالجة والتصفية؛ وبلادنا سائرة في هذا الاتجاه كذلك. هذه جماع المياه الصالحة للشرب، وما لم يُذكر فهو متفرع عنها أو راجع اليها في أصله.

ثالثا: أحكام شرب الماء آدابه في الشريعة الإسلامية:

١- **وجوب تغطية أواني الماء وإيكاء الأسقية:** اهتم الإسلام بنظافة الماء، وعدم تركه مكشوفا ومعرضا للغبار والهواء والهوام، ومن هنا أمر الرسول صلى الله عليه وسلم بتغطية آنية الطعام، وإغلاق فم السقاء، فقد روى مسلم في صحيحه قول النبي صلى الله عليه وسلم: " غطوا الإناء، وأوكوا السقاء، وأغلقوا الأبواب، وأطفئوا السراج، فإن الشيطان لا يحُلّ سقاء ولا يفتح باباً ولا يكشف إناء، فإن لم يجد أحدكم إلا أن يعرض على إنائه عودا ويذكر اسم الله؛ فليفعل فإن الفويسقة تضرم على أهل البيت بيتهم ".

وأخرج مسلم من حديث جابر بن عبد الله قال: " سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: "غطوا الإناء، وأوكوا السقاء، فإن في السّنةِ ليلة ينزل فيها وباء لا يمر بالإناء ليس عليه غطاء، أو سقاءٍ ليس عليه وكاء، إلا وقع فيه ذلك الداء ". والحديث نص في أن عدم تغطية الآنية وإغلاق الأسقية سبب أساس في الأمراض والأدواء والعلل، وهو الأمر الذي وصلت إليه علوم الأطباء ومعارفهم اليوم، وأدركه من أدركه من عقلاء الناس بالتجربة. أما أمر النبي صلى الله عليه وسلم – في الحديث الأول – بتخمير الإناء ولو أن يعرض عليه عود، فالحكمة منه أن لا ينسى الانسان تخميره؛ بل يعتاده حتى بالعود، ويتربى على ذلك حتى تصبح عادة له لا ينفك عنها ولا تنفك عنه.

٢- **النهي عن الشرب من فم السقاء:** عن أبي هريرة رضي الله عنه قال: " نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم أن يشرب من في السقاء أو القربة ". والمراد أنه ينبغي صب الماء في كأس أو غيره، ولا يشرب من حافة الجرة أو القربة وفي معناهما الصنبور والقنينة وغيره اليوم، وذلك للتأكد من صفاء الماء وخلوه من الشوائب والقاذورات، وحفاظا على نظافة وعاء الماء الجماعي. وفي هذا فوائد صحية وبيئية عديدة بسطها العلامة محمود شكري الألوسي في الآتي:

- منها أنّ تَرَدُّد أنفاس الشارب فيه ، يكسبه زهومة، ورائحة كريهة يعاف لأجلها * .ومنها أنه ربما غلب الداخل إلى جوفه من الماء فتضرر به.
- ومنها أنه ربما كان فيه حيوان لا يشعر به فيؤذ يه.
- ومنها أن الماء ربما كان في قذاة أو غيرها، لا يراها عند الشرب، فتلج جوفه.
- ومنها أن الشرب كذلك يملأ البطن من الهواء، فيضيق عن أخذ حظه من الماء، ويزاحمه، أو يؤذيه، ولغير ذلك من الحكم.

٣- **النهي عن الشرب من الإناء المكسور أو المشعور:** أخرج أبو داود في سننه من حديث أبي سعيد الخدري قال:" نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن الشرب من ثلمَة القدح وأن ينفخ في الشراب".
وأخرج الشيخان في صحيحهما حديث أبي سعيد الخدري، قال ":نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم عن اختناث الأسقية، يعني أن تكسر أفواهُها فيُشرب منها ".
والنهي عن الشرب من الإناء المكسور أو المشعور؛ لعدم إمكانية تنظيفه من الجراثيم العالقة مكان الكسر، وهذا من المصالح التي تتم بها منفعة الشارب، فإن الشرب من مكان الكسر في القدح أو غيره فيه عدة مفاسدٍ، منها أن ما يكون على سطح الماء من تراب وأقذاء تجتمع كلها في محل الكسر بخلاف الجانب الصحيح، وحتى إن غُسل القدْحُ فإن محل الكسر لا يصل إليه الغسل كما يصل الجانبَ الصحيح، ومنها أنه ربما كان في محل الكسر شقٌ وتحديدٌ يجرح شفة الشارب؛ وغير ذلك من المفاسد الكثيرة التي رعاها الشارع الحكيم.

٤- **النهي عن التنفس داخل الإناء أو النفخ فيه** : أخرج الشيخان من حديث أبي قتادة قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "إذا شرب أحدكم فلا يتنفس في الإناء". وفي الحديث الذي رواه الترمذي في سننه عن ابن عباس جمع النبي صلى الله عليه وسلم فيه بين النهي عن التنفس في الإناء والنفخ فيه قال:"نهى رسول الله صلى الله عليه وسلم أن يتنفس في الإناء وينفخ فيه". فلا ينبغي للمؤمن أن يتنفس داخل الإناء أو أن ينفخ فيه، فإن وجد به جسما غريبا عنه فليصب من الماء حتى يزول الكدر، ولا يصح أن يزيله بالنفخ؛ فعن أبي سعيد الخدري " أن النبي صلى الله عليه وسلم نهى عن النفخ في الشرب، فقال رجل : القذاة أراها في الإناء ؟ قال أهرقها، قال :فإني لا أَرْوَى من نفسٍ واحد ؟ قال : فأَبِنِ القدح – إذن – عن فيك.
ذلك لأن النفخ في الشراب يكسبه من فم النافخ رائحة كريهة، يُعاف لأجلها، ولا سيما اذا كان متغير الفم، وبالجملة فأنفاس النافخ تخالطه.
وقد اكتشف الأطباء اليوم أن الفم مملوء بالجراثيم والبكتيريا، وأنه بنفخها ونفثها في إناء الشرب تضر بصحة الأبدان، فوجب اجتناب هذا الفعل المذموم.

٥- **النهي عن الشرب جملة واحدة :** أمر النبي صلى الله عليه وسلم- كما في الحديث الصحيح – أن نشرب على ثلاث دفعات وننتفس خارج إناء الماء، وبين صلى الله عليه وسلم حكمة وفائدة ذلك بقوله: "إنه أروى وأمرأ وأبرأ"، فهذه حكم جمة، وفوائد مهمة، نبه عليه الصلاة والسلام على مجامعها؛ فإنه " أروى"، أشد ريا وأبلغه وأنفعه، و"أبرأ"، أفعل من البرء، وهو الشفاء، أي يبرئ من شدة العطش. وقوله:" أمرأ"، وهو أفعل، من مَرِئ الطعام والشراب في بدنه، إذا دخله وخالطه بسهولة ولذةٍ ونفع، ومنه قوله تعالى: ﴿ فكلوه هنيئا مريئا﴾. قال العلامة الألوسي: " وريّه لتردده على المعدة الملتهبة دفعات، فتسكنُ الدفعة الثانية ما عجزت الدفعة الأولى عن تسكينه، والثالثة ما عجزت الثانية عنه، وأيضا فانه أسلم لحرارة المعدة ، وابقى عليها من أن يهجم عليها البارد وهلة واحدة ونهلة واحدة ، وأيضا فإنه لا يروي لمصادفته لحرارة العطش لحظة، ثم يقلع عنها، ولم تكسر سورتها وحدتها، وإن انكسرت لم تبطل بالكلية، بخلاف كسرها على التمهل والتدريج، وأيضا فانه أسلم عاقبة وآمن غائلة من تناول جميع ما يروي دفعة واحدة، فانه يخاف منه أن يطفئ الحرارة الغريزية بشدة برده وكثرة كميته، أو يضعفها فيؤدي ذلك إلى فساد مزاج المعدة والكبد، وإلى أمراض رديئة ".
ثم قال: " ومن آفات الشرب نهلة واحدة أن يخاف منه الشرَق، بأن ينسدَّ مجرى الشراب لكثرة الوارد عليه فيغصَّ به، فإذا تنفس رويدا ثم يشرب ، أمن ذلك. وقد علم بالتجربة أن ورود الماء جملة واحدة على الكبد يؤلمها ، ويضعف حرارتها... ولو ورد بالتدريج شيئا فشيئا، لم يضادد حرارتها، ولم يضعفها، وهذا مثاله صب الماء البارد على القدْر وهي تفور، لا يضرها صبه قليلا قليلا".

٦- **النهي عن شرب الإنسان الماء قائما:** عن قتادة، عن أنس، عن النبي صلى الله عليه وسلم: " أنه نهى أن يشرب الرجل قائما ، قال قتادة فقلنا : فالأكل ؟ قال: ذلك أشر وأخبث". وعن أبي سعيد وأنس:" أن النبي صلى الله عليه وسلم زجَر عن الشرب قائما" ومع ذلك فقد صح عن رسول الله صلى الله عليه وسلم: أنه أتي بماء زمزم، فشرب وهو قائم "، فدل على أن النهي ليس للتحريم، وإنما حمله بعض العلماء على الكراهة، أو أنه للإرشاد وترك الأولى، أو أنه نهي أدب وإرفاق وحث على ما هو أولى وأجل. وقالت طائفة من أهل العلم، لا تعارض بين هذه الأحاديث أصلا، فإنما شربَ قائما لأنه أمِنَ الضرر من ذلك، أو دعته الى ذلك ضرورة أو حاجة، لا سيما وكان على زمزم، وهو موضع مُزْدَحَم

الناس، أو لعله فعل ذلك ليري الناس أنه ليس بصائم ، أو لأن شرب ماء زمزم في مثل ذلك الوقت مندوب إليه، والله تعالى أعلم.
والحقيقة أن للشرب قائما آفات عديدة يعرفها أهل الاختصاص من الأطباء منها: أن يستعجل الشارب القائم فيعب عبا فلا يحصل له الري التام، ويصيبه وجع الكبد، أو يشرق، أو يأخذه وجع في الحلق، أو في المعدة، لأن الماء ينزل بسرعة وحدة الى المعدة " فيخشى منه أن يُبرد حرارتها ويشوشها، ويسرع النفوذ الى أسفل البدن بغير تدريج ، وكل هذا يضر بالشارب". وبناء عليه فلا ينبغي للمرء أن يشرب قائما إلا لحاجة، فالأصلح له أن يشرب وهو قاعد ليكون تناوله على سكون وطمأنينة، فيكون أبعد من أن يكون منه فساد، ولأنه الوضع الصحي المناسب وأدعى الى الراحة والاستمتاع بالماء، وفي ذلك مصلحة كبرى للشارب. هذه بعض ملامح أحكام شرب الماء في الشريعة الإسلامية وفوائدها الصحية والبيئية تدل على مدى عناية السنة النبوية – بعد القرآن – بصحة الانسان وعافية بدنه ونفسه، ونظافة وطهارة مأكله ومشربه، وسلامته من الأدواء والعلل والأسقام والأوبئة التي تهدده في حياته. فلم تترك الشريعة المطهرة جانبا من هذه الجوانب أو جزئية صغيرة من هذه الجزئيات الا وبسطت أمرها بيانا وتفصيلا من لدن حكيم خبير ﴿ما فرطنا في الكتاب من شيء ﴾،﴿ ونزلنا الكتاب تبيانا لكل شيء ﴾ والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل ، والحمد لله رب العالمين.

الماء في التراث العربي الإسلامي :

الماء هو جوهر الحياة والعنصر الرئيسي لها – حياة البشر عامةً – وهو عصب الحياة لجميع الأحياء على هذه البسيطة، يُوجَد داخل كل خلية لتمثيل الغذاء والعمليّات الحيوية ويجري في عروقنا يحمل عناصر الدم في رحلة طويلة تمتد إلى نهاية الحياة وبه تحيا الأرض وينبت الزرع والزهور، فالماء وجوده يغير وجه الأرض وفقدانه يؤدي إلى نهاية الأحياء لا محالة – والماء أحد أركان الكون؛ فإن السموات خلِقَت من بخاره والأرض من زبده والماء العذب صافي اللون لا رائحة له، طعمه عذب وزنه خفيف ورقيق القوام منبعه نظيف والبحر ماؤه مالح لتمام مصالح الناس والحيوان؛ فإنه راكد كثير الحيوانات ويموت فيه الكثير ولا يقبر فتتحلل الحيوانات ويظل هو على حاله لا يتغير إلى أن يطوي الله العالم والماء مادة غذائية أساسية فهو أكثر مكونات الجسم البشري توفرًا نظرًا لكونه أكثر من أربعة أخماس وزن الإنسان ولا يستساغ طعام بدون ماء .

الماء في التراث العربي:

العرب منذ تاريخهم القديم أدركوا أهمية الماء في الحياة فكتبوا عنه وقالوا فكان في تراثهم الأدبي والديني الشيء الكثير عن الماء. فالعرب إذا أرادوا أن يطلقوا اسمًا على امرأة ذات جمال وبركة وحسن وصفاء وبياض أطلقوا عليها – ماء السماء – يقول الجاحظ "وحين اجتهدوا في تسمية امرأة بالجمال والبركة والحسن والصفاء والبياض قالوا ماء السماء. والعرب إذا وصفت الماء والشراب بالصفاء قالوا كأنه الدمع وكأنه ماء قطر، وكأنه ماء مفصل وكأنه لعاب الجندوب وكأنه عين الديك ومن أمثالهم "ياماء لو بغيرك غصصت" يضرب عن دهى من حيث ينتظر الخلاص والمعونة .

ومن وصايا العرب :

وصية "الفرافصة الكلبي" لابنته "نائلة" حين جهزها إلى زوجها "عثمان بن عفان" فكان مما قال لها – يا بنية إنك تقدمين على نساء قريش وهن أقدر على الطيب منك فلا تغلبي على خصلتين – الكحل والماء". ومن وصية "أمامة بنت الحارث" لابنتها "وليكن أطيب طيبك الماء" ولا غرابة فالعرب تقول "أطيب الطيب الماء".
ولقد أعطى العرب – سكان البادية – الماء مكانة مهمة وخاصة ماء السماء فتتبعوا أخباره وترقبوا قدومه؛ ولهذا سمى العرب بأبناء السماء. وماء السماء هو لقب "عامر بن حارثة الأزدي" الذي خرج من اليمن لما أيقن أن سيل العرم سيدمر أكبر منشأة مائية آنذاك – سد مأرب – سُمِّيَ بذلك؛ لأنه كان إذا أجدب قومه عافهم، حتى يأتي الخصب فقالوا هو ماء السماء؛ لأنه خلِق منه وقيل لولده بنو ماء السماء وهم ملوك الشام.
لعب الماء دورًا مهمًا في قيام ونشأة الحضارات القديمـــة ووجود نظم بيئية وحياة مستقرة متوازنة منذ القدم وشاهد ذلك سعي أُمّنا "هاجر" بين الصفا والمروة وانبثاق ماء زمزم تحت رجلي "إسماعيل"، وإلى سد مأرب الذي كان يحجز خلفه المياه في أحواض واسعة، تعود حضارة مأرب وبساتينها التي دمرها سيل العرم وأبدلت بساتينها بسدر وأثل؛ فهذا شعارهم بعد زوال هذا الماء يذكر أحواض مأرب ومشاربها ويتمنى شربة ماء واحدة من تلك الأحواض رقراقة الماء .
وليس بعيدًا عن مياه النيل قامت أهرامات مصر وحضارتها أما حاضرة تدمر وغيرها من الواحات العربية في بادية الشام وشبه الجزيرة العربية، فقد ساعدت المياه على قيامها حيث تنتشر الآبار والمشارب فيها، لندرة الماء لدى العرب في صحرائهم الواسعة. فكان يراعهم ما يرونه من مياه كثيرة في أنهار الشام والعراق.
ولما كان العرب أهل صحراء مترامية الأطراف يعز فيها الماء، فإن فترات الجفاف كانت تترك بصماتها على حياتهم وأرزاقهم ومواشيهم لذا نراهم يبثون في أشعارهم أنات حزينة مسترسلة من أعماقهم تروي عطشهم للماء.
وفي الجدب وقلة الماء يرديء المشرب وتتلوث ميـــاه الآبار ومع ذلك ليس هناك من بديل لتلك الميـــــــاه يشربها الإنسان ودوابه.
لقد جعل الجفاف للماء مكانةً في نفوس العرب بلغت حد التقديس والتبجيل جاء ذلك في مظاهر كثيرة من حياة أوائلهم؛ فاتخذوا لورد الماء أصولاً وقوانين وأعرافا يحترمونها أيما احترام فمن له ثأر عند إنسان آخر، وأدركه بمسك قربة الماء أو مكبًا على الغدير يرتوي أمهله حتى أتم شربه ويسقون الذبيحة الماء حتى ترتوي ومن ثم تذبح، ولولا احترام

ورد الماء لما أمهل شاعرهم قطيع حمار الوحش حتى ترتوي ثم ترجع عن الغدير، وبعدها أطلق سهمه وهو بأمس الحاجة إلى واحدة منها فليس لديه قرى لضيفه.
ولا عجب إذا رأينا شعراء العربية يسهبون في ذكر الماء ويقرنونه برجع أحاديث محبوباتهم فهذا أبو ذؤيب الهزلي يشبه حديث محبوبته بعسل النحل الممزوج بألبان أبكار الإبل الحديثة النتاج والمشوب بماء صاف مثل ماء المفاصل – ماء المفاصل هو ماء بين الجبلين وإنما خص بالذكر لصفائه بسبب انحداره عن الجبال لا يمر بطين أو تراب.

الماء في القرآن الكريم:

القرآن الكريم منهج شامل وصالح لكل زمان ومكان فما إن بحثنا عن جزئية من حاجات الإنسان وجانب من جوانب حياته إلا وجدنا فيضًا من التوجيهات القرآنية تغطي هذا الجانب ويفيض وكأن القرآن الكريم أنزل لهذا الشأن فقط، وعند البحث عن الماء في القرآن الكريم نجد أنه سائل الحياة فلا شيء حي يكون بدون ماء ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كل شَيْءٍ حَيٍ﴾ الأنبياء: آية ٣٠، ﴿وَاللهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ﴾ النور: آية ٤٥، ﴿فَلْيَنظُرْ الإِنسَانُ مِمَّ خُلِقَ * خُلِقَ مِنْ مَاءٍ دَافِقٍ﴾ الطارق: الآيتان ٥، ٦. ﴿أَفَرَأَيْتُمُ الْمَاءَ الَّذِيْ تَشْرَبُوْنَ﴾ الواقعة: آية ٦٨، ﴿وَاللهُ الَّذِيْ أَرْسَلَ الرِّيَاحَ فَتُثِيْرُ سَحَابًا فَسُقْنَاهُ إِلىٰ بَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا﴾ فاطر: آية٩، ﴿أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدْرِهَا﴾ الرعد: آية ١٧، كما يحدثنا القرآن الكريم عن فوائد عظيمة كثيرة للماء في حياة الإنسان: منها استخدام الماء للشرب والسقيا قال تعالى: ﴿فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوْهُ﴾ الحجر: آية ٢٢.

*- إخراج الحب والنبات والبساتين من الأرض قال تعالى: ﴿وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَـجَّاجًا * لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا * وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا﴾ النبأ: الآيات ١٤-١٦.

*- إحياء الأرض بعد جدبها وقحالتها وموتها ﴿وَاللهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا﴾ النحل: آية ٦٥.

*- استخدام الماء للطهارة وإزالة العوالق التي تسبب الأذى للإنسان. ﴿وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُوْرًا﴾ الفرقان: آية ٤٨، ﴿وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لِيُطَهِّرَكُمْ بِهِ﴾ الأنفال: آية ١١.

*- إخراج الثمرات والرزق للإنسان وما سخر الله له من الحيوان لمنفعته ﴿وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ﴾ البقرة: آية٢٢، كما يحدثنا القرآن عن الماء وإغراق قوم نوح الذين كذبوه ﴿قَالَ سَآوِيْ إِلىٰ جَبَلٍ يَعْصِمُنِيْ مِنَ الْمَاءِ قَالَ لاَ عَاصِمَ الْيَومَ مِنْ أَمْرِ اللهِ إِلاَّ مَنْ رَحِمَ وَحَالَ بَيْنَهُمَا الْمَوْجُ فَكَانَ مِنَ الْمُغْرَقِيْنَ﴾ هود: آية ٤٣.

الماء علاج رباني:

كان أمر الله لأيوب عليه السلام: ﴿وَاذْكُرْ عَبْدَنَا أَيُّوْبَ إِذْ نَادَى رَبَّهُ أَنِّيْ مَسَّنِيَ الشَّيْطَانُ بِنُصْبٍ وَعَذَابٍ * اُرْكُضْ بِرِجْلِكَ هَذَا مُغْتَسَلٌ بَارِدٌ وَشَرَابٌ﴾ ص: الآيتان ٤٢، ٤٣. وإذا كان علاج أيوب عليه السلام بالماء معجزة ورحمة من الله جل وعلا فهي كذلك إشارة إلى الأسرار المخزونة في الماء(٨).

زمزم: سبعة أشواط بين الصفا والمروة تهرول "هاجر" تتلفت وراءها إلى حيث تركت وليدها والطفل لا ينقطع بكاؤه. تذكرت لحظتها ما قالته لإبراهيم عليه السلام عن أهل الله الذين لا يضيعهم.. وبكت ورفعت صوتها بالبكاء فانفجرت أعين زمزم وظهر ماؤها المبارك فأقبلت تشرب من الماء وتسقي إسماعيل وأخذت تحيط مكان خروج الماء المتدفق بما استطاعت جمعه من الحصى والرمال لئلا يسيل يميناً ويسارًا ولئلا يغيض في رمال الصحراء وهي لا تدري أن هذه العين سوف تبقى جارية متدفقة على مدى آلاف السنين، وسوف يفد إليها من شتى بقاع الأرض الملايين من حجاج بيت الله ومن المعتمرين في كل عام ليشربوا من مائها المبارك الطهور.. ومع سطوع شمس الإسلام ازدادت أهمية زمزم وزاد إقبال المسلمين على مائها، وخاصة بعد أن رأوا حرص رسول الله صلى الله عليه وسلم عليها. وبعد أن أشاد بفضل مائها وبركته، فقد ثبت في الصحيحين أن النبي صلى الله عليه وسلم شرب من ماء زمزم وقال: "إنها طعام طعم وشفاء سقم"، وعن ابن عباس رضي الله تعالى عنه قال: قال رسولالله صلى الله عليه وسلم: "ماء زمزم لما شرب له، إن شربته تستشفي شفاك الله وإن شربته لشبعك أشبعك الله وإن شربته لقطع ظمئك قطعه الله".

وروى سعيد بن منصور في سننه عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال: "خير بئر في الناس زمزم"، وروى الطبراني في الكبير عن ابن عباس أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: "خير ماء على وجه الأرض زمزم منه طعام الطعم وشفاء السقم". وماء زمزم من أشهر المياه عند العرب فقد ورد في آثار السلف أن الكثير من المرضى تداووا به وذكرت المصادر أن أبا ذر الغفاري رضي الله تعالى عنه عاش على ماء زمزم ثلاثين يومًا وليلة ولم يهزل. وذكر الإمام ابن القيم أنه شاهد من كان يتداوى بماء زمزم كما رأى من كان يتغذى بذلك الماء ويعيش عليه فترة طويلة دون أن يشعف أو تذهب قوته.

وعن ابن أبي مليكة قال: كنت عند ابن عباس – قضي الله عنهما – فجاء رجل فجلس إلى جنبه فقال له ابن عباس من أين جئت؟ قال شربت من مـــاء زمزم، قال شربتها كما ينبغي قال: وكيف ينبغي يا ابن عباس؟ قال تستقبل القبلة وتسمي الله ثم تشرب وتتنفس ثلاث مرات فإذا فرغت حمدت الله تعالى. وتتضلع منها (أي تشرب حتى يمتلئ جنبك وأضلاعك)، فإني سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: "إن آية ما بيننا وبين المنافقين أنهم لا يتضلعون من زمزم" رواه ابن ماجه في سننه.

الماء في السنة النبوية المطهرة:

نظرًا؛ لأن الماء قوام الحياة وعنصر مادتها، فقد أباحه رسولنا الكريم صلى الله عليه وسلم وقضى بحق جميع الناس فيه وسوى بينهم في ملكيتهم العامة له وكذلك الأمر بالنسبة للنار والكلأ يقول صلى الله عليه وسلم: "الناس شركاء في ثلاثة:

النار والكلأ والماء". وعن عائشة – رضي الله عنها – قالت: كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يحمل ماء زمزم في القرب وكان يصب على المرضى ويسقيهم" أخرجه الترمذي والبخاري. وكان رسول الله صلى الله عليه وسلم يعالج الحمى بصب الماء على المريض ويقول: "الحمى من قيح جهنم فأبردوها بالماء"، أخرجه البخاري. وكان صلى الله عليه وسلم يأمر المحمومين بالاستحمام في السحر ليكون الماء محتفظاً ببرودته فيقول صلى الله عليه وسلم: "إذا حم أحدكم فليسن عليه من الماء البارد في السحر ثلاث ليال" أخرجه النسائي والحاكم عن أنس رضي الله تعالى عنه .

وفي حديث أبي هريرة رضي الله تعالى عنه "أن أول ما يسأل عنه العبد من النعم أن يقال له ألم نصلح لك بدنك ونروك من الماء البارد"، وعندما قالت الصحابة يارسول الله وأي نعيم نحن فيه؟ وإنما نأكل في أنصاف بطوننا خبز الشعير فأوحى الله إلى نبيه صلى الله عليه وسلم أن قال لهم: أليس تحتذون النعال وتشربون الماء البارد؟ فهذا من النعيم".

الرؤية الإسلامية للماء :

الماء كونه أصلاً للحياة وهبةً من الله وشراب المعرفة إضافةً إلى هذا له معنى تطهيري؛ لأنه يطهر المسلم خارجيًا (جسده) وداخليًا (روحه) كما أن إمداد الآخرين بالماء إنسانًا كان أو حيوانًا يعد زكاة في الإسلام، فالمسلم يتطهر بالماء من الجناية قبل صلاته وهذا يعطي أهمية أساسية لديه.

والرسول صلى الله عليه وسلم يقرر أن الطهور شطر الإيمان ولأهمية الطهارة وضرورتها، فقد بين المنهج الإسلامي وسائل الطهارة بالماء – منها الغسل من الكفر والجناية ثم يأمرنا بالنظافة اليومية خمس مرات. قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : "مفتاح الصلاة الطهور وتحريمها التكبير وتحليلها التسليم" رواه الترمذي.

أسماء الماء ومعانيها :

اسم الماء	المعنى
فرات	الصافي النقي.
مبارك	كثير المنافع ويجب المحافظة عليه من التلوث.
طهور	أحسن درجات الماء ويستعمل فى الطهارات مثل الوضوء والغسل ويندرج تحته أربعة أنواع : ماء المطر – الثلج – البرد – ماء البحر.
الرحمة	إحياء الأرض بعد موتها.
الرزق	المطر.
اللباس	المطر.
آسن	راكد.

ملحوظة : الماء سائل لا لون ولا طعم ولا رائحة ولا توجد مادة تناظر الماء فى خواصة الطبيعية والكيماوئية.

الباب الثاني
إدارة المياه في الإسلام

تمخض مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة الذي عقد في ريودي جانيرو في ١٩٩٢، والمؤتمر الدولي للمياه والبيئة الذي عقد في دبلن في العام نفسه، إلى إجماع في الرأي على أن البلدان النامية تواجه تحديين عظيمين في قطاع تزويد المياه والصرف الصحي*. التحدي الأول هو في استكمال البرنامج القديم الخاص بتزويد المنازل بالمياه (برونسرو، ١٩٩٨). ورغم أن أشواطاً كبيرة قد قطعت في هذا الصدد فما زال الكثير بحاجة إلى عمل. فخلال الثمانينات تناقص عدد الذين ليس لديهم مياه سليمة من ١.٨ بليون إلى ١.٢بليون نسمة، في حين ظل عدد الذين لا تتوافر لديهم مجارى صحية على حالة، أي حوالي ١.٧ بليون. ورغم هذه النجاحات النسبية، فإن النقص في تزويد المياه وخدمات الصرف الصحي تترتب عليه نتائج مخيفة على صعيد التنمية البشرية (سراج الدين، ١٩٩٤). أما التحدي الثاني فهو الأجندة الجديدة للتنمية المستدامة، ويشمل الحاجة إلى مصادر للمياه بعيدة المدى وأكثر فاعلية وعدالة**.

لمواجهة أزمة المياه في الشرق الأوسط ، لا مفر من اللجوء إلى وسائل لإدارة الطلب على المياه، مثل التسعير ووضع الأنظمة والقوانين والتكنولوجيا والتعليم. ومع أن هذه الوسائل قد تساعد الكثير من مؤسسات المياه في الخروج من الأزمة الحالية وتؤدي في الوقت نفسه إلى توسيع وتحسين خدمات المياه، فإن تحقيق هذه المكاسب مازال بعيد المنال لأن تاريخ إدارة الطلب في البلدان النامية حديث العهد. إن تسعير المياه من خلال الرسوم التي يدفعها المستهلك هو واحد من أكثر وسائل الطلب على المياه إثارة للجدل. إنه يحتاج إلى وسائل شبه سوقية لتعزيز الإستمرارية وزيادة العائدات وتوفير أسعار عادلة، خاصة بالنسبة للفقراء. وعملية تسعير المياه كأداة من أدوات إدارة الطلب عليها لا تتطلب تفهماً كاملاً لطائفة واسعة من المسائل الحضرية وحسب، بل تتطلب أيضاً وجود مؤسسات تكفل أن يكون المسؤولون عن عمليات الإصلاح قادرين على إجرائها وراغبين في تنفيذها.

يلعب الإسلام دوراً مركزياً في جميع مجالات الحياة في الشرق الأوسط، من التشريعات الكبرى إلى السلوك الاجتماعي الاعتيادي، وأي حل لمشاكل إدارة الطلب على المياه يجب أن يأخذ الواقع الإسلامي للمنطقة بعين الاعتبار. ويعالج هذا الفصل الحقوق الإسلامية وتسعير المياه في الإسلام، ويرسم الخطوط العريضة للنظرة الإسلامية إلى إدارة المياه في الشرق الأوسط.

<u>النظرية الاقتصادية وتجارة المياه وخلل الأسعار:</u>

إن تزويد المياه المحدودة الوفرة من المصادر الحالية تدفع تنمية مصادر للمياه أبعد من المصادر الحالية وأكثر كلفة (البنك الدولي، ١٩٩٣). وعادة تكون الكلفة الحدية لمصادر المياه الجديدة عالية. فعلى سبيل المثال، كلفة المصادر الجديدة للمياه في الجزائر ومصر تزيد ٢-٣ أضعاف عن كلفة المصادر الحالية (البنك الدولي ١٩٩٢).

ويستدل من النظرية الاقتصادية أن الماء ينبغي تسعيره حسب الكلفة الحدية المرتقبة لمصادر المياه الجديدة. وعلى كل حال، درجت العادة على تزويد المياه بأقل من كلفتها أو مجاناً. وأغلب الأحيان لا يجري وضع تعريفات المياه على أساس استرداد التكاليف الحدية، بل حسب متوسط الكلفة الاقتصادية وأقل. الفارق الأساسي هو أن التسعير القائم على أساس استرداد الكلفة يعكس التكاليف كما كانت في الماضي، بينما التسعير حسب الكلفة الحديه يعكس التكاليف التي ستترتب في المستقبل. لذلك، فإن التسعير على أساس متوسط الكلفة يمكن أن يشجع على الإفراط في استعمال المياه. علاوة على ذلك، ما زالت التعريفة الموحدة أو هيكلية الأسعار الجامدة والمتراجعة القيمة معتمدة، ولا تقدم هذه أية حوافز للاقتصاد في استعمال المياه (Bronsro, 1998). ويقترح Bronsor إعادة النظر في الفرضيات الإيجابية القائمة على أساس الإمدادات الشاملة للمياه والانتقال إلى التسعير الاقتصادي الذي ينطوي على الأرجح على زيادات كبيرة في تعريفات المياه في المدن التي تعاني من مشاكل مائية خطيرة.

إن منطلق الحفاظ على استمرارية المياه يعود إلى كونها مورداً اقتصادياً نادراً، وعليه، فإن سعر المياه لا ينبغي أن يشتمل فقط على التكاليف المباشرة، كنقلها مثلاً، بل كذلك على التكاليف الخارجية كتدهور البيئة وتكاليف المياه المستعملة في الماضي، وعلى كل حال، إن احتساب التكاليف البيئية سيكون، في أحسن الأحوال، مثيراً للجدل لأن منافع الأنظمة المائية مثل مواطن الأسماك والحيوانات والنباتات، واعتدال المناخ، والقيمة الجمالية كلها ليست قابلة للتداول في السوق (Bronsro, 1998). والأسعار التي تفرض على المياه لا يحتمل أن تشمل هذه القيم.

في النطاق المعاصر، يتعين على الإدارة الفاعلة أن تتولى تجميع ومعالجة وتوزيع المياه، إضافة إلى صيانة الموارد المائية وبناها التحتية. أن للبنى التحتية كلفة لا يمكن استردادها إلا بالتسعير الفعال. واحتساب الأسعار أسهل غالباً من جباية التعريفة. وقد تحرض القوى الاجتماعية السياسة النافذة ضد رفع التعريفة على سعلة أساسية كالمياه. وإذا كانت هناك أقلية نافذة تستفيد من إعانات دعم تعريفات المياه على حساب الأكثرية، فمن الصعب إلغاء هذه الإعانات وعندما

---

* **المصدر:** حقوق المياه وتجارة المياه نظرة إسلامية، م. ت. قدوري، ي. جبار، م. نهدي.

** **المصدر:** إدارة المياه في الإسلامية، تحرير ناصر أ فاروقي، أسيت ك. بسواس، مراج، بينو، الترجمة إلى العربية: أ.فرزلي. مراجعة الترجمة العربية: مرادج بينو، عودة ر. الجيوسي.

يكون هناك خلل في الأسعار، والأسواق غير قادرة على المنافسة، وهناك متاجرة خاصة بالخدمات العامة، تكون السوق "فاشلة" كما يقول أهل الاقتصاد (Panyotou, 1993) وهكذا نرى في جاكارتا مثلا، أن ٢٠% تقريباً من سكان المدينة البالغ عددهم ٨ ملايين نسمة يأخذون الماء من الشبكة العامة، بينما يعتمد الباقون على الآبار الخاصة أو شراء المياه من البائعين من القطاع الخاص. إن مياه الآبار غير باهظة الثمن ولكنها ملوثة وغير سليمة، والإفراط في استعمالها يؤدي إلى مشاكل في الصحة العامة واستنزاف للطبقات المائية وانخساف للأرض (Bronsro, 1998). وقد ذكر Crane (1994) أن الذين لا يأخذون المياه من الشبكة العامة في جاكارتا يدفعون ثمناً لها يزيد بحوالي ٦-١٤ ضعفاً. ويعتبر هذا التفاوت في الأسعار اعتيادياً، وقد قام Linn and Bahl, (1992) بتلخيص أسعار المياه التي يتقاضاها الباعة قياساً على رسوم المياه الآتية بالشبكات العامة في مختلف البلدان، فإذا هي أعلى ٣-٥ مرات في بوركينا فاسو، و ١٣-٢٥ مرة في غانا، و ٧-١٠ مرات في جاكارتا، وإذ بالذين يدفعون سعراً أعلى ينالون كميات أقل مما يحصل عليه من يدفعون سعراً أدنى (تحصل الفئة الأولى على ١٤ لتراً في اليوم للفرد الواحد مقابل ٦٢ لتراً للفئة الثانية). وعلى العموم، يستعمل المستهلكون الذين يدفعون السعر الأعلى حصتهم الهزيلة من المياه المشتراة لأغراض الشرب والطبخ، بينما يستعملون مياه الآبار للأغراض الأخرى.

ومع أن سوقاً كهذه لا تفيد إلا أقلية من الناس، فإن تركيبتها تؤدي إلى مشاكل واضحة للبيئة ولهيئات المياه والمستهلك العادي. فباعة المياه يشترونها من الشبكة العامة ويعيدون بيعها بأسعار أعلى بكثير. والدخول إلى هذه السوق محكوم بينما الأسعار لا ضابط لها. إذاً فإن الأسعار عالية والباعة يفرضون الأسعار الاحتكارية التي يشاؤون. وكما سبق أن أشرنا، الإسلام يمنع مثل هذه الممارسات التي تخلق مصالح مكتسبة وتحول دون إصلاح الأسعار. في المقابل، الحصول على المياه الجوفية لا يخضع إلى حسيب أو رقيب، مما يؤدي إلى الإفراط في الاستعمال، والكثير من الفقراء ليس أمامهم خيار سوى دفع أسعار مرتفعة أو الحصول على مياه رديئة النوعية. ونظرياً، من الأفضل لهؤلاء أن يأخذوا المياه من الشبكات، أذ في هذه الحالة يمكن أن يحصلوا على خمسة أضعاف ما يحصلون عليه من المياه بينما يدفعون فاتورة أقل. ولكن الكثيرين منهم ممنوعون من الاشتراك في الشبكة العامة أما جهلاً بالخيارات المتعلقة بتزويد المياه، أو لضيق ذات اليد، أو لعقبات بيروقراطية وتفشي الفساد الرسمي (Crane, 1993, Lovei and Whittington, 1994) . والمشكلة الأخرى مع باعة المياه في المدن يهدرون أكثر من ٥٠% من كميات المياه بسب التسرب أو السرقة (Bhattia and Falkenmark, 1993).

<u>تسعير المياه في الإسلام:</u>

قبل مناقشة حقوق المياه والتسعير من وجهة نظر إسلامية، ينبغي أولاً فهم النظرة إلى ملكية الثروة في الشرع الإسلامي، الملكية في الإسلام وظيفة اجتماعية، أي أن الثروة ملك لله وما على الإنسان سوى إدارتها لزيادة الثروة واستعمالها بشكل سليم. أن كلمة " ثروة" ليس لها مغزى بحد ذاتها، إنها مجرد علاقة. وهذا المعنى يؤكده القرآن بقوله" يا أيها الذين أمنوا أنفقوا مما رزقناكم" الثروة التي منحها الله لعبادة هي ملك الوهاب الذي أوكلها إليهم وسمح لهم أن يتمتعوا بها.

ولكن لا ينبغي أن يفهم من هذا أن الإسلام "يقضي" على الحوافز الاقتصادية من خلال جعل الثروة شيئا " خارجا" عن نطاق الإنسان، إنما يوازى في الأساس بين الحوافز الخاصة والمصلحة الاجتماعية، إن المفهوم الاقتصادي في الإسلام قائم على الثواب: فالمرء يجازي على عمله والعمل مشرف. يقول الرسول (صلى الله عليه وسلم) " من يحيي أرضا مواتاً فقد ملكها ..." إن الحوافز الاقتصادية هي التي يفترض بها أن تسير الإقتصاد، وعلى الحكومة ألا تتدخل في السوق إلا لمنع منافسة غير عادلة والحيلوله دون الممارسات الحرام، وقد اتفق العلماء المسلمون على أن الإسلام لا يجيز للحكومة أن تحدد أسعار السلع، بما في ذلك أسعار المياه، فالسوق نفسها هي التي تحدد الأسعار. وقد ذكر أن بعض الناس عندما أتوا إلى الرسول يشكون من غلاء الأسعار طالبين منه أن يسعر لهم رفض قائلا" إن الله هو المسعر القابض الباسط الرازق وإني لأرجو أن ألقى الله وليس أحد منكم يطالبني بمظلمة في دم ولا مال". وهذا يشير إلى أن الأسعار في الظروف العادية لا ينبغي، في نظر الشرع الإسلامي، أن تكون ثابتة. ولكن هناك استثناءات لهذه القاعدة كما سنبين لاحقا.

إن الفصل بين ملكية الله الأساسية للثروة وملكية البشر " الإدارية" له حسنتان : أولاً، ليس للمرء حق في إيذاء نفسه وممتلكاته وإيذاء الغير والبيئة. ثانياً، ليس بوسع المرء إيذاء مصادر الثروة أو وضع مصالحة الخاصة قبل المصلحة العامة في إدارة الشؤون. إن الإسلا م يحض على التنظيم الذاتي الأخلاقي لتعزيز العدالة الاجتماعية والقضاء على الفساد ومن ثم وضع نظام قانوني لتطبيق شرعته الأخلاقية.

من المبادئ الأساسية للتعامل مع المواد للثروة في الإسلام القضاء على التوزيع غير العادل "كي لا يكون دولة بين الأغنياء منكم". وهكذا فإن الشرع الإسلامي يحاول أن يوازن بين ثواب العمل والمصلحة العامة في إدارة الموارد المائية. وقد نقل عن النبي قوله "المسلمون شركاء في ثلاث: الماء والكلأ والنار". ولم يشجع الرسول على بيع الماء. ويقول عمرو بن دينار " لا ندري ما إذا كان الرسول يقصد الماء الجاري في الطبيعة (في البحيرات والأنهار) أم الماء المنقول (مع القيمة المضافة). ولكن معظم العلماء المسلمين (زحيلي، ١٩٩٢) يتفقون على أن الماء يمكن بيعه مثله مثل أية سلعة أخرى. قال الرسول مرة" من يشتر بئر رومة من خالص ماله فيكون دلوه فيها كدلي المسلمين فله خير منها في الجنة". هذا القول يعني أن تجارة الآبار ممكنة وكذلك تجارة المياه. ويقول الرسول أيضاً "إنه أفضل لأن يأخذ أحدكم

حبلة فيأتي بحزمة الحطب على ظهره فيبيعها فيكف الله بها وجهه خير من أن يسأل الناس أعطوه أو منعوه". ولذلك، يستنتج علماء المسلمين. أن الماء، مثله مثل الحطب وغيره من السلع العامة، يمكن بيعه والمتاجرة به (زحيلي، ١٩٩٢). وبكلام أدق، يقسم معظم علماء المسلمين الموارد المائية المخصصة للتجارة إلى ثلاث فئات (سابق، ١٩٨١، زحيلي، ١٩٩٢): السلع الخاصة، السلع العامة المقيدة، والسلع العامة.

تعتبر المياه المخزونة في حاويات خاصة، وأنظمة التوزيع الخاصة، والخزانات، سلعة خاصة. وهذا يشمل أيضاً المياه المستخرجة من الآبار والأنهار باستخدام معدات خاصة أو التي يتم الحصول عليها من شركات توزيع المياه. أنها ملك صاحبها ولا يمكن استعمالها دون موافقته. وللمالك الحق في استعمالها والمتاجرة بها وبيعها أو وهبها للغير. ومع أن هذه الفئة من المياه تعتبر ملكاً خاصاً، يحق للشخص المحتاج أن يستعملها بعد أخذ الإذن من صاحبها. كذلك، فإن المياه المعالجة يمكن المتاجرة بها، لأن المؤسسة المسؤولة عن المعالجة وظفت مالاً وجهداً في معالجتها (قيمة مضافة أو أجراً لقاء العمل) وهذه القاعدة يمكن أن تشمل المياه التي نحصل عليها من معامل المعالجة والمياه التي تنقل وتخزن على نفقة الإنسان الخاصة، كما تشمل أية مياة يتم الحصول عليها بعد الاستثمار في الجهد والبنى التحتية والمعارف.

أما الموارد المائية كالبحيرات والجداول والينابيع التي تقع فوق ملكية خاصة فهي تعتبر سلعاً عاماً مقيدة. فهذه المياه ليست ملك صاحبها بالمعنى العريض للملكية، وإنما تعود إليه حقوق وامتيازات خاصة فيها قياساً على غيره من مستعمليها. فعلى سبيل المثال، يمكن للأخرين أن يستعملوا هذه المياه للشرب و الحاجات الأساسية ولكنهم لا يستطيعون استعمالها للري والأغراض الصناعية بدون إذن من المالك. غير أن المذهب الشافعي يرى أن كل من يحفر بئراً يكون مالكاً لمياهها، وهي تعتبر بالتالي من ضمن الفئة الأولى، أي السلع الخاصة.

إن مياه الأنهار والبحيرات وجبال الجليد والطبقات المائية والبحار والثلوج والأمطار هي منفعة عامة، وكل إنسان له الحق في استعمالها (بشكل مناسب) للشرب والزراعة والأغراض الصناعية ما دام ذلك لا يضر بمصلحة البيئة أو المصلحة العامة. وهذه المياه يمكن نقلها بواسطة الأنابيب والقنوات والحاويات للاستعمال الخاص. ولا يحق للحكومات منع استعمالها إلا إذا كان هذا الاستعمال يلحق أذى بالمصلحة العامة أو البيئة أو يؤدي إلى أفراط في الاستعمال أو تجارة غير عادلة. إن المياه التي تندرج في هذه الفئة لا يمكن بيعها أو شراؤها لمصلحة خاصة (زحيلي، ١٩٩٢). ولكن إذا أضيفت إليها أية قيمة كالمعالجة والتخزين والنقل تصبح منفعة خاصة ويمكن بيعها لاسترداد الكلفة وتحقيق الربح.

ومع أن الشرع الإسلامي لا يضع بالتفصيل أنظمة ثابتة للتسعير ومراقبة السوق، فإنه يضع جملة من المبادئ العامة التي تواجه عملية تسعير أية سلعة تتم المتاجرة بها، ومن بينها المياه وهذه المبادئ المرشدة يمكن تلخيصها كما يلي (سابق، ١٩٨١، زحيلي، ١٩٩٢):

- إنسجاماً مع القرآن وأحاديث الرسول، يشجع العلماء المسلمون على إعطاء المياه مجاناً مشيرين إلى أن الله يجازي من يفعلون ذلك. ولكنهم يشيرون، بالمقابل، إلى أنه لا ينبغي إكراه مالك المياه على إعطائها مجاناً إلا في حالات إضطرارية، أو في غياب أية مصادر أخرى للمياه. وحتى في مثل هذه الحالات يجب أن يتلقى صاحب المياه تعويضاً عادلاً عنها.
- المياه الخاصة والمياه الخاصة المقيدة يمكن التجارة بها كغيرها من السلع.
- لا يمكن بيع المياه العامة.
- السوق هي التي تحدد الأسعار.

يرى معظم العلماء أن على الدولة أن تتدخل لتحديد الأسعار عندما يؤدي سلوك أحد التجار إلى إلحاق أذى بالسوق أو بالمصلحة العامة (سابق، ١٩٨١). ويقول هؤلاء العلماء أيضاً أنه عندما تتضارب مصلحة التجار مع مصلحة المستهلك، يجب أن تعطى الأولوية لمصالح المستهلك. ويقر العلماء بأن الإسلام يمنع المضاربة والتلاعب بالسوق لرفع الأسعار وزيادة الأرباح، وقد نقل عن النبي قوله إن من يتدخل في أمور المسلمين للتلاعب بالأسعار يضعه الله في نار جهنم .

<u>تنفيذ إدارة الطلب على المياه من خلال التسعير:</u>

يؤيد الإسلام وجود سوق حرة تقوم على أساس حرية الحصول على السلع والنزاهة والعدل الاجتماعي. لذلك، فإن عملية تسعير المياه في مجتمع مسلم لا تختلف عما هي عليه في مكان آخر. ويحدد Bhattia et. al. (1995) إدارة الطلب بأنها أي تدبير غرضه التقليل من كميات المياه العذبة التي يجري سحبها، دون أن يضر ذلك براحة المستهلك أو ما يحصل عليه من كميات أو الاثنين معاً. وهذه التدابير، التي تتماشي مع الاستمرارية، تشمل إيجاد الحوافز السوقية وغير السوقية وتركيز الجهد المؤسسي.

الحوافز السوقية: الهدف من السياسات السوقية هو جعل الحوافز الخاصة منسجمة مع المساواة الاجتماعية، مما يخفف الحاجة إلي التنسيق والسيطرة من قبل الحكومات. والسعر هو أكبر حافز سوقي مباشر، لأن مستخدمي المياه يغيرون أسلوب تعاملهم مع السوق وفقاً للسعر الذي يدفعونه. وللسعر أهميته في البلدان النامية كما في غيرها، ومرونة أسعار الطلب تظهر باستمرار نتائج سلبية وبارزة تتراوح بين -٠.٣ و ٠.٧ ويبلغ متوسطها نحو -٠.٤٥ وهذا يعني، إذا كان كل شئ آخر متساويا، إن زيادة بنسبة ١٠% في أسعار المياه تؤدي إلى تخفيض الطلب بنسبة ٤.٥%. ورغم هذه الحقيقة، مازال هناك اعتقاد خاطئ في العديد من البلدان مفاده أن أسعار المياه لا تلعب دوراً بارزاً في تحديد الطلب،

لأن فاتورة المياه لا تشكل سوى جزء صغير من مجموع النفقات المنزلية وإجمالي تكاليف الإنتاج الصناعي (Cestti et. al., 1996).

ومما يدعو للدهشة، أن رفع أسعار المياه الآتية بالشبكة العامة يستفيد منه فعلاً الفقراء الذي يدفعون أسعاراً عالية ثمناً للمياه التي يشترونها من الباعة المتجولين، شرط أن يسمح لهؤلاء الفقراء بربط بيوتهم بالشبكة، إن كلفة إنشاء أي مشروع جديد لإمداد المياه يمكن أن تبلغ ضعفي أو ثلاثة أضعاف كلفة المشروع الحالي. وبما أن الأسعار ما زالت تلقي دعماً، فإن الانتقال إلى التسعير حسب الكلفة الكاملة يعني زيادة أسعار المياه ٦أو ٧ مرات(Bronsro, 1998). ومع ذلك، فإن هذا يترك هامشاً للمناورة إذا عرفنا أن الفقراء يدفعون حالياً ما بين ٥و ١٠ أضعاف السعر الرسمي (Arlosoroff,1993).

ومن العوامل المباشرة المساعدة الأخرى في سوق المياه، وضع حوافز ضريبة للاستثمار في تقنيات توفير المياه في الصناعات، وحسومات على استعمال الأجهزة المنزلية التي لا تستهلك الكثير من المياه، هذا إضافة إلى الفروض والحسومات والمساعدة الفنية. وأخيراً، إن آلية السوق للحصول على الكلفة المناسبة للمياه هي اللجوء إلى مزادات المياه وأسواق المياه وحقوق المياه القابلة للتداول. واعتباراً من ١٩٩٥، كانت تشيلي البلد الوحيد الذي يتمتع بقوانين شاملة لتشجيع أسواق المياه (Bhattia et .al., 1995). ولكن هذه الطريقة لا ينبغي أن تظل بدون ضابط أو قيد، لأن الماء سلعة ضرورية ويجب ضمان حق الفقراء في الحصول على حاجاتهم الأساسية.

التركيز المؤسسي: الثقافة المؤسسية يمكن أن تكون إيجابية أو سلبية، دافعة أو معيقة. وكما تبين من الأقسام السابقة، ليست المشكلة في المجتمعات المسلمة عدم وجود ثقافة مناسبة لإدارة الطلب على المياه، بل المشكلة في التنفيذ. إن مواجهة التحدي تشكل بحد ذاتها موضوعا هاما يستحق المزيد من الدراسة.

إن الإهتمام بموضوع المؤسسات المائية ينطوي على قبول بالطبيعة المتطورة للتغير المؤسسي والقبول بأطر تستغرق وقتاً أطول مما درجت عليه المؤسسات المالية الدولية عادة.إن التشديد على أهمية الإصلاح المؤسسي ليس بجديد في مجال تطوير المياه. وقد عمل البنك الدولي على إدخال الإصلاحات المحلية وبناء القدرات منذ أكثر من ثلاثين سنة. ولكن المشكلة أن الطريقة التقليدية تتميز بعدم الصبر، أو كما يقول Callaghy,(1994) " بالاستعجال التحليلي" كما أنها تمثل إلى اعتبار المؤسسات كأنها معطى ثابت، وكأداة تطبيق شاملة للإلتزامات وضامنة للحقوق. إن إضافة العناصر المؤسسية إلى وجهة النظر الاقتصادية التقليدية من شأنها معالجة مثل هذه القضايا من خلال الجمع بين النظرية والتاريخ الاقتصادي، كما يرى Myrdal,(1978) وغيره. وعلى مؤسسات المساعدة، كما يرى(1994),Callaghy القبول بحقيقة أن التغيير في البلدان النامية يحدث ببطء وبطريقة غير متوازنة ويتوقف على عوامل معقدة وشائكة، وتبقى المشكلة الشاقة مشكلة التنفيذ. أن النجاح في تسعير المياه كمبادرة إدارة الطلب على المياه يتوقف على تعميم "وعي ثقافي جديد يقوم على أساس أن الماء مصدر محدود على سكان المنطقة أن يدفعوا ثمنه" (المجلس الوطني للبحوث، ١٩٩٥).

ومع أن الإسلام يطرح مجموعة متناسقة من الإرشادات والمبادئ لإدارة الموارد المائية بطريقة عادلة وفاعلة، فإن العديد من البلدان الإسلامية قد شهدت اخفاقات في سوق المياه، وعقبات في تنفيذ الأفكار الجديدة، إضافة إلى غياب التركيز المؤسسي وتوزيع المياه بشكل غير عادل. أن تنفيذ المبادئ الإسلامية يجب أن يخضع لعملية تغيير متدرجة وطويلة المدى.

الملكية ونقل ملكية المياه والأراضي في الإسلام:

بما أن الإسلام نشأ ونما في منطقة صحراوية تعطي أهمية قصوى للموارد المائية، فإن لدى المراجع الإسلامية والعلماء المسلمين الكثير ليقولوه حول ملكية وانتقال ملكية المياه والأرض. ولكن البيئة لم تكن وحدها السبب في ذلك، بل أن الأمر يرتبط بطبيعة الإسلام كدين توحيدي يسعى إلى تنظيم سلوك البشر حسب وصايا الله.

قبل النبي محمد، أي في الجاهلية، لم تكن في الجزيرة العربية قوانين تتعلق بشؤون المياه. فالآبار كانت ملكاً للقبيلة المالكة أو لفرد قام اباؤه أو أجداده بحفرها. وفي كلتا الحالتين، تقوم القبيلة المالكة أو الفرد المالك للبئر باستيفاء رسم من جميع القبائل الغريبه التي تأتي لأخذ الماء لها أو لبهائمها (Caponera, 1973). أما في جنوب الجزيرة العربية حيث المياه غزيرة فقد كانت ملكية الآبار فردية بل ومقسمة إلى حصص متناهية الصغر، كما كان بيع المياه عادة شائعة. ولكن على العموم، كانت المياه شحيحة، سواء بالنسبة للسكان الحضر أو البدو، وكانت حيازة الآبار لا تتم إلا بعد منازاعات دموية، فالقوة هي التي تصنع القانون.

ومن ناحية ثانية، دعا النبي محمد (صلى الله عليه وسلم) إلى البر والإحسان كفضيلة أساسية، بمقدار ما هي مساعدة للبائسين وابتعاد عن الأمور المادية "فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره، ومن يعمل مثقال ذرة شراً يره". وقد رأي النبي أن تقاسم المياه عمل من أعمال البر، وبالتالي فهو في معظم الحالات التزام قانوني، كذلك، أعلن النبي أن الحصول على المياه حق من حقوق المسلمين لاينبغي أن يكون أي مسلم بحاجة إلى المياه – وقد شرع القرآن الكريم هذا الحق عبر المعادلة العامة " وجعلنا من الماء كل شئ حي".

أكثر من ذلك، أعلن النبي أن "المسلمين شركاء في ثلاث: الماء والكلأ والنار". ومنعاً لأية محاولة ترمي إلى الاستئثار بالمياه، منع النبي بيعها (يحي بن آدم، ١٨٩٦، ص٧٥): فالحديث الشريف يقول في هذا الصدد "نهى رسول الله عن بيع

فضل الماء". واستناداً إلى هذين الحديثين الأخيرين، يذهب بعض الكتاب إلى الاعتقاد أن النبي أرسى قواعد لاستعمال المياه بين الناس (Van Den Gerg, 1896 ص ١٢٣).
ومنعاً للاستئثار بالمياه أو تخزينها بهدف الاتجار بها من قبل شخص واحد، سعى النبي إلى التأكد من حصول كل فرد من أفراد المجتمع على المياه. فبناء على نصيحته أقدم عثمان بن عفان على شراء بئر رومة وتحويلها إلى وقف يستفيد منه المسلمون[٥]. كذلك رأي النبي أن المناطق العالية يجب أن تروى قبل المناطق المنخفضة. وكي يمنع الاستئثار بالمياه، قال إن ما يحتفظ به من مياه لا يجب أن يعلو على الكاحلين.[٦] وإلى ذلك، أدرك الرسول أن ملكية القنوات والآبار ومصادر المياه الأخرى تستدعى ملكية مساحة مجاورة أو حرم، يمنع حفر بئر جديدة فيها كي لا تضر بنوعية أو كمية المياه المتوفرة من المصادر الموجودة (يحيي بن أدم، ١٨٩٦، ص٧٥).
إضافة إلى هذه الرؤي الأساسية التي يقر بها جميع المسلمين من جميع الشيع والمذاهب والمدارس، ثمة مبادئ أخرى موجودة في أحاديث لاحقة جرى التثبت منها، أو من تفسيرها على الأقل. وقد سعى علماء المذهبين الأساسيين في الإسلام، السنة والشيعة من خلال تفسيرهم للمعاني الدقيقة للوحي الذي نزل على الرسول (صلى الله عليه وسلم)، إلى المواءمة بين المبادئ والاحتياجات المحلية الناشئة من حالات أكثر تعقيدا، خاصة الأمور المتعلقة بحق العطش، وحق الري وبيع المياه والأراضي ونقل ملكيتها.
حق العطش: حق العطش هو، قانوناً، حق أخذ الماء ليروي الإنسان عطشه أو يسقى بهائمه. وهذا الحق يقر به المسلمون وغير المسلمين.
وبحسب المذهب السني، ينطبق حق العطش على المياه في كل مكان (الونشريسي، ١٩٠٩، ص ٢٨٣). غير أن هذا المبدأ يمكن اعتباره كمنفعة عامة، حسب الفئة التي تصنف فيها هذه المياه، والفئات الثلاث الرئيسية من المياه (السلع الخاصة، المقيدة، والسلع العامة) في المذهب الشيعي فيري أن حق العطش محصور فقط بالمياه العامة (المياه غير المملوكة والعيون والآبار). وبالنسبة للمياه المملوكة ملكاً خاصاً فلا يحق لغير المالك استعمالها، وكل من يأخذ منها عليه أن يرد إليها بمقدار ما أخذ (كويري، ١٨٧٢، المواد ٦٩، ٧٣).
الـــري: في المذهب السني، لا تنطبق حقوق الجماعة إلا على التجمعات الكبيرة من المياه(على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣١٣). وهنا يجب التمييز بين مياه البحيرات التي يمكن استعمالها للري شرط ألا تلحق ضرراً بالجماعة ومياه المطر التي تسقط على أرض لا مالك لها وهي بتصرف من يشاء لاستعمالها في الري. أما مالك أقرب قطعة مزروعة إلى مصدر المياه فله الأولوية قبل غيره. وفي حال وجود عدة قطع مزروعة قريبة من المصدر فليست.
هناك أولوية، ولكن الدور الأول يذهب إلى صاحب المزروعات التي هي بأمس الحاجة للماء أكثر من غيرها (أحمد بن حسين، ١٨٥٩، ص ٩٠٠، خليل بن اسحق، ١٨٧٨، المقاطع ١٦-٢٠،١-٢، ٢٠-٣).
أن حقوق الري العائدة للأفراد تدفعهم إلى مصادرة بعض الكميات، وهذا يخضعهم حسب فقه السنة إلى قوانين مختلفة تتوقف على ما إذا كان الأمر يتعلق بأنهار صغيرة تستدعى حبس المياه لرفعها إلى المستوى المطلوب، أم بقنوات أو أبار أو ينابيع أو مياه الأمطار.
بالنسبة للأنهار الصغيرة، حيث ينبغي احتجاز المياه لرفعها إلى المستوى المطلوب (على بن محمد ١٩٠٣-١٩٠٨، ص ٣١٣، ٣٢٢)، ثمة مبدأن عامان يحكمان حقوق الري. فإذا كان الماء شيحاً، تروي الأراضي الأقرب إلى أعالي النهر قبل غيرها، على ألا تعلو المياه المحتسبه عن الكاحلين كي لا يتمادي المرء في الري حسبما يشاء (خليل بن اسحاق، ١٨٧٨، المقاطع ١٩-١٢).
وبالنسبة لكمية المياه التي ينبغي لصاحب الأرض إلى منبع نهر أن يعيدها إلى الأرض الواقعة عند أسفل النهر بغية ريها، يرى المذهب الشافعي أن الماء الفائض فقط (أي الذي يبقى على وجه الحقل بعد أن ترتوي الأرض) يجب إعادته. ولكن المذهب المالكي يرى أنه لا يحق لصاحب أرض واقعة قرب المنبع أن يحتفظ بأية مياه، بشكل مصطنع، بعد أن يكون قد فرغ من ري أرضه، بل يتوجب عليه أن يسمح للمياه بأن تجري صوب الأراضي الواقعة عند أسفل النهر دون أن ينتظر حتى تشبع أرضه من المياه بالكامل. وإذا ما "غرقت" الأرض الواقعة عند أسفل النهر من جراء تحويل المياه إليها، فليس هذا الشخص مطالباً بدفع تعويضات عن أية أضرار ناشئة شرط ألا يكون ذلك ناتجاً من إيذاء متعمدا أو أهمال. (على بن محمد، ١٩٠٣.، ١٩٠٨، ص ٣١٥).
وتعتبر قنوات الري ملكية مشتركة للأفراد الذين قاموا بإنشائها، وهم وحدهم مخولون ممارسة حق الري (على بن محمد، ١٩٠٣-١٩٠٨، ص ٣١٦، الونشريسي ، ١٩٠٨، ١٩٠٩، ص ٢٨٥)، أما بالنسبة لأشغال البناء الأخرى (إقامة المطاحن، والجسور وغيرها) فتخضع لموافقة جميع المالكين المشتركين (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣١٦، الونشريسي، ١٩٠٩، ص ٣٨٥) كذلك فإن كيفية استعمال المياه يجب الاتفاق عليها بين جميع المعنيين (ابن عابدين ١٨٦٩، ص ٤٣٩).
إن من يحفر بئراً سواء في أرضه أو في أرض خلاء يصبح مالكاً لمياه البئر حالما يفرغ من حفرها (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢١).والحيازة من خلال الاستعمال هي أيضا موضع نقاش (محمد بن علي، ١٩٢٣، ص ١٦٩). إن مالك البئر هو صاحب الحق الحصري في الري وليس مطلوباً منه أن يوفر المياه لري أرض أخرى(أحمد بن حسين، ١٨٩٥، ص ٩٠- ٩١) خليل بن اسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٨، ١٩، على بن محمد، ١٩٠٣-١٩٠٨، ص ٣١٩- ٣٢٠).

ويؤكد المذهب المالكي أن إعطاء ماء فائض إلى صاحب بئر تقوضت بئره دون خطأ منه أمر الزامي يتم دون مقابل. أما إذا كان تقوض البئر ناتجا من إهمال صاحبه فلا يمكنه أن يحصل على مثل هذه المياه إلا إذا دفع مقابلا لها(خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٨، ١٩ مالك بن أنس، ١٩١١، ص ١٩٠-١٩١). ويرى المذهب الشافعي أنه يتعين على المرء دائماً أن يعطي فضل الماء لري حقول الأخرين. أما المذهب الحنفي فيري أنه لا تترتب على مالك المياه أية التزامات على الإطلاق.

والذي يحفر نبعاً أو يقوم بتحسينه في أرض خلاء فله الحق الحصري في الري (على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢١) وتعود مياه الأمطار إلى صاحب الأرض التي تسقط عليها (خليل بن اسحق، ١٨٧٨، المقطعان ١٦-١، ٢٠-١) ولكن لا يمكن بأي شكل من الأشكال رفض استعمال الفائض من مياه الينابيع والأمطار في ري أراض تعاني مزروعاتها من خطر الموت.

أما الموقف الشيعي العام من حقوق المياه فهو أن هذه الحقوق تعود حصراً إلى صاحب سند ملكية مصدر المياه المعني. وحيثما يكون هناك عدة مالكين، يعتمد توزيع المياه بينهم على ما إذا كان مورد المياه يضم ينابيع أو أباراً أو مياه مطر أو قناة إصطناعية أو مجري ماء طبيعياً.

وعندما تكون كميات المياه من الينابيع والآبار والأمطار كافية لسد حاجات كل إنسان، أو عندما يتفق المالكون على كيفة الملكية، فلا تبقى هناك صعوبات. ولكن إذا كان العكس هو الصحيح، تقسم المياه نسبياً حسب حجم كل قطعة، مع أخذ موقع الأرض بعين الاعتبار (كويري، ١٨٧٢، المادة ٧٤). ومن ناحية ثانية، تصبح المياه في القناة الاصطناعية ملكاً لمن حفرها، ويكون حق الري موزعا نسبياً حسب الأموال المستثمرة (المصدر نفسه ، المادة ٧٥) بالنسبة لمجارى المياة يكون مالكو الأراضى الواقعة عند أعلى المجرى مؤهلين لاستعمال المياه لري مزروعاتهم قبل غيرهم، بحيث تغطي المياه النباتات، وتكون أسافل الأشجار مغمورة بالمياه وجذوع النخيل مغمورة. وليس المالك الذي تقع أرضه عند أعلى المجرى ملزما بوصول المياه إلى الأراضي الواقعة عند أسفل المجري إلا بعد أن ينتهي من ري مزروعاته بالطريقة المشار إليها أعلاه، حتى لو عانت المزروعات الواقعة عند أسفل المجرى من جراء ذلك (المصدر نفسه، المادتان ٧٦، ٧٧).

انتقال وبيع ملكية المياه :

في الفقه السني، يتبع المذهبان المالكي والشافعي المبدأ القائل إن مالك مصدر المياه له الحق في بيعها والتصرف بها كما يشاء، إلا في حال حفر بئر لسقايه الماشية(خليل بن إسحق، ١٨٧٨، المادة ١٢٢٠ البندان ١٦، ١٧، مالك بن أنس، ١٩١١، ص ١٢٢، على بن محمد، ١٩٠٣، ١٩٠٨، ص ٣٢٠). وفي هذه الحالة ينبغي إعلان الغرض من البيع وتدوينه. أما المذهبان الحنفي والحنبلي فلا يسمحان ببيع الماء الا في أوعية (ابن عابدين، ١٨٦٩، ص ٤٤١).

في المقابل، إن حق الري مرتبط بالأرض ويتبعها في كل الصفقات المتعلقة بالأرض.ومع أن المالك يمكنه أن يتصرف بالأرض دون حقه في الري، فإن المذاهب تختلف بشأن التصرف بحق الري في هذه الحالة. فالمذهب الحنفي لا يسمح ببيع حق الري وإنما هو ينتقل بالوراثة، ولكن المالك يستطيع ربط حق الري بقطعة أرض أخرى يملكه وليس فيها حق للري أو بقطعة يشتريها، وعندما يمكن بيع حق الري مع الأرض مما يعزز سعرها (ابن عابدين، ١٨٦٩، ص ٤٤١). وعلى العكس من ذلك يعطي المذهب المالكي الحرية الكاملة في التصرف بحق الري. ويقر، بضرورة خاصة، بحق بيعه والاحتفاظ باستعمال المياه لأيام محددة كذلك، يقر المذهب بحق بيع حصص من أوقات الري في حين يحتفظ بالحق نفسه أو بيعه أو تأجيره بمعزل عن الأرض (مالك بن أنس، ١٩١١، ١٠: ١٢١-١٢٢).

وحسب رأي الشيعة، لا يباع الماء ألا بالوزن أو المكيال أي يجب أن يكون في وعاء، إذ يستحيل تسلمه نظراً لامكانية اختلاطه مع أجسام غريبة" (Querry, 1872 ، المادة ٦٧).

ملكية الأرض وحقوق المياه :

لم تكن لدى الإسلام عند نشوئه ألية إدارية، لذلك جري وضع مثل هذه الآلية من خلال الممارسة فملكية الأراضي كما هي في الإسلام حددتها في الغالب قوانين الأراضي الإسلامية التي وضعت في القرون اللاحقة للفتح الإسلامي، وأكثرها على غرار المفهوم البيزنطي للملكية العليا لحاكم الدولة.

وقد وضعت ضريبة الأراضي على منوال الأمثلة العامة التي ساقها الرسول (صلى الله عليه وسلم). فقسم السكان إلى فئتين: مسلمين وأهل ذمة. وكان المسلمون يدفعون العشر الذي تتراوح نسبته بين ٥-١٠% من قيمة المحصول حسبما تكون الأرض مروية (ريا طبيعياً أم اصطناعيا) أو غير مروية. أما أهل الذمة فكانوا يدفعون نوعين مختلفين من الضرائب: الجزية والخراج، اللتين باتتا تعنيان على التوالي" ضريبة الرأس" مقابل الحماية و "ضريبة الأراضي".

والمجتمع الإسلامي هو المصطلح الذي يستعمله فقهاء المسلمين لوصف الدولة، كما يطلق اسم " الإمام" وكان يعرف في الأساس باسم الخليفة ولاحقاً باسم السلطان، في وصف ممثل الجماعة الذي يتمتع بالكفاية والجدارة. ولم تكن للأئمة من حيث المبدأ أية سلطة قانونية أو نفوذ قانوني في القانون التقليدى، للإشراف على توزيع المياه التي تروي الأراضي الخاصة(الأرض الأميرية التي يملك صاحبها الحق الكامل في التصرف بها).

ولكن سلطتهم كانت تمتد لتشمل المياه المرتبطة بالأرض الأميرية، أي الأرض التي تعتبر من ضمن الملكية الجماعية لعموم الجماعة الإسلامية.

إن المالك النهائي للأرض الأميرية هو الدولة، أما صاحب الأرض فله وضعية شبه المالك، إذا بوسعه البيع أو التأجير أو الرهن أو التخلي عن الملكية، ولكنه لا يستطيع النازل عنها بموجب وصية، ومن الناحية الفعلية، يمكن للأبناء أن يرثوا الأرض وإن لم يكن هذا مسموحا به في البداية. ولكن في حال عدم وجود ورثة تعود الأملاك إلى الدولة. وللدولة حق الإشراف والنظرية القائلة بأن الأرض المعطاة للزرع يجب أن تزرع من قبل من يتسلمها أو شغلها، وأن عليه أن يدفع ضريبة عنها، لم تعد قائمة. أما قانونية نقل هذه الأراضي فيجب أن تخضع لموافقة الدولة أو وكلائها.

وثمة أنواع مختلفة من الملكية الجماعية أهمها: الموات أو المشاع، والخراج والوقف.

الموات أو المشاع هي الأرض غير المحروثة، "الأرض الميتة" وهذه الأرض تعتبر ملكاً جماعياً للمجتمع الإسلامي في المملكة العربية السعودية والعراق والأردن ولبنان وسورية. وهذا النوع من ملكية الأرض لا يعطي للفرد سوى حصة في ملكية الأرض المملوكة جماعيا من جانب القرية أو العشرية. فليس ثمة حق فردي في الملكية. وهناك نظام دوري يؤهل كل شخص أن يتسلم حصة مختلفة كل سنة. ورغم الإقرار أن للخليفة الحق في أن يهب مثل هذه الأراضي الميتة، سواء بمنح ملكية التربة والمياه التي عليها أو أعطاء سندات تمليك للمياه والأرض كل على حدة، فقد خرجت المدارس القانونية المختلفة بمفاهيم أخرى. فالمذهب الحنفي يري أنه لا يمكن تخصيص الأرض بدون زرعها حتى ولو بموافقة الحاكم. أما المذهب المالكي فيري أن الأرض يمكن أن تنتقل إلى ملكية الأفراد في حال حصول هذه الموافقة وبشرط زراعتها (مالك بن أنس، ١٩١١، ١٩٥، ١٥).

الخراج أو أرض الفتح هو الأرض المزروعة والمنتجة التي تفرض عليها ضريبة الأرض أو الخراج، وهي تشمل جميع الأراضي "المفتوحة" التي لم يقم الحاكم بطرد المقيمين عليها أو مصادرتها منهم، سواء تحولوا إلى الإسلام أم لم يتحولوا. وكون هذه الأرض ملكاً للمجتمع الإسلامي فإن الخليفة يتولى إدارتها. أما مالكها، فلا يحمل مبدئيا سند تمليك كامل للأرض بل يتمتع بحق الانتفاع كانت السلطات الإدارية إسلامية هي المسؤولة عن جميع الأمور المتعلقة بالمياه الموجودة في هذه الأراضي.

أما الوقف فهو الأرض التي تملكها الدولة، وتعتبر المداخل التي تأتي منها من عائدات الدولة وتخصص للمؤسسات الخيرية والمساجد والمقابر والينابيع والمدارس وغيرها.

الممارسة الحالية: تعتبر الموارد المائية في الإسلام أملاكاً عامة(ملكاً للدولة أو ملكية عامة)، وهذا يسهل الإدارة السليمة للمياه. وواقع الحال، إن معظم البلدان الإسلامية التي أقرت مؤخراً تشريعات مائية اعتبرت أن جميع المياه هي جزء ملكية الدولة أو الملكية العامة. وعليه فإن أي استعمال للمياه يجب أن يكون بموجب ترخيص أو امتياز. ويمكن لإدارة المياه أن تدخل في هذه التراخيص الموقتة (ما بين سنة وخمس سنوات) كافة الشروط التي تراها مناسبة، وذلك حسب الخطط أو ما تقضيه المصلحة العامة.

الإجراء نفسه يمكن أتباعه بالنسبة لدفع أجور أو رسوم المياه أو أية متطلبات مالية أخرى. وإذا لم يكن ممكناً نظرياً فرض ضريبة على المياه بحد ذاتها لأنها هبة من الله، فإنه من المشروع تماماً فرض ضريبة على خدمة المياه أو تزويدها لأغراض مختلفة، شرط الحصول دائماً على الترخيص المناسب. وهذا هو الأسلوب المتبع في العديد من البلدان الإسلامية.

ويمكن التصرف بنقل ملكية المياه حسبما ترتأي إدارة المياه. فهذه الإدارة بإمكانها في ظروف معينة سحب حق استخدام المياه ونقله إلى مستخدم آخر. وإذا كان يتعين سحب جميع المياه من مجموعة من المستخدمين، لأسباب مشروعة طبعاً، يحق للإدارة أن تلجأ إلى هذا التدبير في ظروف مناسبة ولقاء دفع التعويضات.

ولا يفرض الإسلام أية قيود على تجارة المياه. فالماء كونه ملكية عامة لا يمكن تحويله إلى الغير ولكن يمكن تحويل استعماله لذلك. إذا كان مستخدم المياه كبيرا كان أم صغيراً، يملك رخصة أو امتيازا لاستعمال المياه فيمكنه بيع المياه إلى مستعمل أخر، كبيراً كان أم صغيراً، إذا سمحت بذلك إدارة المياه المؤتمنة على المياه العامة.

كانت قوانين المياه المتفرقة ومؤسسات المياه غير الفاعلة وراء سوء إدارة الموارد المائية في البلدان الإسلامية والسبب في ذلك هو عدم وجود تشريعات شاملة ومؤسسات قادرة على تطبيق القانون بشكل سليم فعلي سبيل المثال، هناك حاجة إلى تشريعات مائية لمكافحة تلوث المياه الجوفية، خاصة في الأحواض الجوفية القليلة العمق، بسبب تسرب مياه الصرف غير المعالجة إليها. كذلك، ينبغي اعتماد نظام تراخيص لمكافحة التلوث يضع حدوداً قصوى للصرف ويحدد المقاييس التي ينبغي مراعاتها. علاوة على ذلك، الشئ الأهم هو وجود إدارة شاملة لحقوق المياه تشرف على كافة مستخدميها. لقد خلص اجتماع مجموعة خبراء تشريعات المياه الذي عقدته اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب أسيا التابعة للأمم المتحدة، في عمان في ٢٠ تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٩٦، إلى أن "الإدارة المتكاملة للمياه وتطويرها يتوقفان على إنشاء إطار تشريعي فعال بشأن منهجية متكاملة لتنظيم وتطوير وإدارة المياه والنشاطات الأخرى المتصلة بها" (اسكو، ١٩٩٦)، والواقع أن هناك حاجة في جميع البلدان الإسلامية إلى تشريعات مائية ينصب تركيزها على إدارة الموارد المائية ولا تشكل المفاهيم الدينية الإسلامية عقبة في وجه الإدارة السليمة للموارد المائية من جميع نواحيها.

<u>فقه المياه وضرورة التجديد :</u>

لايزال فقهاؤنا المعاصرون يقصرون فقه المياه على مسائل الطهارة والوضوء وغسل الموتى ونرى أنهم مقصرون فى القيام بواجبهم الشرعى فى بيان احكام المياة التى تؤثر بضراوة على صحة الانسان وسلامته العامة من جراء مشكلات تلوث المياة وناقلات الامراض التى تسبح فيها وتهدد حياة الانسان ، كما تؤثر على امنة واستقراره الاقتصادى

والاجتماعى من جراء الاعاصير والفيضانات والجفاف ، اومن جراء قيام شركات متعددة الجنسيات بانتاج واحتكار المياة الصحية وبيعها لمن يقدر على دفع ثمن المياه الصحية ليقى نفسه واهلة من الامراض ، او من جراء الحروب والمنازعات المسلحة التى تندلع ، أو ستندلع فى المستقبل القريب بسبب المياه٠

نقول هذا بمناسبة انتهاء اجتماع دول حوض النيل فى شرم الشيخ الثلاثاء ١٣ ابريل ، والمؤكد ان هذا الاجتماع انفض دون ان يتطرق الى المبادئ الشرعية / الفقهية الخاصة بحقوق دول الحوض فى المياة او القواعد التى تضبط استخداماتها او تأثير المياه واساليب ادراتها على البيئة وحقوق الاجيال القادمة فيها ، او اهمية الالتزام باخلاقيات السلوك المائى للأفراد والحكومات ، وعن خطورة تحويل المياه الى سلعة للضغط على ادارات الشعوب على المستويات الوطنية اوالاقليمية وللضغط ايضاً على المجموعات والأفراد على المستويات المحلية ، ولم يخطر على بال أحد من المشاركين أى يتطرق الى المسائل المطروحة للمناقشة المحلية من منظور فقهى / شرعى ليس فقط لغياب هذا المنظور عن اذهانهم ،وانما لان موضوعات المياه ومسائلها ومشكلاتها غائبة تماماً عن اهتمامات الفقة الاسلامى الحديث والمعاصر ، وتخلو منها جميع قرارات المجامع الفقهية الاسلامية على طول العالم الاسلامى وعرضة ، ولا تتناولها فتاوى دور الافتاء الرسمية فى اى بلد من بلداننا ، ولاحتى بيانات وفتاوى مجالس واتحادات العلماء المسلمين داخل الاوطان الاسلاميه وخارجها فى اوطان المهجر الاوروبى اوالامريكى حتى لو خطر على بال أحد المشاركين فى ذلك الاجتماع ان يلجأ الى " الفقه " ليدعم رأيا له ، او موقفاً لبلدة ، او اقتراحا يقرب وجهات النظر بين المختلفين فلن تسعفه مدونات المجامع الفقهيه او الفتاوى الرسمية وغير الرسمية، او الموسوعات الفقهية ذات الاحكام الهائلة ، وبينما تغص هذه المصادر باحكام مياه الطهارة وشروط صلاحية الماء للوضوء ومتى يستعاض عنه بالتيمم ، وما حكم مياه البئر التى سقط فيه فأر هل على تجزئ فى الوضوء ام لا؟ اومياة الاناء الذى ولغ فيه الكلب او حكم التصرف فى سؤر المؤمن ، وغير ذلك من مسائل مياه العبادات ، وشروط صحتها ولكننا نجد تلك المصادر جافة تماماً من فقه المياه فى مجال المعاملات وما يهم صحةالابدان والبيئة والحياة من اساسها واحوال السلم والحرب المرتبطة بمصادر المياه ٠

لم نسمع يوماً فقهياً معاصراً يدلى برأى فقهى اصيل فى قضايا تلوث المياه والمسئولية الجنائية التى يرتبها الشرع على الذين يتسببون فى هذاالتلوث الذى يحصد ارواح كثيرين من الابرياء وأغلبهم من الفقراء والمهمشين الذين لا يستطيعون الحصول على مياه صالحة للشرب ولا حتى للاستعمال الآمن فى الزراعة او فى المنزل ٠

لم يجتهد فقيه واحد ، ولا مجمع فقهى واحد ، فى حدود علمنا – فى بيان حكم بناء السدود على مجارى الانهار فى بلد لحرمان بلد أو بلدان اخرى من المياة اولارغامها على تسديد فاتورة باهظة لقاء الحصول على حصة عادلة من المياة تكفى احتياجاتها ولم يجتهد احدهم ليبين نوع العقوبات التى يرتبها الشرع على الحكومات والمسئولين الذين يقصرون فى صون مصادر المياه ، وتطهيرها وتوفيرها بالقدر الكافى لجميع المواطنين على قدر المساواه باعتبار ان الناس شركاء فى ثلاثة الماء والكلأ والنار وما الواجب فعلة اذا تسببت سياسات حكومية عامة او محلية فى اهلاك الانفس ، ومن ثم اهدار مقصد عام من مقاصد الشريعة ، بسبب انتشار البلهارسيا والملاريا وحمى الضنك التى اثبتت البحوث العلمية انها وليدة المياه الملوثة بملوثات صناعية او طبيعية ، ما التدابير الاستثنائية التى يجوز للدولة اتخاذها اذا شعرت بأن مصادر المياه باتت مهددة بخطر داخلى او خارجى ؟ وما حكم احتكار الشركات الخاصة ، والاجنبية لانتاج المياه وبيعها باسعار مرتفعة لايقدر عليها الا ذوو الثراء ؟ وما حكم استهلاك الاف الامتار المكعبة من المياة الصالحة للشرب فى رى ملاعب الجولف التى أنشأتها الطبقات المترفة فى المدن الجديدة حول كثير من العواصم العربية ، بينما الفقراء يموتون عطشاً او يقعدون صرعى الامراض الفتاكة بسبب المياه الملوثة التى يشربونها ٠٠٠ الخ ٠

المصادر الفقهية " الحديثة والمعاصرة تحديداً " خالية من اى اجتهادات تتعلق بالقضايا الكبرى للمياه فى عالمنا المعاصر، وما تتسبب فيه المياة من منازعات وحروب تهلك الحرث والنسل وتقضى على اغلب "مقاصد الشريعة" المفترض ان تكون حاضرة بكثافة على جداول اعمال المجامع المفقهية ، والمجتهدين من العلماء ليستخرجوا فى ضوئها اجتهادات يضعونها امام صناع القرار والمسئولين ويضغطوا عليهم كى يأخذوها فى حسابهم وهم يتصرفون فى مصالح الناس ، او هم يرسمون السياسات العامة التى تؤثر فى مصادر الشعوب والاجيال المقبلة ٠

اما المصادر الفقهية القديمة ، فما فيها من اجتهادات بشأن المياه قد فات اغلبية الزمن ، ولم يعد صالحاً لمخاطبة مشكلات الواقع المعاصر فى الفقه القديم ، الى جانب باب الطهارة واحكام المياه فى العبادات – نجد تفرقة بين "ماء الخراج" وكأن يقصد به الانهار والقنوات التى حفرها الناس " وماء العشر " ويقصد به الانهار آلت أجراها الله سبحانه ، مثل دجلة والفرات والنيل ٠٠ الخ ، ونجد تأصيلاً فقهياً رصينا لما كانوا يسمونة "ماء السلطان" فى مصر مثلاً وقصدوا به بلوغ فيضان النيل ستة عشر ذراعاً ، وعندهم يجب فتح بوابات الخليج المصرى (حالياً منطقة اثرية بمصر القديمة) ويكون للإدارة ان تحصل الخراج على الارض التى ترتوى منه وتسلمه لخزينة السطان ، ومن هنا كان سبب تسميته ماء السلطان ٠

فى الفقة القديم ايضاً نجد ما يؤكد ان اجتهادات الفقاء سايرت تطور الحالة الحضارية ، وخاصة عندما زاد ارتباط الماء بالعمران المدنى ، وثمه مبادئ عامة يمكن تجديد الفقه المعاصر فى ضوئها ومن ذلك ان الاصل فى الماء ان يكون ملكية عامة بالنسبة لجميع مصادره السطحية " الانهار والبحار والبحيرات وفروعها " وقد ألقى الفقهاء على الدولة المسئولية الأولى فى توفير المياه والتكفل بجميع نفقاتها ، او بأغلبها ، حتى تكون متاحة لمواطنيها بالقدر المناسب لاحتياجاتهم وبالنوعية الصحية التى تحقق مصالحهم وتحافظ على بيئتهم وصحتهم العامة واستقر الفقه القديم ايضاً على

مبدأ اساسى هو أن حق الانتفاع من الماء اوسع من حق ملكيته ويلخص هذا المبدأ الرؤية الاسلامية بأن تنظـيم وإدارة وإستغلال المياه وتوزيعها بعدالة ، باعتبارها مرفقا حيويا ٠
وبلغ حرص فقهائنا القدامى على عدالة توزيع المياة الى انشاء محكمة خاصة للفصل فى منازعات المياة وغير معروفة فى تجارب الحضارات الاخرى سماها الفقهاء محكمة المياه وهى كان اول ظهورها فى مدينة بلنسية للأندلس فى عهـد عبد الرحمن الناصر سنة ٣١٨هـ ولا تزال اثارها باقية فى دراسة قدمتها لندوة (فقة العمران / مسقط ٣-٦/ ٢٠١٠) عن فقه إدارة المياة وحماية البيئة فى نظام الموقف الاسلامى انتهيت الى ان الفقة الاسلامى القديم – بمختلف مذاهبة – قد ادى ما علية وزيادة فى هذا الموضوع وانتهيت ايضا الى ان الفقه الاسلامى الحديث والمعاصر لم يؤد ما علية فـى موضوع المياه وقضاياها : منذ القرن الثالث عشر الهجرى / التاسع عشر الميلادى الى اليوم ونحن فى مطلـع القـرن الخامس عشر الهجرى / الحادى والعشرين الميلادى ٠
فقه المياه بتطبيقاته الواسعة غائب عن اجتهادات الفقهاء المعاصرين ، والمجاميع الفقهية المعاصرة ، وعند الدراسـات الشرعية فى المعاهد والكليات الجامعية ، والعيب كل العيب ان يستمر هذا الغياب اكثر من ذلك وعلى اساتذة الشـريعة والفقه بالازهر ان يبادر بعضهم بتعليم انفسهم وبعض تلامذتهم فن السباحة فى بحور فقه المياة ، خارج الحوض الضيق لفقه مياه العبادات ٠

أسواق الماء
وتسعير الماء في إيران

لعبت أسواق المياه دوراً هاماً في تأمين وتوزيع المياه منذ قامت الدولة الإسلامية في شبه الجزيرة العربية، واسـتمرت في أداء هذه المهمة مع تطور اقتصاديات البلدان المسلمة، ونتناول تجربة إيران بالنسبة لهيكلية سوق المياه وعملها، كما يأتي على ذكر المستجدات التي طرأت على الأشكال البديلة من تبادل المياه وتسعيرها قبل الثورة الإسلامية وبعدها.[1]

ملكية الموارد المائية وحقوق الاستعمال:

إن حقوق ملكية الموارد المائية مشروعه في أدبيات الشرع الإسلامي أو في الفقه بالتحديد إلى جانب حقوق ملكية المناجم. والمناجم مصنفة إما مناجم قليلة العمق "مفتوحة" أو عميقة " داخلية" وعموما تعتبر المياه من ضمن الفئة الأولى، ولذلك تمت مناقشتها من خلالها. ويجمع الفقهاء على أن مصادر المياه السطحية وغير السطحية هي أما ملكية عامة (ابن براج، ١٤١٠هـ، ٦: ٢٥٧-٢٥٨) أو جزء من الأنفال (أي ملك الإمام الحاكم العادل والشرعي) التي تديرها الحكومة مباشرة أو تقوم بتأجيرها إلى القطاع الخاص(Kolaini،١٣٨٨ هـ، ١: ٥٣٨).
إن الاستثمار من جانب أي مساهم بغية الحصول على الموارد المائية يعطيه ملكية خاصة أو حق الأولوية في استعمال المياه التي حصل عليها بهذه الطريقة، ولكن لا يعطيه حق المطالبة بالنهر أو بالمكمن الذي تأتي منه هذه المياه. وتعتبر الآبار والقنوات وهي مجموعة من الآبار يتصل قعر الواحدة منها بالأخرى بواسطة قناة جوفية منحدرة بعـض الشـئ تجري فيها المياه بقوة الجاذبية – نماذج بديلة من استثمار للحصول على المياه وهي ملك خاص للمستثمر. والمياه التي تضخ من هذه القنوات أو تجري فيها هي ملك المستثمر أيضا. ولكن مصدر المياه يظل ملكاً مشتركاً للجماعة.
وفي حين لا يمكن لأي إنسان أن "يملك " مصدر المياه، ولكن بوسع المرء، في بعض الحالات، وحسب طبيعة مصـدر المياه، أن يحصل على حقوق حصرية باستعمال المياه أو على حقوق سحبها. ونعرض في ما يلي حالات مختلفة.

أنواع الحقوق في مصادر المياه :

بأدئ ذي بدء إن البحار والبحيرات والأنهار الكبيرة جميعها في نظر الشرع الإسلامي أملاك عامة ولا يمكن لأحد أن يصادرها لحسابه وحده. ويشير الطوسي (٣: ٢٨٢) إلى أجماع الفقهاء على هذه النقطة. ويؤكد كل من القانون المدني الإيراني (المادة ١٥٥) ودستور الجمهورية الإسلامية في إيران (المادة ٤٥) هذه النقطة. وعلى كل حال، إن تزويد المياه من هذه المصادر يفوق الطلب عادة، وعليه لا يكتسب أي إنسان حقاً حصرياً أو حق الأولوية في استغلالها ولكل إنسان حق مساو للغير في سحب المياه.
ثم إذا كانت المياه تتدفق بشكل طبيعي من الينابيع وعبر القنوات دون جهد من أحد ودون حاجة إلى الاسـتثمار، فإنهـا بالتالي ملك للجميع. وقد تفتقر المياه الآتية من هذه المصادر عن تلبية الطلب إما بسـبب التزايـد السـكاني أو النمـو الاقتصادي. لذلك لابد من تحديد معيار للتخصيص. وقد طرح بعض الفقهاء مقولة " من سبق لبق" كأساس فكل من يسق الآخرين إلى الحصول على المياه يحصل على حق الأولوية في استخدام المياه الجارية، أما المخزون الباقي من الموارد السطحية وغير السطحية فيظل ملكاً عاماً للجماعة.
والأساس الذي تستند إليه "القاعدة السابقة" هي الحديث الشريف الذي ينص على أن من يسبق غيره إلى استعمال ملك ما يستحقه أكثر من غيره (البيهقي، ٦: ١٤٢، نوري، ١٤٠٨هـ، ٤: ٦). ولكن حق الأولوية هذا لا يعطي مستخدم المياه

---

[1] **المصدر** : كاظم صدر ٠

حق مصادره كميات تزيد عن حاجته، لأن الملكية ما زالت للجميع والمبدأ الذي سبق ذكره لا يلغي حقوق الآخرين، وغنى عن القول إن الامتياز السابق لا يعطي حقاً تلقائياً في الحيازة.
وإذا كان تزويد المياه من مصدر يملكه الجميع لا يكفي حتى لتلبية الطلب المشروع لجميع الشركاء، فكيف يمكن توزيعه عليهم؟ أقترح بعض الفقهاء اللجوء إلى القرعة، بينما رأي آخرون إعطاء الأولوية لمن هم أقرب إلى مصدر المياه بحيث تروي المزارع الواحدة بعد الأخرى إلى آخر قطرة. وقد فضل النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٠) هذا التدبر على التدبير الأول. ثم أن هذا التدبير يستند إلى حديث شريف عملت بموجبة عدة بلدان إسلامية. وينص القانون المدني الإيراني بوضوح (المادة ١٥٦) أنه إذا لم يكن مجرى الماء كافياً لري جميع الأراضي المجاورة، وفي حال نشوء نزاع بين من بحوزتهم الأراضي ولم يتمكن أي منهم أن يثبت حقه في الأولوية، يتقدم من هو أقرب إلى المياه على غيره ويروي أرضه حسب حاجته.
وفي الحالات التي يكون الوصول إلى تجمع مشترك للمياه عن طريق حفر بئر أو شق قناة، يكتسب المستثمر حق الملكية الخاصة بالنسبة للمياه المسحوبة. ويرى النجفي أنه عند حصر المياه ذات الملكية المشتركة (في بركة أو قناة) تصبح المياه ملكاً حصرياً للحائز شرط ألا يؤدي فعله هذا إلى إلحاق الأذى بالأخرين. ويضيف النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٦) قائلا إن أحكام الفقهاء لا تتعارض في هذا الصدد. ويرى الطوسي (٣: ٢٨٢) أن من يسرق مياهاً كهذه ملزم بأن يعيدها إلى صاحبها.وتقر المادتان ١٤٩ و ١٥٠ القانون المدني الإيراني بالحق نفسه.
وحيثما يقوم شخص بحفر بئر في مزرعته أو في أرض قاحلة بغية سحب المياه، يرى معظم الفقهاء أنه يصبح المالك الوحيد للبئر ومياهما (النجفي ١٣٩٢ هـ، ٣٨: ١١٦). ولكن الطوسي (٣: ٢٨٢) يرى أن هذا الشخص مخول فقط الحصول على تصريح باستعمال المياه ولا يستطيع بيع المياه التي تفيض عن حاجته. إن رأي الطوسي قائم على بضعة أحاديث نقلها ابن عباس وجابر وأبو هريرة عن الرسول (صلى الله عليه وسلم) ومفادها أن بيع فضل الماء غير مسموح به (البيهقي، ٦: ١٥١).ولكن أكثرية الفقهاء تعتبر أن هذه الروايات لا تحد من حق التبادل الحر للمياه لا لأن القاعدة الاخيرة عامة وغير مقيدة وحسب بل لأن هناك تقاليد وعادات اخرى تسمح تحديداً بتبادل الفائض من المياة وعليه فان الروايات المنقولة عن الرسول(صلى الله عليه وسلم) ربما تفيد أن بيع المرء للمياه التي تفيض عن حاجته قبل حيازته لها أمر غير مسموح أو غير مستحب.
ويوافق كل من الإمام صادق والإمام موسى بن جعفر على بيع حصة المرء في قناة بمقابل نقدي أو كمية من القمح (الحر العاملي، ١٤٠٣هـ، ٢٧٧- ٢٧٨، ص ٣٣٢).
وهكذا يرى معظم الفقهاء أن من يحصل على حق الحيازة لجدول ماء يجري أو يضخ من مصدر ذي ملكية مشتركة يحق له أن يبيع بحرية كامل حصته أو بعضاً منها. وتقر المادة١٥٢ من القانون المدني الإسلامي هذا الحق.

<u>الحكومة وحقوق الموارد المائية:</u>

الموارد المائية ملكية مشتركة بين الناس وليست مكلاً عاماً. لذلك، لكل إنسان حقوق متساوية في سحبها، وهناك التزام بهذه الحقوق لا يمكن الإخلال به ما دام لا يلحق أذى بالأخرين. ولكن ممارسة هذا الحق قد تؤدي إلى إفراط في الاستعمال وتصبح خزانات المياه الجوفية معرضة بوجه خاص للاستنزاف من جراء الضخ الزائد. وفي حالات كهذه، تكون الأرجحية لقاعدة "عدم الأذى" أو "عدم الإفراط في الاستعمال". بعدها، تقوم السلطات الحكومية،على المستوى المحلي أو الوطني، بالتحرك وفقاللقواعد التي سبق تناولها لحماية المصلحة العامة.
وقد تحتاج الحكومات أحياناً إلى فض النزاعات التي يمكن أن تنشأ بين متناقسين في استخدام الملكية المشتركة للمياه. فعلى سبيل المثال، إقامة السدود على الأنهار تزيد عادة من مياه الشرب ومياه الري، لكن التوسع في النشاط الزراعي وتسارع النمو السكاني يمكن أو يؤديا منفردين أو مجتمعين إلى نقص في المياه في كل من القطاعين. وفي حالات كهذه، يمكن للحكومة أن تتدخل لتحديد أولويات الاستعمال. وهذا ينتج عنه حرمان مجموعة مستفيدة من الحصول على الكميات الكافية من المياه وإخضاعها لقاعدة" عدة الأذى" وتستطيع الحكومة دفع تعويضات إلى المجموعات المحرومه حلاً للمشكلة.

<u>الحكومة وأسواق المياه (الدولة الإسلامية الأولى):</u>

أحد خصائص النظام الاقتصادي الإسلامي هو أن النشاطات الاقتصادية فيه لم تكن منوطة كلية لا بمنظمات السوق ولا بمجالس التخطيط العائدة للقطاع العامة، بل موزعة بين القطاعين يقوم كل منهما بأعماله الخاصة بالتزويد والتخصيص والتوزيع. والواقع أن أبرز مؤسستين اقتصاديتين في زمن الرسول(صلى الله عليه وسلم) وخلفائه كانت السوق التي تولت توفير وتوزيع السلع الخاصة، بما فيها المياه، والخزانة العامة أو بيت المال الذي كان مسؤولا عن التخطيط الاقتصادي وإنشاء وتشغيل البني التحتية، بما في ذلك بناء السدود.
وفي أيام الإسلام الأولى، كان هناك عدة ناشطين في كل سوق وكان نشطهم خاضعاً لمراقبة المفتشين (Sadr, 1996). وكان بوسع المشترين والبائعين الدخول إلى السوق والخروج منها بحرية لاختيار المشروع الأفضل استناداً إلى المعلومات المتاحة. وكان حق الحكومة في التدخل في السوق لتحديد الأسعار محدوداً. وعلى أساس هذه الممارسة المبكرة يبدو أن اتفاقاً عاماً- وليس اجماعاً بين الفقهاء- تم التوصل إليه يقضي بعدم التدخل في السوق لتحديد الأسعار إذا كانت الأمور تسير سيراً حسناً. ومن ناحية أخرى، يمكن للحكومات أن تتدخل في حال تقلب الأسعار والعجز عن إعادة التوازن إلى السوق. (رجائي، ١٩٩٦، ص ٥٧-٥٨). أما معيار تحديد الأسعار فهو في رأي معظم الفقهاء اعتماد

"السعر العادل" وهو السعر الذي تحدده السوق إذا كانت قواعد الشريعة مطبقة والسوق في حالة طبيعية (الخميني، ١٩٨٩، ٤: ٣١٨- ٣١٩)،وإلا فإن السعر الذي سيتم تحديده يجب أن يكون مساوياً لسعر التعادل في ظل الظروف الاعتيادية وهذا المعيار يسمى عادة في الأدبيات الفقية "قيمة التشابه"(الطوسي ، ١٤٠٤هـ، ٢٣: ٤).
كذلك، أرسى الإسلام في أيامه الأولى سوابق لمنع الحواجز التجارية وهدر السلع والمدخلات وفرض تكاليف خارجية على المشغلين المجاورين. وقد ساهمة هذه إلى جانب التقيد الكامل بشريعة التعاقد الإسلامية، في إحداث تغيير فعلى في السوق، وساهم غياب الكوتا والجمارك والتعريفة في زيادة تسهيل التجارة. ولذلك، كانت الأسعار التي تحددها السوق فعالة بحيث أن فرض أية أسعار أخرى لا يمكن أن يزيد من ارتياح الزبائن أومن أرباح البائعين (Sadr، ١٩٩٦، ص ١٨٨).

بروز سوق المياه:

في أجزاء عديدة من العالم، مثل أفريقيا وآسيا، كانت المياه سبباً للإستيطان وقيام الحضارات (عيساوي، ١٩٧١، ص ٢١٣). وقد سكن الناس حول الأنهار والينابيع كي يتمكنوا من تأمين معيشتهم وسط المناخات الجافة. وفي المراحل الأولية من نشوء هذه المجتمعات، يزيد الماء المعروض عادة على الطلب. ولكن في مراحل لاحقة من النمو، وبسبب تزايد السكان والدخل والنشاطات الاقتصادية، يزيد الطلب على المياه متخطياً العرض في نهاية المطاف، عندها يتم اللجوء إلى التقنين وفقاً لمعايير المجتمع وعاداته. وبما أن أساليب التقنين يفرضها أبناء المجتمع أنفسهم، فإنها تكون منسجمة ومتماشية مع مجموعة القوانين والحقوق المقبولة من المجتمع وتؤدي إلى استنباط وسائل مشروعة لتوزيع المياه.
ومع مرور الزمن، حين يزيد الطلب على العرض في المجتمعات المتنامية، تنشأ مؤسسات جديدة في السوق لأن مجموعة القوانين والأعراف القائمة تصبح عاجزة عن هذا التخصيص الفعال. وفي أسواق مجزأة للمياه كهذه، أسواق يتوقف حجمها على العرض، فإن أكثر سوق موثوقة وأفضل وسيلة للمقايضة هي المياه نفسها، إذ يمكن استعمالها في إنتاج أي محصول من المحاصيل. وفي بعض أجزاء الشرق الأوسط، كإيران مثلاً، حيث نسبة ٨٠% من الأرض المزورعة هي من القمح والشعير، من الطبيعي أن تكون هذه المحاصيل أساس المقايضة في السوق مع المياه. هذه الظاهرة، أي ظاهرة الصفقات العينية لا النقدية، ربما هي التي خلقت الانطباع بأن المياه لم تكن سلعة يوماً ولم تبع وتشتر في السوق.
أن النظام القانوني للحقوق في الاسم، كما ذكر سابقاً، يقر بمؤسسة السوق لإجراء الصفقات المائية. والحالات التي ذكرها Safinejad, (1985,1996) وغيره من علماء الانثروبولجيا خير دليل على ذلك. فأدوات التعامل، حسب الدراسات التي قدموها، هي السلع الرئيسية- الطعام والمياه- وقلما يتم استخدام المال.

أمدادات المياه العامة والخاصة:

ليست السوق المؤسسة الوحيدة التي تدير العرض والطلب على السلع والخدمات في المجتمعات. فقد تأسست عدة شركات عامة ومؤسسات جماعية للقيام بالمهمة ذاتها. وتوقف Buchanan, 1968 بروز أنواع متغيرة ولكن مستمرة من المؤسسات التي تقوم بتزويد أو تخصيص السلع العامة والخاصة(Buchanan and Tullock, 1971). وقد بني رأيه على أساس الكلفة الخارجية لصنع القرارات الخاصة بتزويد هذه السلع. كذلك، توقع نشوء أسواق للسلع الخاصة ومؤسسات جماعية ومجتمعية خاصة بالسلع العامة، كما توقع أن تضع الحكومة يدها على السلع العامة الصرف (Buchanan, 1968)، وقد صحت تكهنات بوكانان في أكثر من مجتمع، ولكن المياه، في البلدان الإسلامية، سلعة استخدمت في نطاقها الأنواع الثلاثة من المؤسسات لأنها تعتبر حيناً سلعة خاصة وحيناً آخر سلعة عامة.

الاحتكار والإشراف الحكومي:

في معظم الاقتصاديات، نرى أن بنية سوق الغاز والماء والكهرباء والهاتف أقرب إلى البنية الاحتكارية الطبيعية، إن حصة الاستثمار الثابت الأولى لتزويد هذه الخدمات عالية، بينما حصة التكاليف المتغيرة متدنية.ونتيجة لذلك، فإن متوسط الكلفة المتغيرة والحدية لمد فرع جديد للشبكة أو تزويد المياه لمستهلك جديد هو منخفض جداً، وليس بوسع مزود آخر أن ينافس المزود الحالي في السوق. هذا الوضع الاحتكاري وارتفاع كلفة البيع والشراء في أن واحد بين المستهلكين تغري البائعين بالدخول في لعبة الأسعار المتفاوته. وهكذا تباع المياه بأسعار مختلفة لسكان المدن والصناعيين والمزارعين.
النوع الآخر من التمييز في الأسعار هو خفضها مع ارتفاع الكميات المباعة. وبالتالي تشجيع الزبائن على شراء مزيد من الكميات. وحدث مؤخراً أن الكثير من البائعين، بعد أن رأوا ما تتسم به السوق من قلة المرونة، لجأوا إلى خطة التسعير النسبي (Sadr, 1996) والخلاصة، أن بوسع البائعين أحياناً أن يلجأوا إلى التمييز الكامل في الأسعار مستعملين كلا الطريقتين في آن واحد. وهذه الممارسات تدفع بالحكومات إلى الإشراف على أداء المنافع العامة واستراتيجيات التسعير لديها.
تسعير المياه في إيران: في إيران، تجري الأنهار في المناطق الجبلية بالدرجة الأولى، حيث تعتبر المياه السطحية المصدر الرئيسي للري. أما سائر أنحاء البلاد فتعتمد على المياه الجوفية التي تسحب عبر قنوات.
المياه السطحية: يستخدم المزارعون الأنهار على أساس القرب (المادة ١٥٦ من القانون المدني)(.وكما ذكر لامبتون (١٩٦٩) أن قرية طرق قرب مشهد في شمال شرق إيران تصلها مياه الري بعد أن تمر على القري الأقرب من مجرى

النهر المحلي. كذلك هو الأمر بالنسبة لكردستان، حيث تأخذ القرى الأقرب إلى النهر ما تحتاج إليه من المياه، وما يبقى بعد ذلك يذهب إلى القرى البعيدة عن المجرى. ولكن لا يحق لأي كان بناء سد أو بوابة حاجزة في الحقول التي تجري عبرها المياه. وخلال فصل الصيف يخف تدفق المياه في معظم الأنهار ويصبح للقرى ذات الحقوق المائية المكتسبة الأولوية في استخدامها. وعلى سبيل المثال، يشير لامبتون إلى أن مياه زياندروند توزع وفق طريقة تعود إلى أيام الصفويين. يكون سحب المياه بين ١٥ تشرين الثاني (نوفمبر) و ٥ حزيران (يونيو) غير محدود. ولكن في الصيف تخصص المياه لمناطق وقرى معينة. ومن جادجرود، توزع مياه النهر أيضا وفقا لعادة قديمة: فبعض البلدات لها حقوق مكتسبة بينما يتعين على غيرها دفع ثمن للمياه.

ومنذ عام ١٩٤٣، أصبح توفير وإدارة المياه السطحية في عهدة هيئة رسمية للمياه (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٦-٣١). وفي ما بعد أنشئت مؤسسات للمياه في المناطق مهمتها مراقبة السدود في كل منطقة وتوزيع المياه بين القرى. واعتباراً من عام ١٩٦٨، بعد سن قانون تأميم المياه، طلب إلى مصالح المياه في المناطق أن تتقاضى رسوما عن المياه الموزعة تكفي لتغطية متوسط النفقات.وتضم هذه الرسوم تكاليف الصيانة المتغيرة وكلفة الإهتلاك (نقص القيمة نتيجة الاستعمال) والفوائد (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ٣٩٢). وفي ١٩٨٢، جرى تعديل هذا القانون وصادق عليه البرلمان باسم قانون التوزيع العادل للمياه، وهو يقضي بأن يتم تسعير مياه الري على أساس متوسط الكلفة المتغيرة والإهتلاك كما في السابق، ولكن دون الفوائد، وفي المناطق التي يصعب فيها تركيب العدادات، تكون الرسوم حسب حجم المزرعة ونوع المحصول (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٣٤- ٢٤٠).

والإجراء الذي أقرته وزارة الطاقة بالنسبة لرسوم المياه المستخدمة في الزراعة اعتباراً من ١٩٩٠ هو كما يلي: إن متوسط سعر المياه المسحوبة من "الشبكات الحديثة" أي من القنوات الأولية والثانوية المقامة على السدود هو ٣% من مجموع عائدات المحاصيل و ١% من المياه المسحوبة من القنوات التقليدية و ٢% من المياه المسحوبة من هذه وتلك.

- أن متوسط إنتاج المحاصيل في كل منطقة يتم الحصول عليه من الاحصائيات السنوية لوزارة الزراعة. أما قيمة المحصول فتحدد على أساس السعر المكفول، في حال وجودة، أو على أساس السعر عند بوابة المزرعة. وفي ضوء هذه المعلومات تقوم هيئات المياه بتحديد سعر المتر المكعب من المياه (وزارة الطاقة ١٩٩٤، ص ٢٩٥-٢٩٦).

في عام ١٩٩٠، أنشئت شركات المياه أو المجاري البلدية بعد أن أقر البرلمان القانون المتعلق بها. ويعطي القانون للقطاع الخاص والمصارف والبلديات حق المشاركة في استثمار محطات المياه والمجاري، على أن تعمل هذه الجهات كشركات وحسب قانون التجارة. وهذا القانون، الذي يضع بوضوح الأساس القانوني لمشاركة القطاع الخاص في مجالات المياه في المدن، يدل على تغير في السياسة أيضا. وتحتسب قيمة الإشتراك في المياه وخدمات المجاري من قبل مجالس الأمناء في هذه الشركات أستنادا إلى تكاليف التشغيل والاهتلاك، ثم ترفع إلى المجلس الاقتصادي الحكومي الذي يعود إليه أمر الموافقة عليها.

ويكون استهلاك المياه، لغاية خمسة أمتار مكعبة، معفى من أية رسوم لضمان حصول العائلات ذات الدخل المتدني على المياه لأغراض الشرب والعناية الصحية والوفاء بالالتزامات الدينية. وتفرض رسوم تصاعدية على الاستهلاك الأعلى. ويبين الجدول التالي الأسعار في إقليم طهران عام ١٩٩٥،وتجبي رسوم مماثلة في الأقاليم الأخرى. وفي ١٩٩٦ رفعت الأسعار. وبينما ظل الاستهلاك لغاية ٥ أمتار مكعبة معفيا من الرسوم وأسعار الاستهلاك لغاية ٢٥ مترا مكعبا كما كانت عليه في ١٩٩٥، ارتفعت أسعار الشطور التى تزيد عن ذلك، فتصاعدت على الاستهلاك ما بين ٢٥ و ٤٥ مترا مكعبا بنسبة ٢٥%، وما فوق ٤٦مترا مكعبا بنسبة ٣٠%. وفي عام ١٩٩٨، باتت التعرفة على استعمال المياه في القطاعين التجاري والصناعي أعلى مما هي للإستهلاك المنزلي. وهذا بخلاف السياسة التي كانت متبعة في السنوات السابقة.

جدول (١) رسوم المياه حسب الشرائع في إقليم طهران، ١٩٩٤
(بالريال لكل متر مكعب، وشطور الاستهلاك هي أيضا بالأمتار المكعبة).

١٠-٥	١٥-١١	٢٠-١٦	٣٠-٢١	٤٠-٣١	٥٠-٤١	٦٠-٥١	٧٠-٦١	+٧٠
١٥	٢٥	٣٠	٣٦	٦٧	١٠٠	١٣٣	١٦٨	٣٠٠

المصدر: وزارة الطاقة، مكتب المياه والمجاري في المدن. الدولار الأمريكي كان يساوي ٤٠٠٠ ريال في ١٩٩٧.

المياه الجوفية: تعتبر القنوات الوسيلة الأساسية لسحب المياه من الخزانات الجوفية، علماً أن الضخ من الأبار بدأ يحل محلها. ومن الطبيعي في المناطق القاحلة في إيران أن ترتبط حقوق استعمال المياه وأنواع التبادل وأساليب التسعير بالقنوات . لذا، فإن البحث ينصب هنا على أسواق المياه استنادا إلى هذا النوع من السحب.

المياه في كل قناة موزعة مبدئيا بين المساهمين ولذلك يتبع نظام دوري في التوزيع وتكون الدورة في الربيع والصيف أقصر مما هي في فصول أخرى، نظراً لارتفاع نسبة التبخر والتعرق واستهلاك المزروعات إن توزع مياه القنوات على قرية واحدة أو أكثر تفصل بينهما مسافة كبيرة (Yazdani, 1985) استدعى، مع مرور الزمن، تدريب فنيين مهرة لضمان تشغيل القنوات وتوزيع المياه بين عدد من المزارعين دون هدر. وهكذا نشأت سوق لنوعين من الوظائف: أولا، وظائف تتطلب تقنية عالية في شق القنوات وبنائها. ثانيا وظائف تتطلب مقدرة على تنفيذ خطط توزيع المياه بأقل ما يمكن من الهدر. إضافة إلى ذلك، على الموزع أن يكون موضع ثقة من الجميع، اذ بوسعه أن يتلاعب بأية حصة من المياه. وقد أدى التقدير العالي لهذه الوظيفة إلى بروز أنماط مختلفة في اختيار الموزعين. وكانت السمة المشتركة بين هذه الأنماط اختيار فريق عمل للري من قبل مالكي حقوق الموافقة، ثم يقوم هذا الفريق باختيار رئيس الموزعين بأكثرية أصوات الفريق (Safinejad, 1985).

على العموم، تدفع أجرة الحفار عيناً، وغالباً على شكل حصة في المياه. وفي قرية في غوناباد في شمال شرق البلاد، يجرى ري أي حقل معين من الحقول مرة كل أسبوعين في الصيف ومرة كل ٢١ يوما في الفصول الأخرى. ويكون الدفع للحفار بإضافة حصة وحدة، أو يوم واحد، إلى أجرة الحفار قبل المباشرة بري الحقل. وفي قرية أخرى في غوناباد، زيدت المدة بين الري والأخر من ١٦ الى ١٧ يوماً، وفي غايلنمن ١٧ إلى ١٨ يوما، وهنا أيضا يدفع يوم إضافي من المياه للحفر(Yazdani,1985). وفي قرية بإقليم يزد (إيران الوسطى)، دفع إلى مجموعة الموزعين، وعددهم أربعة، أجر يساوي١٨.٥ ساعة مياه يمكن أن يستغلوها في مزارعهم ويقوموا ببيعها (Safinejad,1996) وحدث مرة أن قناة في قرية في طفرش خربها سيل عرم وكانت كلفة أصلاحها باهظة للغاية بالنسبة للفلاحين الفقراء. واقترح صاحب الأرض عقد صفقة تقوم على أن يتحمل هو تكاليف أصلاح القناه مقابل يوم واحد من المياه في كل دورة، أي بتمديد الدورة من ثمانية إلى تسعة أيام (Safinejad, 1985).

ومع مرور الزمن، بات الدفع نقداً وعيناً أمراً مألوفاً. ففي قرية فردوس ، كما في مناطق أخرى من البلاد، كان توزيع المياه يتم بموجب "ساعة مائية" وهي آلة لقياس المياه المستهلكة بالفنجان (وحدة محلية لقياس المياه في بعض المناطق الإيرانية) ففي ١٩٧١، كان يدفع لقاء كل فنجان من الماء خمسون ريالا (١٢٥، دولار أمريكي بأسعار ١٩٩٧) للحفر والتوزيع، وكان السعر ذاته يجبي في قرية أخرى في ١٩٧٦، وفي مجتمع ريفي في إقليم يزد عام ١٩٧٨، بلغت كلفة كل جريح (وحدة قياس لكمية المياه في إيران)ألف ريال.وبلغ مجموع ما دفعه أصحاب الحصص في المياه ٢.٦ مليون ريال، أي حوالي ٦٥٠ دولاراً أميركياً (Safinejad, 1996).

وكما سبق أن ذكرنا، أن مهمة توزيع المياه تخضع في المراحل الأولى من تطور المجتمعات إلى العادات والتقاليد والأعراف السائدة. وفي النهاية، بعد أن تقوم مؤسسة السوق، يتم إجراء الصفقات عيناً في البداية ثم نقداً بعد أن يمر المجتمع بالمراحل الأخيرة من تطوره. واليوم نرى في المجتمعات الريفية في إيران أن تقدير قيمة المياه نقداً شائع إلى درجة أن دائرة الإحصاء التابعة لوزارة الزراعة تستطيع بسهولة أن تجمع المعلومات عن أسعار المياه في مختلف أنحاء البلاد. وتستخدم هذه المعلومات لاحتساب متوسط كلفة إنتاج المحاصيل ورفع مقترحات إلى الدولة حول السعر المكفول للقمح وغيره من المحاصيل المدعومة.

جدول (٢) يوضح نسب أسعار المحاصيل
التي سمحت وزارة الطاقة باستيفائها لقاء الإشراف على المياه

القمح	٠.٢٥
الأرز	٠.٦٠
البرتقال والتمر والخضار	٠.٨٥
الفستق واللوز	١.٠٠
أشجار الفاكهة	٠.٨٠
غير ذلك	٠.٥٠

المصدر: وزارة الطاقة، مكتب شؤون المياه.

وكما ذكرنا آنفا ، القطاع الخاص في إيران نشط في استخراج المياه من الموارد الجوفية. وفي الوقت الحاضر، أخذت الآبار تحل محل القنوات لأن كلفة إنشاء البئر أقل من كلفة القناة. ولكن هذه الميزة دفعت إلى حفر آبار كثيرة وبالتالي إلى الإفراط في ضخ المياه. وقد تعرضت عدة أحواض جوفية للإجهاد مما دفع السلطات إلى منع حفر آبار جديدة.

يخول قانون التوزيع العادل للمياه وزارة الطاقة صلاحية الإشراف على سحب المياه من الأحواض الجوفية. ويمكن فرض رسم إشراف مئوي على أساس سعر المحصول (كما في الجدول السابق). وتحتسب الرسوم بالنسبة لكل منطقة ويجبي ما يعادل قيمتها نقداً. وهذا الإجراء يعزز فرضيتنا أن نمو الاقتصاد يحمل معه نشوء أسواق المياه. ومبدئيا، إن وحدة القيمة هي الغذاء الأساسي أو المياه، لأن هذا الوسيط من وسائط التبادل من شأنه تسريع الصفقات أكثر من غيره. وفي نهاية المطاف، سيتم اعتماد مقياس نقدي مع توسع التجارة ضمن النشاط الاقتصادي. ويبدو أن سوق المياه في إيران شهدت مثل هذا التطور.

استنتاجات: رغم كون المياه سلعة ثمينة في الثقافة الإسلامية، ورغم أن مصادرها الطبيعية ملك مشترك بموجب الشرع الإسلامي، فقد لعبت السوق دوراً هاماً في إدارة العرض والطلب على المياه منذ قامت الدولة الإسلامية الأولى في شبه الجزيرة العربية. أن نظام حقوق الملكية في الإسلام يجيز لمن يبذل الجهد والمال لسحب المياه من مصدر مشترك الملكية امتلاك حقوق الحيازة الخاصة، شرط حفظ حقوق المنتفعين الآخرين. هذا القرار يوفر الفرصة لمبادلة المياه بسلع أخرى، أي إنشاء سوق للمياه، وهذه المبادلة اتخذت أشكالاً تنظيمية مختلفة في البلدان الإسلامية. ولكن في أيام الدولة الإسلامية الأولى، كان تمويل بناء السدود وتطوير المكامن المائية يتم عن طريق بيت المال، وقد تولت المؤسستان– الخاصة والعامة – تزويد المياه ونقلها وتوزيعها والإشراف عليها.

تجنح هيكلية المنافع العامة نحو الاحتكار إذا ترك للسوق أمر توفير المياه وتوزيعها ولا يخول الشرع الإسلامي ولا المنطق الاقتصادي خصخصة قطاع المياه بأكمله. وبدلا من ذلك، يستحسن قيام تنسيق بين القطاعين العام والخاص في ما يتعلق بنشاطات المياه، بحيث يقوم القطاع العام بتأمين التكاليف العامة الثابتة لتزويد المياه وحفظها، بينما يقوم القطاع الخاص بنقل المياه وتوزيعها. وإذا ما سادت القواعد والقيم الإسلامية في سوق المياه، ينتظر للسعر الذي سيجري تحديده أن يكون فاعلا. وهذا السعر سيكون بمثابة معيار للمياه التي يزودها القطاع العام ويبيعها، على أن يشمل سعر البيع متوسط الكلفة الإجمالية للتشغيل. وفي التطبيق العملي، لا ينبغي أن يكون هناك أي تميز في تسعير المياه. وهذا الاقتراح يتماشي مع النظام القانوني في الإسلام وإدارة العرض والطب على المياه في إيران.

الباب الثالث
إدارة المياه المشتركة
(مقارنة بين القانون الدولي والإسلامي)

الموارد المائية الدولية تشمل المياه السطحية كالأنهار والبحيرات والجداول، كما تشمل المياه الجوفية كالطبقات والأحواض المائية الجوفية الواقعة تحت السلطة القانونية لدولتين أو أكثر. إن إدارة هذه الموارد المائية المشتركة يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل، بما في ذلك القوانين السارية والأطر القانونية والمؤسسة الراهنة، والموارد المائية الحالية والمستقبلية ومستخدميها، والأحوال المناخية، ومدي توافر المياه في الحوض المعني أو المنطقة المعنية، وكلفة المياه من مصادر مختلفة، وقدرة المستخدمين على الدفع. ويري هذا الفصل أن الإطار القانوني الفكري الموجود نظريا يمكن أن يكون صالحا في إدارة الموارد المائية المشتركة. ولكن في أمور المياه الدولية، ما من قانون واحد وشامل ينطبق عليها.

يعتقد moore,(1992) أنه لا يوجد، في مجال قانون المياه الدولية، تعريف مقبول من الجميع لمبدأ المساواة في اقتسام المياه بين المستفيدين. وبما أن خصائص كل مصدر مائي دولي محددة هيدرولوجيا(مائيًا) ومؤسسيا وقانونيًا، فإن القوانين والأنظمة التي تطبق عالميا على الجميع ليست واقعية ما لم تتسم بالشمولية والمرونة. وطالما نشأت نزعات بين الدول التي تشارك في الموارد المائية بسبب الاختلاف على موضوع السيادة. والنزاع يكون دائما بين الدول الواقعة عند أعالي المصدر المائي وتلك الواقعة على مجراه.

<u>قانون المياه الدولي والتطبيق :</u>

السياسة المائية الوطنية تتأثر على الأرجح بوقوع البلد عند أعالي الحوض المائي أو على مجراه أكثر مما تتأثر بالقانون الدولي. والضابط الوحيد هو خوف هذه الدول أو تلك من اتخاذ سوابق غير مواتية في تعاملها مع جيرانها وعدم موافقة المجتمع الدولي.

هناك، عادة، خمس نظريات تحكم استعمال الأنهار الدولية(Utton and Teclaff, 1978):

- السيادة الإقليمية المطلقة(مبدأ هارمون) التي تعطي البلدان الواقعة عند أعالي الأنهار السيادة المطلقة على الأنهار التي تمر في أرضيها.
- السيادة الإقليمية المطلقة التي تكفل للدول الواقعة على مجاري الأنهار استخدام الأنهار بطريقه ثابتة لا تتغير.
- السيادة الإقليمية المحدودة، أو نظرية الاستعمال العادل، التي تسمح باستعمال الأنهار ما دام الاستعمال لا يلحق أذي بالدول الأخرى الشريكة في الأنهار.
- السياسة الإقليمية المحدودة التي تقر بوجود مصالح مشتركة بين الدول المتشاطئة في الأنهار تترتب عليها سلسة من الحقوق والموجبات المتبادلة.
- تطوير أحواض مساقط المياه أو نظرية مجتمع المصالح التي تدعو إلي التطوير المشترك للأنهار من قبل جميع الدول الشريكة فيها.

وقد أصبحت النظرية الأخيرة هي النظرية الأكثر قبولا من الأسرة القانونية الدولية (Utton and Teclaff,1978). وتقر نظرية مجتمع المصالح أن لكل من الدول الواقعة عند أعالي النهر أو عند طرفة مصلحة مشروعة في الموارد المائية، وهي تسعي إلي أن يكون استعمالها متوازنا بما يكفل المصالح المشتركة لجميع الأطراف المعنية(Wilson,1996). في عام ١٩٦٦، وضعت رابطة القانون الدولي(ILA) قوانين هلسينكي حول استعمال مياه الأنهار الدولية. وقد جسدت القوانين هذا المفهوم وتبنت فكرة الاستعمال العادل.

هذا المفهوم تبنته أيضا هيئة القانون الدولي(ILC) التابعة للأمم المتحدة عام ١٩٩١، في وضع مسودات المواد الخاصة بقانون استعمال الممرات المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية. وقد راجعت هذه المسودات حكومات الدول الأعضاء في الأمم المتحدة إضافة إلي خبراء في هذا المجال، وقامت بتقييمها في ضوء الملاحظات التي طرحت في اجتماعي هيئة القانون الدولي في ١٩٩٣و١٩٩٤.

وفي نهاية المطاف، تبنت الهيئة نصاً من من٣٣مادة في صيف ١٩٩٤ وقدمته إلي الجمعية العمومية التي وافقت عليه في أيار(مايو)١٩٩٧ بموجب القرار٢٢٩/١٥.

ويمكن تلخيص الأفكار والمبادئ التي تتضمنها مواد هيئة القانون الدولي كما يلي:تسعي المواد إلي تحقيق توازن بين الاستعمال"العادل والمعقول" للأنهار الدولية من قبل الدولة الشريكة(المادة٥) من جهة والرغبة في تفادي إلحاق"ضرر كبير" بالبلدان الشريكة الأخرى التي تستعمل النهر(المادة٧) أو ترغب في استعماله في المستقبل من جهة أخري. وتشدد المواد على التزام الدول الشريكة بحماية الأنهار الدولية والأنظمة البيئية المتصلة بها(المواد ٥، ٨، ٢٠، ٢١). وتفرض المواد على الدول الشريكة التعاون في الاستخدام الأمثل للأنهار التي تتقاسم مياهها وحمايتها(المادة٨) وتقر بان

المصدر: إياد حسين وعوده الجيوسي

الاتفاقيات بين الدول الشريكة يمكن أن تشمل كامل أحوض الأنهار وأجزاء منها(المادة٣). ولكن في الحالة الثانية، لا ينبغي للاتفاقيات أن "تؤثر بصورة سلبية" وإلي"حد كبير" على البلدان الشريكة الأخرى في استخدام المياه الموجودة في أحواض الأنهر. تقول الفقرة الأولي من المادة٧"تتخذ الدول ذات المجاري المائية، عند استعمالها لمجري مائي دولى يمر في أراضيها، كافة الإجراءات المناسبة للحيلولة دون التسبب في أذي كبير للدول الأخرى التي تستعمل المجري المائي". وتقول المادة.١ حول العلاقة بين مختلف أنواع الاستعمالات:"في حال عدم وجود اتفاق أو عرف بخلاف ذلك، لا يتمتع أي استعمال لمجري مائي دولي بأولوية تلقائية علي الاستعمالات الأخرى".

إن نوع المسائل والمعوقات والفرص التي ترافق إدارة الموارد المائية المشتركة يظهر بوضوح، بالنسبة للأنهار، في تاريخ وخلفيات اتفاقية مياه النيل(Flint,1995)، كما يظهر، بالنسبة للموارد الجوفية، في القضايا الراهنة بين الأردن والمملكة العربية السعودية في ما يتعلق بخزان رم(Naff and Mastom, 1984). فالمياه في مجري النيل تتقاسمها ثماني دول بين منبع النهر ومصبه على البحر المتوسط، وهي: رواندا وأوغندا وتنزانيا وكينيا وزائير وإثيوبيا والسودان ومصر. والدول الأساسية المشاركة في النهر، من حيث النفوذ السياسي والمادي، هي مصر، أما البلدان الواقعة عند أعالي النيل الأزرق والنيل الأبيض فهي في وضع ضعيف نظرا لعدم الاستقرار السياسي والاقتصادي فيها. وخلال السنوات الأولي لاستقلال مصر احتفظت مصر بالسيطرة على أواخر مجري النهر في المفاوضات مع البريطانيين حول استعمال السودان لمياهه. وفي عام ١٩٢٩، جري التوصل إلي اتفاق بين مصر والسودان قضي بتوزيع مياه النيل بين الطرفين. وقد أعيد النظر في اتفاقية مياه النيل وأبرمت من جديد في عام١٩٥٩.

وفي تموز(يوليو)١٩٩٣ تم التوصل إلي اتفاقية عامة قائمة على أساس القانون الدولي بين الدول الواقعة عند أسفل مجري النهر والحكومة الأثيوبية ينتظر لها أن تفتح عهدا جديدا من التعاون بين هذه الأطراف. وتتضمن هذه الاتفاقية بندا ينص على أن الدول الواقعة عند أعالى الأنهار قد وافقت على عدم التصرف بطريقة يمكن أن تؤذى الدول الواقعة أسفل مجراه، كما وافقت على التشاور والتعاون حول المشاريع ذات المنفعة المشتركة التي ستقام على النهر في المستقبل.

وأخيرا، يمكن القول أن الدول الشريكة في نهر النيل تتطلع إلى التطورات الجديدة في القانون الدولي للمياه بما في ذلك دراسة هيئة القانون الدولي حول المجاري المائية، أملا في التوصل إلى التعاون والتنسيق في المستقبل.

والمنطقة التي تتناولها الدراسة البحثية هنا، كدراسة حاله، حول الموارد الجوفية المشتركة، هي خزان رم المائي الذي يمتد ٤٠٠كيلومتر، قرب تبوك في المملكة العربية السعودية شمالا عبر الأردن إلى الطرف الشمالي للبحر الميت. وقد وصل استغلال المياه الاحفورية في خزان رم إلى حد"السحب من رأس المال". ولعل التصرف الحكيم يقضي بالحرص على معدل استغلال هذا الخزان الجوفي ومدته والعمل على إيجاد بدائل لتطوير موارده بشكل دائم طويل الأمد. وفي الوقت الحالي، تبدو مسألة التطوير المستدام معقدة جراء الاستغلال الواسع لهذا المورد المائي في منطقة تبوك وبسبب الخطط الأردنية المتعلقة باستعمال هذا الخزان الجوفي. وتري أحدي الدراسات حول المصادر البديلة اللازمة لتلبية الطلب الوطني على المدى البعيد، أن ثمة حاجة إلى ٥٠-٧٠ مليون متر مكعب سنويا من مخزون رم المائي لسد حاجات مدينة عمان. وتنظر دراسات أخري إلي موضوع الكميات المطلوبة من رصيد الخزان، معتبرة أن توفير المياه منة بشكل مأمون لمدة مئة عام يقضي بالا تتجاوز كمية السحب حدود١١٠ ملايين متر مكعب في السنة(Thames water, 1988). وفي الوقت الحاضر يفوق استعمال المملكة العربية السعودية للمخزون استعمال الأردن.

وقد أجري الجانبان محادثات حول الموضوع دون التوصل إلي نتيجة حتى الآن. أن عدم وجود آلية قانونية ومؤسسية مشتركة بين الأردن والسعودية يستدعي وضع اتفاقية مشتركة للمياه قائمة على مبادئ القانون الدولي أو الإسلامي.

<u>مبادئ القانون الدولي والشرع الإسلامي حول المياه :</u>

إن بعض الأقوال المأثورة الإسلامية ذات الدلالات المحددة بالنسبة لتخطيط شؤون المياه وإدارتها التي تدور حول الاستعمال العادل والمعقول للمياه وملكيتها والأذى الكبير وواجب التشاور والمحافظة على البيئة والأنظمة البيئية. وهذه الأمور نبحثها في ما يلي من حيث علاقتها بمبادئ القانون الدولي للمياه مع التشدد على مواد هيئة القانون الدولي.

الاستخدام العادل والمعقول : عن السبيل الأفضل لمعرفة كيفية استعمال المياه بصوره مفيدة، في نظر الإسلام، هو الرجوع إلي أحكام العريضة المتعلقة بإساءة استعمال الحقوق. فاستعمال الحقوق تحكمه أنظمة أخلاقية وقانونية. والأنظمة الأخلاقية تستدعي حسن السلوك واحترام الآخرين والتقيد بالمعايير المتعارف عليها.

والشرع الإسلامي يمنع التبذير مهما كان نوعه، وخاصة الهدر في استعمال المياه. ويري الفقهاء المسلمون أن لكل إنسان الحق في الاستفادة مما هو مباح، أي خال من أيه قيود أو شروط تحول بشكل من الأشكال دون توفره لجميع بني البشر. وهكذا، يستفيد الناس من الأنهار والبحيرات غير المملوكة كما يستفيدون من الهواء والضوء. ومع أن الماء يمكن استعماله لأغراض متنوعة، فلا حق لمستخدمه في التصرف به أو الاستفادة منه بطريقة تسئ إلي الآخرين.

المساحات الواسعة من المياه التي لا تتسبب بمشكلة في محاصصة المياه، يشترك فيها الجميع بالتساوي. أما الجداول الصغيرة أو البحيرات فإنها تخصص أولاً للساكنين بالقرب من مصدر المياه. ولكن، إذا لم يكن الماء متوفرًا بكميات تكفي لتلبية حاجات الجميع، يتم تخصيص المياه على النحو التالي:

- إذا كان سحب مياه الجدول أو مصدر المياه لا يحتاج إلى وسائل إصطناعية، فإن من هم أقرب إلى المصدر يأخذون الماء أولاً، يليهم مباشرة من يأتون في الدرجة الثانية في القرب وهكذا. والذين يشغلون أرضا مرتفعة لهم الأولوية في المياه على من يشغلون الأراضي المنخفضة.
- إذا كان جريان المياه يتطلب جهدا، فإن التخصيص يكون على أساس عدة عوامل، بما في ذلك النفقات واليد العاملة التي تقدمها كل دولة، وحجم سكانها وحاجاتها المنزلية والزراعية والصناعية.
- وفي كلتا الحالتين، تطبق أحكام الشريعة الإسلامية في ما يتعلق بتزويد الفائض من المياه إلى الآخرين المحتاجين تطبيقا صارمًا.
- وبشكل أعم، يقر الإسلام بالأولويات التالية في استعمال المياه:
- حق الشفه أو الشرب
- الاستعمال المنزلي، بما في ذلك ساقية الحيوانات
- ري الأراضي الزراعية
- الأغراض التجارية والصناعية

ليس في القانون الدولي تعريف مقبول للمساواة في مسالة المياه. ولكن قواعد هلسينكي حول استعمال مياه الأنهار الدولية تحدد عدة عوامل يعتقد أن لها تأثير في موضوع المساواة. فالفضل الثاني من قواعد ربطة القانون الدولي يتطرق إلي الاستعمال العادل لمياه الأحواض الدولية، حيث جاء في المادة الخامسة:"تقوم البلدان التي تتمتع بمجار للمياه في أراضيها باستخدام المجري المائي الدولي بطريقة عادلة ومعقولة. وبشكل خاص، يجري استعمال وتطوير مجري ماء دولي من قبل دول المجرى بغية استخدامه على أفضل وجه وبصورة مستدامة والاستفادة منه، مع الأخذ في الاعتبار مصالح دول المجري المعنية، بما يتماشي مع الحماية الكافية للمجري".

إن العوامل التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تحديد الحصة المعقولة لكل دولة معنية بالحوض المائي هي جغرافية الحوض، ووضعه الهيدرولوجي ومناخاته، والاستخدام السابق لمياهه، والحاجات الاقتصادية والاجتماعية لكل دولة من دول الحوض، والسكان الذين يعتمدون على مياه الحوض في كل دولة والكلفة المقارنة للوسائل البديلة الكفيلة بسد الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية بكل الدول ، ومدى توفر الموارد الأخرى، وتجنب الهدر غير المبرر في استخدام مياه الحوض، ودرجة تلبية حاجات هذه الدولة أو تلك من دول الحوض دون إلحاق أضرار كبيرة بدول الحوض الأخرى.

ملكية المياه: لقد تناول موضوع ملكية المياه، في هذا الكتاب، كل من قدوري وجبار ونهدي وكابونيرا، وكما ذكروا في كتاباتهم، إن أي تحكم بالمياه لا ينطوي على الحيازة بمعناها الادق– أي التخزين في خزان أو بركة أو وسيلة أخرى تحصر المياه ضمن حدود واضحة المعالم – لا يعتبر نوعًا من الملكية. وعليه، وإن كان ممكنا اعتبار الآبار والينابيع الاصطناعية ملكية خاصة، فإن مياهها لا يمكن اعتبارها أبدًا ملكية خاصة ما لم تجر حيازتها.

لذلك، من المفهوم عمومًا في الشرع الإسلامي، أنه رغم حق الناس في الاستفادة من الماء المباح، تظل المياه تحت إشراف القانون وحمايته المباشرة. وبهذا المعنى، يمكن لأي إنسان أن يسعى إلى الحصول على أمر قضائي بتثبيت حق مائي أو حماية هذا الحق. وهذه المطالب يمكن إثارتها في وجه أي شخص يدعى الملكية الخاصة للمياه أو ضد أي شخص يمنع آخرين من استعمال هذه المياه.

كذلك، إن ملكية المياه بموجب القانون الدولي للمياه تقبل دائمًا بأن يكون للدول الحق السيادي في اكتشاف واستغلال مواردها الطبيعية الخاصة. ولكن يقع على عاتق الدول التزام موازن يقضي بمعرفة نتائج أعمالها على الدول المجاورة وتحمل عواقب أي تلوث تتسبب فيه.

الضرر الكبير والتعويض: ثمة حديث مشهور للرسول (صلى الله عليه وسلم) يخاطب فيه المؤمنين "لا ضرر ولا ضرار . وانسجامًا مع هذا الحديث، يعطي الشرع الإسلامي أولوية للمصلحة العامة ومراعاة المبادئ التالية:

- التخلص من الممارسات المؤذية.
- التساهل تجاه الممارسات المؤذية في حالة واحدة فقط وهي تجنب اللجوء إلى ممارسات أخرى تعتبر أشد ضررًا.
- يستحسن تلافي وقوع الضرر بدلا من إعطاء التعويضات.

يتم تطبيق الشرع الإسلامي إما مباشرة من خلال التطبيق الخاضع للمراقبة أو من خلال اللجوء إلى القضاء. لذلك فإن المياه التي تندرج تحت الفئة العامة من الملكية العامة تخضع للإشراف الحكومي المباشر ويتولى المسئولون الحكوميون تطبيق كافة البنود الخاصة بها. ويكون عقاب من يخرق هذه الأحكام السجن أو دفع الغرامة، ولكن من خلال دفع الغرامة في أغلب الأحيان.

تنص المادة السابعة من المواد النهائية الخاصة بهيئة القانون الدولي على أن تقوم دول المجرى باتخاذ كافة الإجراءات المناسبة للتأكد من عدم إلحاق نشاطاتها أي ضرر بارز بدول المجرى الأخرى. وعلاوة على ذلك في حال إلحاق ضرر بارز، يتعين على الدولة المتسببة في الضرر التشاور مع الدولة التي لحق بها الضرر لمعرفة ما إذا كان استعمال المياه الذي تسبب في الضرر هو استعمال معقول وعادل، وإدخال أية تعديلات لأزمة على الاستعمال للتخلص من الضرر أو الحد منه وأخذ التعويض حيثما يكون هذا مناسبًا.

التشاور: الشورى هي في نظر الإسلام أحد أركان اتخاذ القرار من قبل الحكومات والمسئولين الحكوميين. ويعتقد المسلمون أن الله أمر الرسول بالتشاور مع الناس قبل اتخاذ القرار وفي القانون الدولي للمياه، تقع على عاتق الدول أيضًا مهمة التشاور مع الدول المتجاورة في حال التفكير في استغلال مورد مائي يمر عبر هذه البلدان. وثمة احتمال بأن تكون لهذا التدبير نتائج تتخطى حدود الدولة إلى دول الجوار.

<u>الحفاظ على البيئة والنظام الأيكولوجي:</u>

تناول عامري في هذا الكتاب أهمية الحفاظ على البيئة في نظر الإسلام. والمثال الثاني الذي يشدد على أهمية الحفاظ على البيئة هو حديث الرسول "لا يغرس رجل مسلم غرساً ولا زرعًا فيأكل منه سبع أو طائر أو شئ إلا وكان له فيه أجر. وبالطريقة ذاتها، تنص مواد رابطة القانون الدولي أنه يتوجب على دول المجرى، منفردة أو مجتمعة، حماية النظام البيئي لمجرى مياه دولي والمحافظة عليه (المادة ٢٠)، والحيلولة دون تلويث المجرى والعمل على الحد من تلوثه والسيطرة عليه.

استنتاجات: يمكن الاستنتاج من المقارنة السابقة بين قانون المياه الدولي ومبادئ المياه الإسلامية أن هناك قواسم مشتركة بينهما، وأن بالإمكان الخروج بمنهجية مشتركة. والحصص المعقولة، والمساواة، والمصلحة العامة، والتشاور، والمحافظة على المصلحة العامة والنظام الأيكولوجي، وهي من العناصر الرئيسية التي تخطر في البال. وعلى كل حال، ثمة نقص في الأدبيات حول نظرة الإسلام إلى المياه المشتركة. وهناك حاجة إلى المزيد من الجهد لوضع سياسة إسلامية لإدارة المياه تشمل المياه المشتركة.

أننا نوصي بتنظيم ورشة بين العلماء المسلمين وخبراء المياه في العالم الإسلامي تخرج برأي موحد حول موقف الشرع الإسلامي من المياه المشتركة. وبعد ذلك يصار إلى تأسيس مجلس استشاري يضم نخبة مختارة من الخبراء والعلماء من مختلف أنحاء العالم الإسلامي، تكون مهمته وضع سياسات إسلامية للمياه ووضع قانون إسلامي للمياه. وفي حال وضع الأساس لقانون إسلامي حول المياه المشتركة، يمكن إقامة مشروع نموذجي يشمل مختلف الحالات في البلدان الإسلامية، لترجمة الأقوال إلى أفعال.

الأسواق عبر القطاعية للمياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (*)

تصبح المياه يوماً بعد يوم القضية الأولى للتنمية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. فالطبيعة القاحلة لمعظم بلدان المنطقة والنمو السكاني المرتفع والتوسع المدني كلها تخلق تفاوتاً حاداً. وبما أن معدل النمو المدني في البلدان الإسلامية الأقل نمواً في الشرق الاوسط وشمال افريقيا اعلى من المتوسط الاجمالى لجميع الدول الاقل نمواً بكاملها، إذ يبلغ ٣.٢% مقابل ٢.٩% في الفترة ١٩٩٥-٢٠١٥، فإن الاستيطان غير الرسمي في كافة بلدان المنطقة أخذ بالتزايد. إن المجتمعات الحضرية والمجتمعات المحيطة بالمدن قلما تتوفر لها المنافع العامة، إما لأن هذه المدن هي دون تخطيط أو بسبب قيود قانونية أو سياسية مفروضة على المنافع.

يعتمد العديد من السكان في المجتمعات المحلية على المصادر غير الرسمية من المياه التي يحصلون عليها من الباعة الذين ينتمون إلى القطاع الخاص. وفي البلدان الأقل نمواً، يبلغ معدل ما تدفعه العائلة الواحدة لكل وحدة من المياه ١٠-٢٠ ضعفاً أكثر من السكان الذين تصلهم مياه الشبكات العامة ، وهذا الرقم ربما يصل الى ١٠٠ ضعف في بعض البلديات (Bhattia and Falkenmark, 1993). وتظهر دراسة حول الأسعار التي يدفعها فقراء المدن الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة في البلدان الإسلامية عدم وجود أية معلومات عن الموضوع. وعلى كل حال، مرت مدينة عمان خلال الحر غير الاعتيادي الذي شهدته في صيف ١٩٩٨ بأزمة مياه حادة رافقها انتشار الرائحة. واضطر الناس إلى شراء المياه من الباعة المتجولين، حيث بلغ سعر المياه المنقولة بالصهاريج، في السوق السوداء، ١٤ دولاراً للمتر المكعب الواحد (بينو والبيروتي، ١٩٩٨). وحتى في ظل المناخ الطبيعي، يدفع بعض الفقراء في الأردن أسعاراً مرتفعة جداً للمياه. وتظهر إحدى الدراسات غير الرسمية (التي أجراها المركز الدولي لبحوث التنمية خلال رحلة إلى عمان في كانون الأول/ ديسمبر ١٩٩٨) أن سكان مخيم الحسين الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة العامة يشترون المياه من جيرانهم الذين تصل إليهم مياه الشبكة بأسعار تصل إلى دولارين للمتر المكعب الواحد، أي أربعة أضعاف السعر الذي يدفعه المشتركون العاديون من الجيران، بما في ذلك سعر خدمات الصرف الصحي. وهذا أعلى من الكلفة الإفتراضية القصوى لتحلية مياه البحر وتوزيعها في المملكة العربية السعودية، المجاورة للأردن والبالغة ١.٨٠ دولار للمتر المكعب الواحد (عبد الرحمن). كذلك يظهر تقييم أجرى بدعم من المركز لأوضاع المياه في جاكارتا أن السكان الذين لا تصل إليهم المياه من الشبكة العامة يدفعون ما يصل إلى ٢٥% من دخلهم على المياه.

إن موضوع المياه والمساواة في الحصول عليها في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يحتاج إلى مزيد من البحث من خلال إجراء دراسات منهجية رسمية. وحقيقة الأمر، أن الفقراء الذين لا تصلهم مياه الشبكة يسكنون في مناطق بائسة

(*) **المصدر** : ناصر أ. فاروقى

غير مرخص لها رسمياً ولا تصل إليها مياه الشبكة، وهذا هو سبب تجاهل معظم الباحثين لهم. ورغم ذلك، ما من سبب يدعو إلى الاعتقاد أن الأسعار التي يدفعها فقراء المدن ثمناً للمياه التي تأتيهم من خارج الشبكة هي أقل في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مما هي عليه في البلدان التي تتوفر معلومات عنها. ولا جدل في أن الوضع الراهن مجحف وأن الحق الأساسي في استعمال المياه أو حق الشفه يجري تجاهله.

كيف يمكن معالجة الوضع؟ أن زيادة توفر المياه داخل مناطق المدن تقتضي لجوء البلديات إلى سلسلة من الخيارات المتعلقة بإدارة الطلب على المياه، بما في ذلك زيادة التعريفة. وإذا كان بالإمكان تحقيق بعض الوفر في المياه من خلال الاقتصاد في الاستهلاك المنزلي، فإن كمية الوفر تظل محدودة لأن الناس في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يتسعملون المياه بحرص أصلا. أن النمو السريع في عدد السكان يعني تخصيص المزيد من المياه للاستعمال المنزلي. والسياسة المائية في إسرائيل، مثلاً تقضي في حال النمو السكاني الحضري أن تكون الأولوية دائما في تخصيص المياه للاستعمال المنزلي في المدن، تليها تلبية حاجات الصناعة ثم حاجات الزراعة. وأخيراً نظراً لمعدل النمو الحالي في التوسع الحضري ومعدل الاستهلاك الثابت للمياه في القطاعين الصناعي والمنزلي مجتمعين والمتوقع أن يبلغ ٣٤٢ لترا للفرد الواحد في اليوم سنة ٢٠٣٠، فإن نسبة ٨٠% من المياه العذبة في إسرائيل سيجري استعمالها لسد حاجات تلك المدن والصناعة ونسبة ٢٠% في الزراعة (Lundqvist and Gleick, 1997) . من أين ستأتي مياه بهذا الحجم؟ مع أن النسبة تختلف من بلد إلى آخر، فإن المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تخصص عادة بنسبة ١٠% للصناعة و ١٠% للقطاع المنزلي و ٨٠% للزراعة. إن الطلب المنزلي في تزايد، حتى مع إعادة استعمال المياه، كما أن حاجات الصناعة في تزايد مع توجه بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا نحو التصنيع. إذا، لابد للمياه أن تأتي من الزراعة. ولكن ما هي الآلية للتحويل بين القطاعات؟ الكثيرون يرون أن يترك للسوق تنظيم أمورها. وحتى لو كانت تعريفه المياه منخفضة فإن قيمة المياه في مناطق المدن تفوق قيمة المياه المستعملة في الزارعة بعشرة أضعاف على الأقل (Gibbons، اقتباس Bhattia et. al.1995، ص٦).

لقيت أسواق المياه المنظمة نجاحا في البلدان المتقدمة كشيلي والولايات المتحدة ففي ١٩٩١، خلال فترة الجفاف، اشترى بنك كاليفورنيا المائي المياه من المزارعين بحوالي ٠.١٠ دولار أميركي للمتر المكعب الواحد، أي بربح يزيد ٢٥% عما كان يمكن أن يحققه هؤلاء من الزراعة. ثم قام البنك ببيع المياه بسعر متوسطه ٠.١٤ دولار للمتر المكعب الواحد لتلبية الحاجات الملحة في المدن والزراعة (Bhattia and Falkenmark, 1993).

وفي شيلي، يسمح قانون المياه بالنقل والتحويل فمدينة لاسيرينا، مثلاً، قامت بسد الحاجات المتزايدة من المياه عن طريق شرائها من المزارعين بكلفة أدنى بكثير مما لو ساهمت في بناء سد بوكلار الذي تم تأجيل تنفيذه إلى أجل غير مسمى (Postel, 1995).

وفي الأردن، دفعت الحكومة للمزارعين ١٢٠ دولار أميريكيا لكل هكتار لقاء عدم زرع الخضار والمزروعات السنوية في ١٩٩١، وهذا مثل ناصع على المتاجرة بحقوق المياه الثابتة (Shatanawi and Al- Jayyousi, 1995).

ترى هل يمكن إعادة توزيع حصص المياه بين القطاعات، من خلال الأسواق بطرق عادلة وثابتة ومجزية اقتصادياً في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وبما يتماشي مع العقيدة الإسلامية التي تعتبر القوة الاجتماعية الثقافية التي تترك بصماتها على المعتقدات والسياسة في المنطقة.

<u>أسواق المياه في الإسلام:</u>

لا معنى للبحث في جدوى أسواق المياه كوسيلة لإدارة المياه بعدالة أكبر في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مالم تكن متوافقة مع الإسلام، ولابد من الإقرار بأن تأثير الإسلام يختلف من بلد إلى آخر. فبعض البلدان، كتونس مثلاً، قد "تغربت" تماما، بينما تمتلك بلدان أخرى، كإيران والمملكة العربية السعودية، دساتير قائمة على الشريعة. ولكن الإسلام بوجه عام، له تأثير عظيم على المسلمين في المنطقة البالغ عدد سكانها نحو ٣٠٠ مليون نسمة.

إن مدى السماح بإنشاء أسواق للمياه في الإسلام يتوقف على ما إذا كانت الشروط التالية المطلوبة لقيام هذه الأسواق مقبولة دينياً: حيازة الأفراد أو الجماعات لحقوق خاصة في المياه، استعدادهم لنقل وتحويل هذه الحقوق إلى الغير، واستردادهم للكلفة من جراء المتاجرة بحقوقهم المائية مع الغير.

يمكن امتلاك وبيع السلع الخاصة والسلع الخاصة المقيدة، وإذا كان بالإمكان تسعير المياه لاسترداد كلفتها ثم بيعها، فمن الواضح أنه يمكن المتاجرة بها بين القطاعات وضمن القطاع الواحد. فضمن القطاعات خاصة قطاع الزراعة، جرى بيع المياه في البلاد الإسلامية في بلدان مثل إيران، قديماً في بلاد فارس بعد مجئ الإسلام وحديثاً بعد الثورة الإسلامية. والنظام القانوني في الإسلام يعترف بمؤسسة السوق في إجراء الصفقات الخاصة بالمياه. وفي كل من إيران والمملكة العربية السعودية، ليس قبض التعريفات لاسترداد تكاليف تزويد مياه الشرب مسموحا به وحسب بل هو معترف به قانونا.

من الواضح إذا، أن الإسلام يسمح بقيام أسواق خاصة وعامة للمياه، وفرض تعريفات لاسترداد التكاليف بالنسبة لمعظم فئات المياه. السؤال الذي يبقى مطروحا هو : هل أسواق المياه بين القطاعات تسمح بإعادة توزيع حصص المياه ضمن إطار إسلامي؟

هذا السؤال يمكن الإجابة عنه عبر معرفة رأي الشرع الإسلامي بالنسبة لأولوية الاستعمال. يرى علماء المسلمين أن أولوية استعمال المياه في المجتمع الإسلامي كانت عادة على النحو التالي :أولا، للأغراض المنزلية(حق أرواء العطش- حق الشفعه- وحق ووجوب نظافة المياه وطهارتها)، ثانياً، لسقاية الحيوانات الداجنة وثالثاً للزارعة (ملاط ١٩٩٥).
وكما ذكر عبد الرحمن مع أن هذا الموضع لم يبحث مطولاً في المراجع الإسلامية إن بلدنا مثل المملكة العربية السعودية تخصص المياه عادة للأغراض الصناعية والترفيهية بعد تلبية الحاجات المنزلية وسقاية الحيوانات والزراعة.
ومن الواضح أنه مع نمو السكان وتغير أنماط السكن، أي تحول المجتمع من ريفي زراعي إلى مدني وصناعي، لا تكون إعادة النظر في تخصيص المياه مسموحة وحسب بل ضرورية لتوفير المساواة وسيادة قانون حق الشفعه. ومن الناحية النظرية، الأرجحية الصريحة للاستعمال المنزلي وسقاية الحيوانات على الري تجعل إعادة التخصيص أكثر قبولاً في البلدان الإسلامية منها في البلدان غير الإسلامية. والحالة هذه تستطيع الدولة التي تعتبر ممثلة للشعب وحامية للضعفاء، أن تتدخل، بل يجب عليها أن تتدخل لتحديد أولويات استعمال المياه.

<u>الشروط الواجب توفرها في أسواق المياه:</u>

في بعض أنحاء الولايات المتحدة، وفي شيلي، تتوفر الشروط اللازمة لأسواق المياه العادلة، ولكن هل تتوفر في بلدان أخرى؟ أن الحد الأدنى من الشرط المطلوبة يتضمن وجود أطر قانونية، ومؤسسات، وآليات ناظمة، وسياسات اقتصادية وبنى تحتية مناسبة.
وقبل وجود أسواق للمياه تتولى عملية التخصيص، لابد أولاً من وجود حقوق ملكية واضحة للمياه بمعزل عن ملكية الأرض، وهذه الحقوق يجب أن تكون قابلة للتداول.
وإضافة إلى شيلي والولايات المتحدة، أقدمت في السنوات الأخير عدة ولايات أوسترالية والمكسيك وبيرو إلى إرساء حقوق الملكية للمياه (Chaudhuri, 1996). وكما ذكرنا، يجيز الإسلام وجود حقوق ملكية خاصة وواضحة للمياه قابلة للبيع والشراء بمعزل عن ملكية الأرض ولكن هذا ليس بالضرورة واضحاً في التشريعات الحالية في بعض بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.
كذلك، لابد من وجود قانون يحمي البيئة وحقوق المياه العائدة لأطراف ثالثة من الأفراد في السحب، أن حماية البيئة من التلوث وحقوق الغير في المياه، بما في ذلك النبات والحيوان، أمر مطلوب في الإسلام. وعلى سبيل المثال، يقول النبي (صلى الله عليه وسلم) أن هناك أجراً لخدمة أي كائن حي " في كل كبد رطبة أجرا"[١]. كما يقول إن من يحفر بئراً في الصحراء ليس عليه أن يمنع البهائم من أرواء عطشها من تلك البئر[٢]. وقد حدد قانون المجلة (مجلة حول القانون المدني العثماني) الحريم بأنها المناطق المحمية التي يمنع حفر آبار فيها من شأنها أن تعرض للخطر نوعية إمدادات المياه العائدة إلى مصدر حالي للمياه.
والإسلام يجعل المرء مسؤولا عن منع الماء عن الغير أو إساءة استعماله، بما في ذلك تلويث المياه النظيفة أو الحط من نوعيتها يقول الرسول (صلى الله عليه وسلم) " ثلاثة لا يكلمهم الله يوم القيامة ولا يزكيهم ولهم عذاب اليم: رجل على فضل ماء بطريق يمنع منه ابن السبيل .....".
إضافة إلى ذلك، من الضروري وجود مؤسسة تقوم بدور الوسيط بين البائعين والمشترين لتطبيق شروط التجارة العادلة. يمكن لروابط مستخدمي المياه أن تعلب دوراً حاسماً، بل بوسعها أن تكون بديلاً للعمل القانون الرسمي وبمثابة مجموعات ضغط تقوم بتعزيز فعالية البيروقراطية وقد يكون ممكنا للترتيبات التقليدية لاقتسام المياه، وشبكات التوزيع – كالنظام اليمني لاقتسام مياه الري خلال موسم الفيضان (سدود صغيرة تبنى في موسم الفيضان بتعاون أبناء المجتمع المحلي). وآليات التخصيص أن تتحول إلى شبكات لحقوق المياه.
إن المفهوم الأكاديمي الحديث الخاص بإدارة الموارد بمشاركة المتجمع والتنمية التعاونية كان موجوداً دائما في إيران. وقول الرسول " المسلمون شركاء في ثلاث : الماء والكلأ والنار" ينطوي على حق المشاركة في إدارة هذه الموارد الثلاثة من الملكية المشتركة. كذلك، يصف القرآن المؤمنين بأنهم أولئك الذين "أمرهم شوري بينهم".إن تطبيق الشورى كان أيضاً مطلب النبي محمد عليه السلام.
وانسجاماً مع القوانين التي تضمن التجارة العادلة للمياه، قد تكون هناك حاجة إلى نوع من إزالة القيود التنظيمية الحكومية لتمكين مؤسسات القطاع الخاص من الدخول رسمياً إلى سوق المياه والسماح بارتفاع الأسعار. ومع أن من الأهمية بمكان في الإسلام وجود حاكم عادل ينظم شؤون الدولة حماية للضعيف، فإن التدخل الحكومي الشديد في السوق، بما في ذلك تحديد الأسعار، غير مستحسن.
أن زيادة أسعار المياه في مناطق المدن تؤدي إلى انخفاض الطلب لدى المستهلكين الذين تصلهم المياه بالشبكة، وتقدم في الوقت نفسه حوافز اقتصادية لأسواق المياه بين القطاعات. إن المجال واسع لزيادة أسعار المياه للمشتركين من الطبقتين الوسطى والعليا- فأسعار المياه في البلدان الأقل نمواً أدنى عادة من سدس الكلفة الكاملة لتزويد المياه (Bronsro, 1998)، إن الكلفة الكاملة الفعلية لتوفير خدمات المياه تختلف من بلد إلى آخر، ولكن في إسرائيل، البلد الوحيد في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الذي يتقاضي الكلفة الكاملة للمياه في المناطق الحضرية، يبلغ السعر، بما في ذلك كلفة معالجة مياه الصرف، دولاراً واحداً للمتر المكعب الواحد.

إن التسعير على أساس الكلفة الكاملة مسموح به في الإسلام، ففي إيران، حيث القانون قائم على أساس الشريعة، يتوجب بيع مياه الري على أساس متوسط الكلفة (تضم كلاً من تكاليف التشغيل والصيانة وأهتلاك رأس المال). وهذا الشرط منصوص عليه في "قانون التوزيع العادل للمياه" لعام ١٩٨٢، الذي يبرر عنوانه التسعير على أساس الكلفة الكاملة.
وبالنسبة للمناطق الحضرية، يجيز قانون عام ١٩٩٠ استرداد (متوسط) الكلفة الكاملة بما في ذلك التكاليف الرأسمالية والإهتلاك. ونتيجة لهذا القانون، زيدت التعريفات عام ١٩٩٦ بنسبة ٢٥-٣٠% على الاستهلاك المنزلي الذي يتخطى ٤٥ متراً مكعباً في الشهر، بينما ارتفعت تعرفات الإستهلاك التجاري والصناعي أكثر من الاستهلاك المنزلي، بخلاف السياسة التي كانت متبعة في السابق (Sadr).
أين موقع الفقراء من كل هذا؟ أولاً، في كل مدينة من مدن الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يتيح فرض سعر واقعي للمياه مجال الاستثمار مجدداً في الشبكات لإيصال المياه إلى الفقراء بسعر أدنى مما يدفعه هؤلاء حالياً، وإن كان أعلى مما يدفعه سكان المدن الذين تصل إليهم المياه بالشبكات. في ساحل العاج، عام ١٩٧٤ لم يكن يحصل على المياة السليمة سوى ٣٠% فقط من سكان المدن و ١٠% من سكان الارياف ولكن النسبة ارتفعت عام ٨٩ إلى ٧٢% لسكان المدن و ٨٠% لسكان الأرياف (من خلال نقاط التوزيع). ويعود سبب هذه الزيادة إلى السماح لشركة توزيع المياه، وهي شركة خاصة، بزيادة تعريفه المياه في المدن إلى ما فوق مستوى التكاليف الحدية للمدى البعيدة، وخاصة بالنسبة للمستهلكين الصناعيين (Bhattia et. al., 1995). ثانياً، يمكن وضع هيكلية للأسعار تؤمن الإمدادات الضرورية من المياه لكل الناس، كما هو الحال في إيران حيث يتلقى الجميع بصورة أكيدة نحو ٣٠ لتراً للفرد الواحد في اليوم، أو ما يعادل خمسة آلاف لتر لكل بيت في الشهر الواحد، على افتراض أن معدل أفراد الأسرة هو ٦ أشخاص(Sadr). وهذه الكميات تقارب المستوى الأساسي الذي يحتاج إليه الفرد في نظر Lundqvist and Gleick, (1997) والبالغ ٥٠ لتراً للفرد الواحد في اليوم. وأخيراً يرى عدة خبراء اقتصاديين أن الحكومات يجب ان تدعم المداخل لا المياة وهذا الرأى يتفق مع رأى الاسلام حيث تحتل الزكاة دوراً مركزياً في إعادة توزيع الثروة والتي تعتبر فرضاً على كل مسلم إذا سمحت أوضاعه المادية بذلك.
أخيراً، لابد من وجود بني تحتية لنقل المياه من البائع إلى المشتري، دونما حاجة إلى تكاليف مفرطة في عقد الصفقات ولا تملك معظم بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كهذه، لكن بعضها يملك هذه البنية، كالأردن وكذلك بعض الدول من خارج المنطقة كباكستان.
مشاكل وعقبات: المشكلة إذن، هي أن عدداً كبيراً من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا والبلدان النامية الأخرى لا يملك الشروط المسبقة لإنشاء أسواق المياه. إن العقبات التي تحول دون وجود هذه الشروط تتخطى إدارة المياه لتشمل بعض أعقد وأصعب تحديات التنمية في بلدان عدة، كضعف المؤسسات والأجحاف في الحصول على حقوق الأراضي والمياه. ولكن هذا لم يمنع انتشار أسواق مياه غير منظمة بين القطاعات في بلدان مثل بنغلادش والبرازيل والهند وفي بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كالأردن وفلسطين.
والواقع أن بعض المتاجرة بالمياه يجري في كل مدينة من مدن المنطقة، إن لم يكن بين القطاعات فضمن القطاعات، غير أن نشوء أسواق دون تخطيط أو ضوابط كهذه يؤذي مصالح أطراف ثالثة كما يؤدي البيئة. ويظهر البحث الآتي التحديات التي تواجه نشوء أسواق عادلة ونشطة للمياه.
أحدى المشاكل هي أن عدم وجود ضوابط حكومية أدى غالباً إلى مؤثرات من أطراف أخرى وتدخلات خارجية. لهذا نرى أن المزارعين الفقراء في بيهار، في الهند، يبيعون المياه الجوفية للمزارعين الأغنياء أو إلى السكان المقيمين في محيط المدن للاستعمال المنزلي. وقد أدى دعم الدولة لأسعار الكهرباء إلى الإفراط في الضخ والسحب الكثيف للمياه في عدة مواقع وإلى تدني مستوى النطاق المائي الجوفي. وهذا بدوره يعني أن المزارعين الأفقر الذين لا يستطيعون حفر آبار بعمق الآبار التي يحفرها المزارعون الأغنى لم تعد لديهم القدرة للوصول إلى المياه الجوفية. ومن شأن انخفاض مستوى النطاق المائي الجوفي أن يؤدي في نهاية الأمر إلى جفاف الجداول التي تتغذى من المياه الجوفية.
علاوة على ذلك، رغم ما يقوله الإسلام عن الحاجة إلى توفير المساواة للضعفاء والفقراء في المجتمع، فإن افتقار الفقراء إلى النفوذ والقوة هو الخيط الجامع في البلدان الإسلامية وغير الإسلامية. وما من شك في أن العديد من الأنظمة في البلدان الإسلامية لا تتبع مبدأ الشوري الذي يمكن المواطنين من المشاركة في تخطيط المشاريع التي لها تأثير عليهم.
وتوصى إحدى الدراسات التي تتناول إمكانات أسواق المياه في الأردن بتعزيز روابط مستخدمي المياه خاصة في المرتفعات والأغوار الجنوبية، كي تقوم بمساعدة صغار المزارعين عبر ممارسة ضغط فعال على الحكومة وأحداث تغييرات مناسبة في السياسات والخدمات المقدمة (Shatanwi and Al- Jayyousi, 1995) من ناحية أخرى، الأغنياء مؤهلون لأن يكون لديهم تأثير قوي في السياسات الحكومية. فكبار المزارعين، بوجه خاص، وأبناء الطبقة العليا في المناطق الحضرية، لديهم مجموعات ضغط قوية جداً تدافع عن مصالحهم. ورغم أن الإسلام يسمح بجباية تعريفه المياه، فإن جبايتها بالفعل وسط هذه الأجواء يشكل تحدياً بارزاً خاصة إذا كانت الخدمة المقدمة سيئة.
أخيراً، أن تنظيم المؤثرات الخارجية الخاصة بسحب المياه والاستهلاك وتغير نوعية المياه وغير ذلك يستدعى وجود أنظمة قانونية وأنظمة للرصد والمراقبة بالغة التطور وهو ما تفتقر اليه حالياً معظم بلدان الشرق الاوسط وشمال أفريقيا، صحيح أنه يوجد قانون في بعض الحالات، ولكن قدرة الدولة على مراقبة الفساد أو مكافحته ضعيفة.

وليست أية مشكلة من هذه المشاكل من صنع الإسلام. أنها مشتركة بين جميع البلدان النامية تقريباً. والواقع، حسب رأي الإسلام، أن الشروط الواجب توفرها والتي سبق التطرق إليها أعلاه مطلوب توفرها بالكامل قبل قيام أسواق لتخصيص المياه، ضماناً لعدالتها. أكثر من ذلك ان يعمم الاطر القانونية اللازمة لحماية مصالح اطراف ثالثة او حماية البيئة ، موجودة في القانون الإسلامي قبل أن يعرفها القانون الغربي الحديث.

الأمن الغذائي: إن تخفيض كمية المياه العذبة المتوفرة للزراعة يزيد بالطبع من المخاوف حول توفر الأمن الغذائي وهذا له أثاره الاجتماعية والاقتصادية على المزارعين الفقراء وعمال المزارع وهذه مخاوف مشروعة يمكن تسجيل ملاحظتين حولها:

أولاً: وقبل كل شئ، يقترح أن الزراعة يجب أن تحصل على مياه من نوعية مختلفة لا بكمية أقل. فسياسة التحويل بين القطاعات يجب أن تقترن بزيادة معالجة مياه الصرف في المدن وإعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعة. إن أسرائيل، مثلاً تعتزم خفض كميات المياه العذبة المخصصة للزراعة من ٧٠% في ١٩٩٦ إلى ٢٠% في ٢٠٣٠ والواقع أن الكمية المتبقية للزراعة ستكون أقل من ٢٠% إذا قامت أسرائيل في النهاية بتخصيص أجزاء من المياه العذبة الواقعة تحت سيطرتها حالياً إلى جيرانها في نطاق أتفاقية للسلام (Shuval، اقتباس Lundqvist and Gleick, 1997، ص ٣٧). هذا التخفيض في استعمال المياه العذبة في الزراعة سيرافقه توسع في معالجة مياه الصرف، بحيث تتم معالجة ٨٠% من مياه الصرف في المدن وإعادة استعمالها في الزراعة، وبذلك تتوفر لإسرائيل، أساساً، الكميات ذاتها المتوفرة للزراعة حالياً.

وباستثناء إسرائيل وبلدان قليلة أخرى مثل تونس، تعتبر نسبة كميات مياه الصرف التي تعالج ويعاد استعمالها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا صغيرة فعلاً، وهذا يعود إلى عدة أسباب، من بينها: تعريفه المياه التي لا تغطي كلفة معالجة مياه الصرف، وقصر عمر المحطات المركزية المميكنة المستوردة من البلدان المتقدمة، والفكرة القائلة بأن إعادة استعمال مياه الصرف منافية للإسلام. وكما يذكر عبد الرحمن ، أن الفتوى التي صدرت عن كبار العلماء المسلمين في المملكة العربية السعودية تجيز، من وجهة نظر إسلامية، استعمال مياه الصرف لكافة الأغراض تقريباً شرط حماية الصحة العامة. وتقوم المملكة حالياً بأعادة استخدام نحو ٢٠% من مياه الصرف في البلاد لري المزروعات والحدائق والاستعمال في المصافي.

وبما أن الناس في الشرق الأوسط ميالون في معظمهم إلى الإقتصاد والحرص في استعمال المياه، وبما أن استعمال المياه العذبة في الزراعة سيتناقص يوما بعد يوم، فإن التوسع في إعادة استعمال مياه الصرف في الزراعة ربما كانت المبادرة المفردة الأهم في إدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. كذلك، بما أن إعادة استعمال مياه الصرف بشكل سليم تتوقف على المعالجة الجيدة، فإن من الضروري أن تخضع للمعالجة كل قطرة مياه تستخدم في الزراعة. وهذا يستدعي فرض تعريفات أعلى على المياه وتوسعاً كبيراً في معالجة مياه الصرف. أن محطات المعالجة تتألف عادة من أنظمة لامركزية لمعالجة النفايات الطبيعية بكلفة منخفضة لاستخدامها في الموقع أو بالقرب منه، ويقوم المركز الدولي لبحوث التنمية حالياً بمشروع نموذجي لمعالجة المياه الرمادية، باستعمال مرشحات تقطير صغيرة الحجم في الموقع لري حدائق المنازل في المستوطنات الجبلية غير الكثيفة السكان المحيطة بمدينة القدس، وفي الأرض السبخة باستعمال حميض الماء أو الطحالب في وادي الأردن والمغرب، والحمأة المنشطة في مصر.

الملاحظة الثانية المتعلقة بالأمن الغذائي هي واقع المياه المؤلم في بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. فمعظم هذه البلدان لا تملك كميات كافية من المياه لتأمين الإكتفاء الذاتي من الغذاء. أن مستوى شح المياه، البالغ ١٠٠٠ متر مكعب للفرد الواحد في العام، يتضمن كمية المياه اللازمة للاكتفاء الذاتي الغذائي (Lundqvist and Gleick, 1997). ولكن، كما أشرنا، إن معدل توفر المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بلغ ٧٢٥ متراً مكعباً للفرد الواحد في السنة عام ٢٠٠٥، بينما سيكون دون ذلك في الأردن وتونس واليمن. وعندما تكون المياه بهذه الدرجة من النقصان، يجب أن يكون توفيرها للشرب والاستعمالات المنزلية في طليعة الأولويات لا للزراعة، ونتيجة لذلك، أن مفهوم الاكتفاء الذاتي من الغذاء يجب أن يحل محله مفهوم الأمن الغذائي الوطني (Lundqvist and Gleick, 1997)، أو الاكتفاء الغذائي الإقليمي، واستيراد "الماء الإفتراضي" من خلال شراء الأغذية من الأماكن التي تنتج فيها بأكبر فعالية. وإلى جانب إسرائيل، تقبل بلدان أخرى تعاني من شح المياه، مثل بوتسوانا، هذه الحقيقة، ومع أن بوتسوانا ليس لديها سياسة للاكتفاء الذاتي الغذائي، إلا أنها تحاول توفير الأمن الغذائي بالتفاوض سنوياً مع موردي الحبوب، ويرى Shuval (كما نقل عنهLUndqvist and Gleik, 1997) أنه ينبغي الاحتفاظ بكمية قليلة من المياه العذبة (٢٥ متراً مكعباً للفرد في السنة) لإنتاج الخضار في حديقة المنزل نظراً لقيمتها الاقتصادية والغذائية العالية. بعض هذا الإنتاج يمكن أن يأتي من الممارسة المتزايدة المتعلقة بالزراعة الحضرية، فالإنتاج الكثيف من الخضار لا يحتاج إلى أكثر من ٢٠% من المياه و ١٧% من الأرض المطلوبة للمزروعات الريفية المحروثة بواسطة الجرارات. (برنامج الأمم المتحدة الانمائي، المشار إليه في Lundqvist and Glecik, 1997 ص ٢٥). إن مثل هذه الخضر التي تزرع في حدائق المنازل أرخص على الفقراء من الخضر المستوردة، وحيثما يكون الأمر مجدياً، ينبغي لمعظم المزروعات في البلدان القاحلة أن تروي بمياه الصرف المعالجة، على أن يقتصر الأمر في النهاية على هذه المياه وحدها.

الإدارة المتكاملة للموارد المائية:

إن إعادة توزيع حصص المياه بين القطاعات ليست غاية بحد ذاتها بل أداة ضرورية لتوازن الفوائد التي تجتني من المياه في البلاد. ففي حال عدم وجود كميات كافية من المياه لتغطية كافة الاستعمالات الممكنة، لابد من اتخاذ خيارات صعبة حول القطاعات والنشاطات والمناطق التي ينبغي أن تحصل على المياه التي ستتلقاها كل منها. وعلى الحكومات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا النظر إلى المياه كمورد وطني ثمين ووضع صيغة لمحاصصة المياه تعتمد منهجية متكاملة لإدارة المياه منهجية تعترف بتداخل جميع قضايا المياه واعتمادها على بعضها البعض ومن بين عناصر أخرى، تحتاج هذه الصيغة إلى اتخاذ قرارات يشارك فيها العديد من ذوي العلاقة، ووضع نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي، كما تحتاج إلى تعاون بين الحكومات.

ويفترض بعملية المحاصصة أن تبدأ على الصعيد المحلي لكي يكون لكافة المعنيين رأي في الموضوع وكي لا تكون أولويات المحاصصة حكراً على ذوي النفوذ الكبير فقط. قد يخسر البعض مياههم، وهذا سيؤدي إلى إجحاف، على الأقل في المدى القريب. ولكن موضوع المساواة ومضاعفاته على صعيد المناطق والقطاعات لا يمكن بحثه الا ضمن الاطار الوطني العام بعد ادخال مطالب القطاعات والمناطق المختلفة ضمن عملية محاصصة شاملة على مستوى البلد. وقد تكون العملية ذاتها متكررة على الأرجح، ولكن بعد أن يتم توزيع حصص حوض مائي معين، يجب أن تكون إدارة المياه لامركزية وأن تتخذ القرارات على أدنى مستوى مناسب. زد على ذلك، أن المحاصصة يجب أن يعاد النظر فيها بصورة دورية لأن أحوال البلد لا تظل ثابتة. فبعض الدول مثل إسرائيل تسير باتجاه نظام لا تمنح فيه تراخيص السحب إلا على أساس قصير الأجل، ويكون تجديدها خاضعا لتقييم دوري من قبل الحكومة يحدد الاستعمال الإجمالي الأفضل للمياه.

وخير مثال على الحاجة إلى نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي ما نراه في الدراسة التي وضعها البنك الدولي مؤخراً في الجزائر، إذ تبين من خلالها أن أحد المشاريع المزمعة يتعارض مع مشروع آخر لتزويد المياه في المدن ينافسه مباشرة على مصدر المياه نفسه (ROGERS, 1993)، وفي حالة كهذه، المكاسب الحدية النسبية التي يجنيها الاقتصاد الوطني (بما في ذلك التأثير على الفقراء) جراء الاستثمار الإضافي في الري يجب مقارنتها بعناية مع مكاسب الاستثمار في القطاع الحضري. وهذا يتطلب، بدوره، وضع تقديرات الفرصة لكلفة الآثار القريبة والبعيدة المدى لنقل المزارعين الصغار وعمال المزارع إلى أماكن أخرى، إضافة إلى فرص العمل البديلة، أما بعض قطاعات الموارد الأخرى، كالطاقة فقد وضعت منهجيات متطورة للربط بين الخطط القطاعية والاقتصاد الكلي. وقد وضعت بضع خطط شاملة لتخصيص المياه ولكنها لم تستعمل إلا بشكل متفرق (ROGERS, 1993).

يواجه العديد من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أن لم يكن أكثرها، القرار المحتوم القاضي بالانتقال من سياسة الاكتفاء الذاتي الغذائي إلى سياسة الأمن الغذائي.

وهذا يستدعي تكاملاً خارجياً وداخلياً، وكي تتمكن من شراء الغذاء الذي تنتجه بلدان أخرى في المنطقة، على الدول أن تكون قادرة على تأمين الرصيد الكافي من العملات الأجنبية من طريق الصادرات الصناعية والسياحة، كما ينبغي أن تكون لديها علاقات تجارية مستقرة. وعلاوة على التعاون الخارجي، لابد من وجود سياسات داخلية متكاملة قائمة على التعاون بين وزارات الدولة كالزراعة والتجارة والسياحة والصناعة.

وعلى الحكومات أن يكون لديها تصور لمحاصصة المياه على الصعيد الوطني وتنظيم الأسواق بحيث يكون نقل الحصص من قطاع إلى آخر بطيئاً وثابتاً ومدروساً. وبالاستعانة بالقيم المشار إليها أعلاه، إذا افترضنا وجود ١٠٠ وحدة من المياه المتجددة لبلد من البلدان بكاملة، فإن نقل ثماني وحدات من الزراعة يستدعي فقط زيادة كفاية القطاع بنسبة ١٠% من ناحية ثانية، تتضاعف تقريبا الكمية المتوفرة للاستعمال المنزلي، هذا عدا عن إمكانية إعادة استعمالها في الري عبر معالجتها كمياه للصرف.

والواقع أن إدارة الطلب في المناطق الريفية تصبح أكثر احتمالاً للتحقق إذا كانت لدى مستخدمي المياه حوافز اقتصادية للمتاجرة طوعاً بحقوق استعمال المياه العائدة لهم. كذلك، ثبت بالبرهان أنه ليس بالإمكان فقط الحفاظ على مستوى الإنتاج الزراعي، بل زيادته مع خفض استهلاك المياه، خاصة إذا بدأنا بمعالجة مسألة الري القليلة الفاعلية التي نشهدها في معظم بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وهكذا أمكن لأفريقيا زيادة الإنتاج الزراعي في بلدان مثل كينيا (مشاكوس) والنيجر (كيتا) وفي الوقت نفسه خفض استعمال المياه أو منع تعرية التربة (Templeton and Scherr, 1997).

استنتاجات: باتت ندرة المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مشكلة ملحة، كما أن ارتفاع معدلات التوسع المدني يضغط على الحكومات باتجاه نقل المياه من المناطق الريفية، حيث يستعمل معظمها الآن، إلى المناطق الحضرية حيث تعيش أغلبية فقراء المنطقة، وإلى جانب الغبن في الحصول على المياه في المناطق الريفية، هناك الغبن المتنامي في المناطق الحضرية حيث يدفع الفقراء الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة العامة أثماناً مرتفعة جداً في الأسواق غير الرسمية للمياه. كذلك، حيث أن كمية المياه المتوفرة للفرد في المدن في تراجع فإن أوضاع فقراء المدن ستشهد مزيداً من التدهور.

وإلى جانب تدابير إدارة الطلب للاستفادة إلى أقصى حد من المياه الموجودة في المناطق الحضرية، ثمة اقتراحات بإنشاء أسواق مياه بين القطاعات كوسيلة لنقل المياه العذبة من المزارعين في المناطق الريفية (الذين يبيعونها طوعاً) إلى المناطق الحضرية. وهذا يجب أن يتزامن مع التوسع في معالجة مياه الصرف وإعادة استعمالها في الزراعة خاصة الزراعة في ضواحي المدن. لقد حقق تنظيم أسواق المياه نجاحاً كبيراً في البلدان المتقدمة مثل الولايات المتحدة وشيلي، ولا مفر من نقل المياه بين القطاعات عن طريق أسواق المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أيضا. وقد أدى تزايد شح المياه وارتفاع أسعارها في السوق السوداء إلى نشوء أسواق غير منظمة للمياه في بعض بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مثل الأردن ولبنان وفلسطين. أن وجود الأسواق غير المنظمة في غياب التدابير القانونية والمؤسسية

والاقتصادية اللازمة يمكن أن يؤدي إلى ممارسات غير ثابتة، كما في الهند حيث انخفضت مستويات المياه بصورة مذهلة جراء إقدام المزارعين على بيع مياههم إلى مزارعين آخرين أو بيعها للمدن.
وبالنسبة لمعظم فئات المياه، يسمح الإسلام بالمتاجرة بها. والواقع، في ضوء الأرشادات البالغة الوضوح حول أولوية حقوق المياه في الإسلام، ليس نقل المياه العذبة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية مسموحا وحسب بل أنه مستحب أيضا. وعليه، يتعين على حكومات بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إجراء الدراسات وأدخال الإصلاحات القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة، وإرساء صيغة تجمع بين الإدارة المتكاملة للمياه ومشاركة الناس المعنيين لتخصيص المياه بشكل مدروس يخدم أهداف المجتمع. وعلى الحكومات أن تفكر أيضا في توفير فرص العمل للمزارعين وعمال المزارع. وبدون هذه الخطوات الأساسية فإن أسواق المياه غير المنظمة والمتزايدة ستؤدي إلى مزيد من الإجحاف والغبن، لأن المياه ستذهب أولا إلى الأغنياء وذوي النفوذ بينما يذهب القليل منها إلى الفقراء والمهمشين.

الباب الرابع
الموارد المائية من الحاجة الإنسانية إلي دعوى المبادئ الاقتصادية

مقدمة:

يمثل الماء عنصراً أساسياً فى برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية لذلك فقد أخذ حيزا هاما من الاهتمام به عالميا . حيث خصصت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم ٢٢ مارس من كل عام كيوم عالمي للمياه ويختار له شعار معين. واعتبرت سنة ٢٠٠٨ سنة دولية للصرف الصحي . ويتوالي انعقاد المؤتمرات الدولية بين الحين و الأخر، ذلك أن قضية ندرة المياه وتدهور نوعيتها تعد أحد أهم القضايا البيئية والاقتصادية على الإطلاق.

وإذا كانت كل من الصناعة والزراعة تتطلب موارد مائية كإحدى المدخلات الإنتاجية الأساسية وفى نفس الوقت تمثل مخرجات إنتاجية غير مرغوب فيها. وفى ظل الزيادة السكانية والحاجة الملحة لتوفير الغذاء، فإن ندرة المياه أصبحت تشكل هاجسا لدى العديد من صناع القرار. إذ تشكل أحد معوقات التنمية الاقتصادية وتهدد الاستقرار الاجتماعي. حيث أصبح اليوم الحصول على المياه يتطلب تكاليف إضافية لم تكن تطرح من قبل، مما فتح النقاش بين إطراف متباينة الأفكار حول تحديد طبيعة الموارد المائية.

ومحاولة منا المساهمة فى تسليط الضوء على هذا الموضوع، تتمحور دراستنا حول الإجابة على الإشكالية الرئيسية التالية: من المسؤول عن ضمان حصول البشر على المياه بجودة مقبولة؟ السوق أم الدولة.يشتق من هذه الإشكالية الرئيسية إشكاليات فرعية أخرى، تمثل المحاور الأساسية لهذه الدراسة ونذكر منها:

- ماهى أسباب أهمية دراسة الموارد المائية ؟
- هل تعتبر المصادر المائية موردا اقتصادياً أم اجتماعياً ؟
- هل تسهم سياسيا المنظمات الدولية فى توفير المياه لمن يحتاجها ؟

لمحاولة الإجابة على مجمل هذه الأسئلة ، يلزم تناولها من خلال العناصر التالية:

- مصادر الموارد المائية واستخداماتها وأهمية دراستها.
- طبيعة الموارد المائية وأهم خصائصها.
- الأدوات الاقتصادية ودورها فى الحفاظ على الموارد المائية .
- الموارد المائية ضمن سياسات بعض المنظمات الدولية.

أولاً: مصادر الموارد المائية واستعمالاتها وأهمية دراستها: المياه فى العالم :

تتسم المياه العذبة بندرتها بالنسبة لمجمل المتاح من المياه على سطح الأرض أو فى باطنها، حيث يشكل المخزون منها ٢.٧% من المخزون الكلي للمياه فى العالم، وأن قسما كبيراً منها موجود فى الأعماق أو فى جبال الجليد، ويوجد ٢.٦% من المياه العذبة التي يسهل بلوغها ، وأن قسما آخر ملوث جداً. وعلى العموم هناك من يرى ان النسبة الفعلية من المياه الصالحة للشرب هي حوالي ١% والذى يغطي نشاط ٦ مليارات نسمة.

تعد أمريكا اللاتينية الأكثر حظا بهذا الشأن مستأثرة بنحو ٢٥.٩% من إجمالي كمية الموارد المائية العذبة المتجددة فى حين تأتي بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا فى آخر القائمة بنسبة لا تتعدى ٠.٧٣% من الإجمالي العالمي. وينعكس هذا الوضع على حصة الفرد من الموارد المائية: فبينما يبلغ نصيب الفرد فى أمريكا اللاتينية ٢٣٩٠٠م^3 سنويا نجد أن متوسط نصيب الفرد فى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لا يتجاوز ١٠٠٠م^3 سنوياً (إدارة البحوث الاقتصادية، بنك الاسكندرية ٢٠٠٠).

إن معيار ١٧٠٠م^3 / الفرد هو الحد الوطني للوفاء بمتطلبات المياه فى أغراض الزراعة، الصناعة، الطاقة والبيئة وينظر إلى توفير المياه بكمية اقل من ١٠٠٠م٣ كمؤشر عن حالة الندرة المائية وتحت ٥٠٠م^3 على أنه ندرة مطلقة (تقرير التنمية البشرية، ٢٠٠٦) . من هذا المنطلق ، يعاني الوطن العربي من نقص مائي يعتبر من اسوأ الأوضاع فى العالم . حيث يبلغ نصيب الفرد السنوى من المياه حوالي ٦٥٠م^3 ان تباين بشدة من دولة عربية الى أخرى ، بينما يصل نصيب الفرد السنوى فى افريقيا الى ٦٣٢٢م٣ ، وفى آسيا إلى ٤٠٨٩م^3، ويصل المعدل العالمي إلى ٨٥٤٩م^3 سنوياً(باكير ، ٢٠٠٠).

حسب بعض الإحصاءات فإن الفرد الواحد يلزمه ٢-٥ لتر / يوم للشرب، و٥٠لتر /يوم للاستعمالات الصحية، حيث أن السعره الحرارية الواحدة تحتاج إلى ١لتر/ يومياً فيما تستلزم حاجة فرد واحد من إنتاج الأرز مثلا ٣٠٠٠ لتراً / يومياً (تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٦).

يقول علماء الأرصاد بأن كمية المياه على سطح الكرة الأرضية أكثر من ١٣٠٠ مليون كلم٣ وأن معدل التبخر السنوى بحدود ٣٨٠.٠٠٠ كلم^3 ، ثم تنزل هذه الكمية نفسها فى مناطق متفرقة على سطح الأرض. يقول رسول الله صلى الله عليه وسلم قبل ١٤ قرناً (ما من عام بأقل مطراً من عام ولكن الله يصرفه) ، رواه البهيقي: (www.55a.net/firs) .

لقد حدد هذا الحديث الفترة التي يتم خلالها حساب نسبة الأمطار على سطح الأرض تختلف من شهر لآخر ومن فصل لآخر ، ولكن إذا حسبنا كمية الأمطار الهاطلة خلال السنة نجدها ثابتة.
ويقدر العلماء كمية الماء المتبخر من المحيطات فى السنة الواحدة بحوالي ٤٠٠.٠٠٠ كلم^{٣} ومن اليابسة ٦٠.٠٠٠كلم^{٣} وتحتاج هذه الكمية الهائلة من الماء التبخر من المحيطات إلى كمية هائلة من الطاقة تقدر بـــ ٢٥٠ مليون بليون كيلوات ساعة/ السنة الواحدة (www.55a.net/firas/arabic).
وأشارت دراسة أجرتها American Science Journal إلى أن استهلاك البشر من المياه مستقبلاً سيصل إلى أقصي حدود الموارد المتاحة منها حالياً. كما أكدت الدراسة على أن سكان الأرض يستهلكون فى الوقت الحاضر ٥٤% من مصادر المياه المتجددة فى مختلف الاستعمالات وأنه نتيجة الزيادة السكانية الكبيرة ستصل حاجياتهم من المياه العذبة المتجددة إلى ٧٠% من جملة الموارد المتاحة بحلول ٢٠٢٥ ، كما أن استهلاك الفرد من المياه العذبة زاد من ١٩٥٠ و ١٩٩٠ بنسبة ٥١% (عدلى على أبو طاحون ، ٢٠٠٠).

مصادر الموارد المائية:

تنقسم الموارد الاقتصادية إلى عدة أنواع ، حسب أصلها: إلى موارد طبيعية وموارد بشرية. وحسب قدرتها على التجدد: إلى موارد متجددة وموارد غير متجددة. وتعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الاقتصادية، والتي تصنف حسب العمر الزمني إلى تصنيفات عدة هي: مورد قابل للنضوب (مياه جوفية) ومورد متجدد (انهار وبحيرات وبحار ومحيطات)، فما مصادر هذه الموارد؟ وما هي مجالات استعمالاتها؟

١.الموارد المائية التقليدية: تقسم مصادر الموارد المائية التقليدية إلى مصادر سطحية كالأنهار (دولية كنهر النيل ومحلية كالوديان) ومصادر جوفية ، ويمكن التمييز بين مستويين للمياه الجوفية ، القريبة والبعيدة من سطح الأرض ، كما تقسم إلى مياه جوفية عذبة ومالحة ، وأخرى تتراوح بين العذبة والمالحة، وتقسم أيضاً إلى مياه جوفية محلية (على مستوى إقليم الدولة) ودولية (أحواض مائية تشترك فيها أكثر من دولة ، ويشترك كلا النوعين فى أن مياه الأمطار تعد المغذى الأساسي لهما.

٢.الموارد المائية غير التقليدية: لقد تشابكت العديد من العوامل فى ندرة الموارد المائية، مما جعل التقنية تسهم فى توفير مصادر غير تقليدية وتتمثل فى هذه المصادر فى:

أ. تحلية المياه المالحة: وذلك عن طريق خفض نسب الأملاح الذائبة فى مياه البحر أو المياه الجوفية إلى مستويات مقبولة باستخدام تقنيات عدة وتتزايد الحاجة إلى هذه التكنولوجيا فى البلدان الجافة لمواجهة الطلب المتنامي على المياه يصل الإنتاج اليومي لبلدان الخليج العربي من المياه المحلاة إلى نحو ٨ ملايين م^{٣} وهو ما يعادل ٥٨% من الإنتاج العالمي. كما أن تكاليف إنتاجه هي الأدني نظراً لقرب مصادر الطاقة من مواقع انتاج المياه، وتتراوح تكلفة انتاج المتر المكعب بين ٠.٤٨ إلى ٢.٢ دولار. (www.worldbank.org/website/external/extraarabic home)

ب. إعادة استخدام مياه الصرف المستصلحة: سواء تعلق الأمر بمياه الصرف الصحي أو الصناعي أو الزراعي، فإنه يمكن إعادة استخدامها في الرى والتبريد فى المصانع والطرق والأشغال العامة والسياحة وما إلى ذلك.

ج. الاستمطار أو زراعة الغيوم: أجريت تجارب عديدة على استمطار الغيوم فى الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها منذ سنة ١٨٩١ لكن دون جدوى . وفى عام ١٩٤٥ حل جفاف فى المقاطعات الشمالية الغربية منها وبذلك كثفت جهودها لحل الأزمة(٣). وقد جرت تجارب فى كل من سوريا والأردن والعراق والمغرب وبلغت تكلفة ١٠٠م٣ من الهطولات بين ٠.٤-٢ سنت أمريكي (الأشرم ، ٢٠٠١).

د. حصاد الضباب(٤) : أجريت التجربة بالشيلي وتمكنت من جمع ٥ل/اليوم من كل ١م٣ من مساحة الحواجز وبلغت كلفة المتر المكعب حواي ٣٠ سنتا أمريكيا (الأشرم، ٢٠٠١).

هـ. استيراد المياه أو ما يعرف بتجارة المياه التقديرية: يقوم مفهوم المياه التقديرية أو الافتراضية على تنويع الإنتاج، استنادا إلى الميزة النسبية لبلد ما ، كوسيلة لتوليد النقد الأجنبي اللازم لشراء الواردات الغذائية عوضاً عن إنتاج محاصيل منخفضة القيمة وتستهلك بالمقابل كميات كبيرة من المياه (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، ٢٠٠٤) .
وتعرف تجارة المياه الافتراضية على أنها تلك المياه المتضمنة فى السلع الغذائية والمنتجات الحيوانية والصناعية وغيرها ، والتي يتم تصديرها من منتجات الدول الغنية مائياً إلى دول أخرى تفتقر إلى الموارد المائية ان التوازن بين حجم المياه الافتراضية المصدرة مقارنة بحجم المياه الافتراضية المستوردة يحقق فائضاً أو عجزاً فى الميزان المائي، والذى يحكمه توافر المياه ونوع المنتج المصدر أو المستورد. لا تقتصر المنافع المحتملة لتجارة المياه الافتراضية على البلدان التي تستوردها فحسب، بل وتشمل كذلك إدارة المياه على الصعيد العالمي (Molden, 2004) لسببين هما :

---

(٣) يستعمل أيود الفضة أو ثاني اكسيد الكربون المتجمد ويرش فى طبقات الجو العليا فتختلط بالسحب فيتجمد بخار الماء وتتكون بلورات ثلجية وعند وصولها إلى الهواء الدافئ تتحول إلى مطر ، هذه التجارب تتأتي ثمراها فى المناطق المرتفعة.

(٤) وهي تكنولوجيا متطورة تقوم على إنشاء حواجز مثقبة كالغربال مصنوعة من خيوط النايلون يبلغ قطر الخيط الواحد ١ملم ومساحة ١سم٢ تتعامد هذه الحواجز مع اتجاه الرياح وعندما يصطدم الضباب بخيوط النايلون تتساقط منه قطرات الأمطار وتجمع فى الجزء السفلي من الحاجز.

(١) تمثل الحبوب واحدة من الواردات الرئيسية ، كما يمكن إنتاجها بالاستعانة بكمية أقل من المياه فى البلدان التي تتميز بالإنتاجية العالمية للمياه.

(٢) إن الكميات المستوردة يتم إنتاجها فى ظل الظروف المعتدلة المناخ، وهي بالتالي لا تستهلك سوى رطوبة التربة أو ما يسمي بالمياه الخضراء، وليس المياه السطحية والمياه الجوفية التي قد تخصص لاستعمالات أخرى.

ومن أخطر ابعاد تجارة المياه الافتراضية ، قد تضطر بعض الدول الضعيفة إلى بيع مياهها . كما أنه قد يكون لدول المنبع حق بيع المياه إلى دول المصب فى كثير من الأنهار مما قد يؤجج الصراع حول المياه. وهناك بعض الأفكار التي تدعو إلى اعتبار ان الدول التي تستورد الغذاء لا تمتلك فقط ميزانيتها المائية من المصادر المتجددة، وإنما يجب أن يضاف إلى هذه الميزانية كمية المياه المستخدمة فى إنتاج وارداتها. بمعني أن أي دولة تستورد طن من القمح يجب أن يضاف إلى ميزانها المائي ١٠٠٠م^3 ماء (طاحون ، ٢٠٠٥) . ويمكن كذلك ان تقوم الدولة ذات الشح المائي والقدرة المالية بزراعة ما تحتاجه من الغذاء والكساء فى الدول الغنية مائيا والفقيرة ماليا مثل أوغندا، زامبيا ، تنزانيا والكونغو الديمقراطية والتي تبيع لبعض الدول الأخرى حق استخدام أراضيها ومياهها مقابل الحصول على جزء من المحصول (طاحون، ٢٠٠٥).

استعمالات الموارد المائية :

ينقسم استعمال الموارد المائية إلى قسمين هما الاستخدام المباشر وغير المباشر ويشمل الاستخدام المباشر أو ما يسمي الاستخدام الاستهلاكي استعمالات المياه نفسها للغايات المنزلية والاحتياجات الزراعية والصناعية بطريقة مباشرة إما الاستعمال غير المباشر فهو استخدام غير استهلاكي ولا يحدث نقصا فى كميتها ، لكن قد يحدث خلل فى جودتها مثل استخدام الموارد المائية فى النقل والمواصلات وإنتاج الطاقة السياحة.

بالرغم من تعدد مصادر المياه إلا أن التجربة أثبتت ان مصادر المياه غير التقليدية مهما تنوعت لن تكون البديل الكامل عن المصادر التقليدية . ومنه فإن المحافظة على هذا المورد الطبيعي امر فى غاية الأهمية . بل وان بعض الدراسات العربية والغربية تؤكد كفاية هذه المصادر لمختلف الاستعمالات اذا استخدمت برشاده وعقلانية.

أهمية دراسة الموارد المائية :

قبل التطرق إلى أهمية دراسة الموارد المائية، لابد من التطرق إلى مفاهيم أساسية حول الرأسمال الطبيعي والصناعي . نبدأ أولا بطرح التساؤل التالي: هل يمكن اعتبار الماء كمورد ناضب؟ لقد كانت الموارد المائية تعتبر سابقا موارد حرة، وكان استعمالها بأى طريقة لا يشكل أي قيد على عملية التنمية ، والحقيقة أن هذه الموارد موجودة فى شكل أرصدة طبيعية ثابتة . وإذا كانت بعض الموارد الطبيعية يحتمل بدائل كلية أو جزئية، فإن الموارد المائية لا يوجد لها بديل . ولاستيعاب وفهم كيف ذلك ، نتطرق إلى الرأسمال الطبيعي والذى نعني به الرصيد الثابت فى الطبيعة ورأس المال الصناعي والذى نعني به الرصيد المتغير ذو البدائل المتعددة. رأس المال الطبيعي هو المواد الخام المستخرجة من البيئة ويتحول بالتصنيع إلى سلع وخدمات، ومفاد ذلك أن رأس المال المصنوع يؤدي إلى تناقص رأس المال الطبيعي، وتركز التنمية المتواصلة على الحفاظ على رأس المال الطبيعي بطريقتين (عبد البديع، ٢٠٠٦):

- الحفاظ على كل رصيد رأس المال بين الأجيال إلى الرأس المالي الطبيعي والرأس المالي الصناعي.
- حفظ أو زيادة رأس المال الطبيعي بين الأجيال.

الفرض الأول يعرف بالتواصل الضعيف لأنه يسمح بتناقص رأس المال الطبيعي وتعويضه برأس المال الصناعي. أما الفرض الثاني فيعرف بالتواصل القوى لأنه لا يسمح لرأس المال الصناعي أن يحل محل رأس المال الطبيعي . والمزيج بين رأس المال الطبيعي والصناعي يمكن ان يولد مستوى من الرفاهية.

ويتكامل الرصيد الطبيعي والصناعي بحيث أن الاعتماد على رأس المال الصناعي . وحده فقط غير كاف يهدد التنمية ، لأن مهما كان الرأس المال الصناعي لا يكون بديل كاملا عن رأس المال فى أغلب الاحيان حيث ان فقد رأس المال الطبيعي يكون دائما ، وقد لا يمكن استرجاعة عكس رأس المال الصناعي . وتلعب التكلفة والتقنية ومدى أهمية المورد بالنسبة للحياة دور مهم فى ذلك ، كما أن الاهتمام برأس المال الطبيعي دون رأس المال الصناعي قد يشكل قيد على التنمية والمطلوب هو المزج بين العنصرين بطريقة مستدامة يشكل فى النهاية الرفاهية المثلي.

الأسباب الدافعة لدراسة الموارد المائية :

وتعزى الأسباب التي أدت بالكثير من الدول إلى الاهتمام بدراسة المواد المائية واقتصادياتها إلى ما يلى:

- **أزمة الغذاء:** ظهرت دراسات جادة فى اقتصاديات الموارد المتعلقة بالإنتاج الغذائي من بينها اقتصاديات المياه، حيث تعتبر أحد المحددات الأساسية لإنتاج الغذاء.
- **السياسات الحكومية:** تشير الدراسات إلى أن الأدوات الاقتصادية كالإعانات والضرائب وأسعار السلع والخدمات وغيرها تؤثر مباشرة على إنتاج وتخصيص الموارد ، فزادت من أهمية دراسة اقتصاديات المياه وكيفية استخدام هذه السياسات الاقتصادية للمحافظة على الموارد.
- **تلوث البيئة:** فى حالة عدم تحمل الملوث التكاليف المتسبب فيها، فإن شخصاً آخر سيتحملها وتؤثر بذلك على توزيع الدخل فى المجتمع ، كما تؤدي إلى سؤ تخصيص المورد بين مختلف الاستعمالات.
- **التدوير وعامل الندرة:** لقد جاءت فكرة إعادة التدوير لسببين رئيسيين هما الحفاظ على البيئة وتثمين المواد المستعملة، حيث أنها تعتبر مواد ذات قيمة اقتصادية. تتيح عملية إعادة التدوير امكانية كبيرة للحد من الضغوط

الناتجة عن ندرة الموارد ، ويتوقف مدى تأثير عملية اعادة التدوير على كميات الاحتياطي المتاح من المورد الأصلي، على معدل إحلال المورد المعاد تدويره محل المورد الأصلي بالإضافة إلى مقارنة تكلفة إعادة تدوير بكلفة الحصول على الموارد الطبيعية الأصلية (عبد ربه، ٢٠٠٣).

التغيرات المناخية والموارد المائية:

تزداد الانبعاثات والغازات من مختلف المصانع ، وبالتالى زيادة تركيزها فى الغلاف الجوي ومن ثم انحباس الحرارة [٥] فى الحيز الجوي القريب من سطح الأرض (تأثير الصوبة الزجاجية) . وعليه فنتيجة ارتفاع درجة حرارة الأرض، وبالتالي زيادة معدلات التبخر، يضطر طالبوا المياه إلى زيادة السحب عن المعدلات الطبيعية (تزايد طلب المحاصيل على المياه) ، وبالتالي زيادة كثافة دورة المياه فيحدث طقس أكثر تطرفا ومنه الفيضانات وحالات الجفاف، مما يتسبب فى اللجوء البيئي وقد يؤدي إلى صراعات حول الموارد كما يحدث اختلال تركيبة المحاصيل الزراعية وتغير خريطة الإنتاج الغذائي العالمي.

علاقة التنمية الاقتصادية بالموارد المائية:

هناك ارتباط بين مؤشرات استخدام المياه واستهلاكها وبين مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتنمية البشرية[٦]. ففى البلدان الصناعية التي يزيد فيها متوسط دخل الفرد عن ١٠.٠٠٠ دولار/ السنة فإن استهلاك الفرد من مياه الشرب يصل إلى ١.٢٠٠م٣/سنويا ، بينما يقل عن ٥٠٠م٣ سنة فى البلدان النامية التي يقل متوسط الناتج القومي للفرد فيها عن ٧.٠٠٠ دولار/ السنة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، ١٩٩٣).

من جهة أخرى ، قد تستطيع دولة متقدمة ان تتعايش مع ندرة المياه، بينما لا تستطيع دولة نامية تعاني من مشاكل اقتصادية واجتماعية ان تواجه أعباء التنمية المرتبطة بالموارد المائية. وعليه فهناك علاقة تأثير وتأثر بين الموارد الاقتصادية ومستوى التنمية فى الدولة. كما أن مستويات استهلاك المياه فى كثير من بلدان العالم وخاصة فى البلدان النامية لا تعكس مستويات التنمية الحقيقية، إذ تعاني هذه البلدان من هدر كبير فى استخدام الموارد المائية. إن ذلك يعني أن مشكلة المياه على الصعيد التنموي ليست مشكلة طبيعية ومشكلة ندرة فحسب، بل هي مشكلة القدرة على إدارة وتنظيم استخدام الموارد المائية المتاحة (مهما كان حجمها) بكفاءة علمية عالية لتحصيل اكبر قدر من الفائدة منها.

وعليه يتضح أن لعلوم الاقتصاد صلة كبيرة بعلم الموارد المائية، باعتبار أن المياه هي أحد عناصر الإنتاج، هي تدخل فى أغلب الصناعات ، فهل يمكن أن تمثل آليات السوق أداة فعالة لتحقيق التخصيص الأمثل للموارد المائية؟

ثانيا: طبيعة الموارد المائية وأهم خصائصها :طبيعة الموارد المائية:

هناك ميزتان رئيستان تحددان إلى أي مدى يمكن التعامل مع المياه على اعتبار أنها سلعة عامة أو خاصة وهما: قابلية الإنقاص أو ما يعرف بوجود الاستهلاك التنافسي وقابلية الإقصاء أو الاستثناء أو الاستبعاد.

أ. إمكانية عدم الانتقاص أو عدم التنافس: تميز هذه الخاصية السلع العامة حيث أن المنفعة التي يستمدها أحد الأفراد من استهلاك احد المنتجات العامة لا تؤثر على المنافع التي يتمتع بها الآخرون . أى أن زيادة استهلاك شخص ما لا يترتب عليه نقص فى استهلاك الآخرين. وعليه فإنه إذا كانت الخدمة متاحة لأحد المستهلكين فإنها سوف تكون متاحة فى نفس الوقت لبقية المستهلكين وبنفس المقدار ودون تحمل نفقات إضافية ومنه فهي غير قابلية للتجزئة وانها مشتركة لجميع المستهلكين (عثمان، ٢٠٠٠). كما أنه بالإمكان زيادة نسبة استخدام سلعة ما دون زيادة التكلفة التي يتحملها المجتمع أي أن التكلفة الحدية لتوفير الخدمة أو السلعة لمستخدم آخر تكون معدومة.

ونميز بين إمكانية الانتقاص المنخفضة ، و تعني الاستهلاك من قبل أحد المستخدمين لا تؤثر على مدى الإتاحة لمستخدمين آخرين (السلع التي تستهلك استهلاكا واسعا). إما إمكانية الانتقاصة العالية فتعني أن الاستهلاك من قبل احد المستخدمين يفرض تكاليف يمكن تمييزها وتحديدها ويتحملها المستهلكون الآخرون (كريستين كسيدز، ١٩٩٧).

ب.إمكانية عدم الاستبعاد أو الاستثناء: الخاصية الثانية التي تميز السلع العامة هي عدم الاستبعاد والتي تعتبر من أهم اسباب فشل نظام السوق فى توفير المياه كسلعة. ونعني بها عدم امكان إقصاء الآخرين عن استخدامها ، كما أن الماء خدمة عامة اجتماعية ، ضرورة توفيرها باستمرار ولكل فرد بالحد الأدني من اجل الحفاظ على حاجاته الفيزيولوجية ومستلزمات الصحة والنظافة . فإذا تم توفير الخدمة العامة للمياه فى منطقة معينة وتقديمها لأحد الأفراد فسوف يستفيد

---

[٥] ويرجع البعض التغيرات المناخية الحالية إلى الدورة الطبيعية للمناخ حيث ترتفع وتنخفض درجات الحرارة فى دورات متعاقبة على مر القرون إلا أن هذا الإدعاء مردود عليه بأن التغيرات المناخية الحالية تأتي متوافقة تماما مع زيادة نسبة غازات الانحباس الحرارى فى الجو وان هناك زيادة مطلقة فى درجات الحراة على فترات زمنية طويلة ، ففى خلال الخمسين عاما ١٨٥٠-١٩٠٠ تذبذبت درجات الحرارة بالزيادة والنقصان ولكنها لم تسجل أي زيادة مطلقة وعلى هذا فإنه يمكن اعتبار أن هذه التغيرات المناخية تدخل فى نطاق الدورة الطبيعية للمناخ إلا أن ارتفاع درجات الحرارة بعد عام ١٩٠٠ كان مطلقاً ، وقد أثبتت القياسات والأرصاد المستمرة أن متوسط درجات الحرارة على سطح الأرض قد أرتفع بمقدار ٠.٥ درجة مئوية خلال الفترة من عام ١٩٠٠ إلى عام ١٩٩٠ ، وإضافة إلى ذلك فقد كان متوسط درجات الحرارة المسجلة خلال العقد ١٩٨٧ إلى ١٩٩٧ أعلى متوسط لدرجات الحرارة لعشر سنوات متتالية طبقاً للبيانات المسجلة . ومن ناحية أخرى فقد سجلت درجات الحرارة المقاسة على مستوى العالم أعلى متوسط سنوي فى عام ١٩٩٥.

[٦] تتمثل هذه المؤشرات فى : متوسط الناتج الوطني والعمر الافتراضي عند الولادة ، انتاج الطاقة درجة التصنيع ، الإنتاج الزراعي...

بها الآخرون دون القدرة على إقصائهم أو استبعادهم من الانتفاع بها، فخاصية عدم القدرة على الإقصاء تجعل المنفعة التي يستمدها كل فرد غير قابلة للتجزئة.

- **امكانية التنافس والاستبعاد:** التقييم الحدي للوحدة الإضافية تكون على حساب الآخرين ، ففى السلع الخاصة البحتة يمكن استبعاد فئة معينة من المستهلكين ، ونميز بين :-
- **سلع الرسوم:** تتميز بإمكانية الاستبعاد بينما إمكانية الانتقاص فيها منخفضة مثل نظام أنابيب الصرف الصحي.
- **السلع المشتركة العامة:** أو المشاعة تتميز بإمكانية الانتقاص بينما إمكانية الاستبعاد منخفضة مثل مصادر المياه والغابات ، الجدول التالي يلخص لنا الخصائص التي ذكرت سابقا.

جدول (٣) يمثل تصنيف السلع حسب خاصيتي الاستبعاد والتنافس (Calvo-Mendieta, 2005)

غير قابلة للتنافس	قابلة للتنافس	الميزة
سلع الجماعات	سلعة خاصة	قابلة للإقصاء
سلع عامة بحتة	سلع مشتركة	غير قابلة للإقصاء

كل هذه الخصائص تمثل الأسباب الرئيسية الكامنة وراء إخفاق السوق فيما يتعلق بالمياه كسلعة، مما يتطلب تدخل الدولة لضبط النشاط فى هذا القطاع وتحقيق مستوى أفضل من كفاءة استخدام المياه.

يتواجد الماء كمورد طبيعي وخدمة عامة بكميات محدودة كما أن توزيعه مرتبطة بعوامل عدة مثل المناخ ومدى طاقة الأرض التخزينية وغير ذلك فندرة هذا المورد وتوزيعه بشكل متباين فى المكان والزمان ، يجعل منه أرث طبيعي عام تمارس عليه الدولة سلطتها للوصول به إلى الاستخدام الأمثل . ويعتبر الماء كمورد اجتماعي مشترك ، حيث تعتبر خدمات المياه خدمة أساسية يحتاجها يوميا كل البشر . ومنه لابد من وجود الدولة لضمان توفيره للطبقات المحدودة الدخل. وعليه لا يمكن استبعاد فئة معينة منه أو خضوعه للمنافسة من قبل العديد من المتنافسين.

وفى المدى المتوسط والبعيد يعتبر الماء كمورد اقتصادي ذو طبيعة خاصة: ذلك ان البحث عن مصادر مائية واستخراجها ومعالجتها وتوصيلها إلى مستخدميها ، يتطلب استثمارات ضخة. من جهة أخرى، فإن استخدامه من طرف الصناعة أو الزراعة حيث مخرجاتها من المياه تسبب آثار خارجية، وان تصريف ومعالجة هذه المخرجات تستدعي تكاليف معالجة. وهو ما يجعل من المورد المائي مورد اقتصادى ومن ثم يمكن استبعاد فئة معينة منه وإخضاعه للمنافسة من قبل العديد من المتنافسين.

وعموماً فإنه يعتبر سلعة اقتصادية عندما يزيد عن الحاجة الضرورية للإنسان أما إخضاعه لقوانين العرض والطلب دون التفرقة بين مجلات استعماله وتداول أصوله فى الأسواق، مثل ما تخطط له بعض المنظمات الدولية فهو أمر مرفوض وقبل أن يكون مورد اقتصادي بحت ، فهو مورد اجتماعى له أبعاد اجتماعية وأخلاقية بالدرجة الأولي ، وبالتالي فهو كمطلب حضاري للتعبير عن أهميته للأعمار والتنمية.

لقد قام بكرى (٢٠٠٨) بإجراء دراسة استطلاعية لمعرفة رأى المواطنين حول طبيعة المياه وتدخل الدولة فى تسيير مياه الشرب فى منطقة عين الدفلي بالجزائر تكون مجتمع الدراسة من عينة ذات ١٢٠٠ مشترك وقد ركز الاستبيان لمعرفة رأى المواطنين حول.

١. أثر زيادة التسعيرة فى مكافحة التبذير وتحسين الخدمات المائية.

٢. هل المياه سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها أم أنها سلعة لابد من تسعيرها ام هو حق طبيعي؟

للإجابة على السؤال الأول ، فقد أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر من نصف العينة يرون ان زيادة السعر لا يسهم فى حمايته من التبذير. وأن الآثار التي تنجم عن زيادة السعر اكبر من معدل الزيادة، حيث أن الأفراد ذوى الدخل المحدود هم الأكثر تأثرا. أما إذا كانت العائلة تتميز بمستوى مرتفع من الدخل ، فإن زيادة السعر لا يؤدي الوظيفة المراد منها الزيادة. كما بينت الدراسة ان اكثر من ٦٠% ترى أن زيادة السعر من اجل تحسين الخدمات امر مطلوب وأن ٦.٦٦% من حجم العينة تلتزم الحياد، فيما إذا كانت فعلا زيادة السعر تؤدي إلى تحسين الخدمات. وترى ٣١.٨٣ % من حجم العينة أن زيادة السعر لا يؤدى بالضرورة إلى تحسين الخدمات. وهنا لابد ان نركز على دور الحاكمية فى مجال المياه ، واشتراك المعنيين فى القرار.

وأورد العديد من أفراد العينة مثال رفع سعر المبيت فى المستشفي لتقديم خدمات أحسن لكن لم يحصل ذلك وان رفع سعره من اجل حمايته من التبذير مرهون بالوسائل المستعملة فى المنزل كالحنفيات وآلات الغسيل وغيرها ، وبمدى تطبيق القانون وتفعيله وتقديم خدمات مناسبة وعدالة فى التوزيع . وأعطت الفئة المؤيدة لتسعيرة المياه مثال رفع سعر الكهرباء. وعن تطبيق القانون أعطت فئة أخرى مثال إجبارية حزام الأمن وترجع الفئة المنافية لتسعيره المياه، أن زيادة السعر ليس بالضرورة يؤدي إلى تحسين الخدمات من جهة ، ومن جهه أخرى تطرح مشكل المتسبب فى التبذير أو التلويث أو الضرر بصفة عام، ومن ثم فكيف يمكن لطرف ان يدفع ثمن الضرر الذى أحدثه الغير . وبالتالي على الدولة ان تتدخل بأجهزتها لتطبيق فكرة المسبب الدافع وتفعيل تطبيق القانون.

اما بالنسبة للسؤال الثانى ، فاشارت النتائج ان الماء حق انسانى (٦٠%) بينما اشار نحو ٣٧% الى أنه حق انسانى وسلعة لابد ان تسعر ، فى حين ان ٣% يروا انها سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها ، ويلعب المستوى الثقافى دور مهم

فى مدى اعتبار الماء كسلعة اقتصادية او كسلعة اجتماعية تشترك فى صفة واحدة وهو الحق الانسانى ، حيث ترى نسبة ٧٥% من المختصين فى الميدان أن الماء يعتبر كسلعة اقتصادية وحق انسانى فى نفس الوقت ، وترى ٦.٦% فقط أن الماء يعتبر سلعة عامة تتحمل الدولة تكاليفها وان نسبة ١٦.٦٦ % انها حق انسانى بحت ، وعموما فإن تحديد طبيعة الماء يتبع المستوى الثقافي لدى الفرد ومدى إدراكه لأهمية هذا المورد الحيوى حيث نلاحظ أنه كلما كان المستوى الثقافي محدود اعتبر الماء كحق إنساني بحت أو كسلعة تتحمل الدولة تكاليفها . وإنه كلما كان الوعي الثقافي أو المستوى التعليمي لدى الفرد أكبر كلما كان إدراكه لأهمية الماء اكبر، ومن ثم يتقبل زيادة سعر المياه. ويربط طرف أخر زيادة سعر الماء بالحاكمية والرشادة فى التسيير.

ثالثاً: الأدوات الاقتصادية ودورها فى الحفاظ على الموارد المائية : سوق الموارد المائية :

يرى بعض الاقتصاديون ان اسواق المياه اكثر الوسائل فعالية لتوزيع مورد شحيح ، ويكون ذلك بالتبادل السنوى لحقوق استغلال المياه مقابل تعويض يحدده العرض والطلب (يوسف وعامر، ١٩٩٨). ويؤكد البنك الدولي على أن اسواق المياه هي أداة واعدة لترشيد استعمال المياه، حيث الاعتماد على آليات السوق يزيد من الكفاءة الاقتصادية . كما أن الاعتماد على السوق من شأنه استبعاد تأثير السياسيين وتفضيلاتهم وكذا البيروقراطيين، وتحدد المتطلبات اللازمة لتطبيق آليات السوق (مخيمر وحجازى ١٩٩٦) بما يأتي:

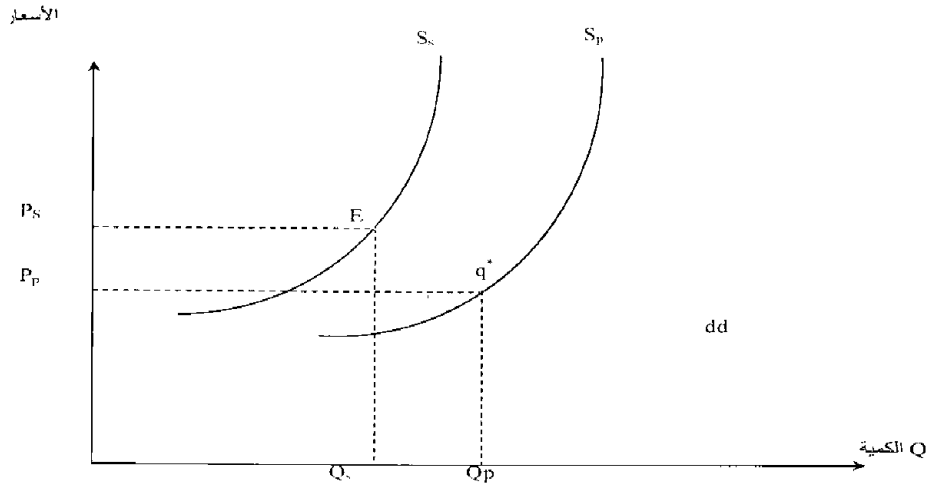
- تحديد وتعريف وتقنين حقوق الملكية والاستخدام لكمية معينة من المياه.
- خلق درجة كافية من القبول الاجتماعي لفكرة التداول التجارى للمياه.
- توفير هيكل إدارى ملائم وكفؤ بحيث يرتكز على قواعد ونظم وإجراءات واضحة.
- بنية أساسية كافية ونظم تخزين المياه الفائضة بالإضافة إلى نظم التوزيع.

مفهوم الآثار الخارجية:

تنشأ التكاليف الجانبية للمشروع أو ما يسمى بالفرق بين التكاليف الاجتماعية الخاصة نتيجة وجود موارد طبيعية مجانية تستعملها بعض المنشآت مثلا إذا قام احد الأفراد بحفر بئر فإن ذلك سيقلل من مستوى المخزون المائي للآبار الأخرى القائمة ، وسيرفع من تكلفة الاستخراج بالنسبة لها هذه التكلفة الإضافية والتي تسبب فيها طرف آخر لا يأخذها هذا الطرف بعين الاعتبار. هذه الآثار تسمي بالآثار الجانبية الفنية والتي تؤثر فى دوال الإنتاج بطرق غير مباشرة.

حاول بيجو (Pigou) حل هذه المشكلة فى أواخر العشرينات من القرن الماضي عن طريق فرض ضريبة على المنتج الخاص ، حتي يصل حجم الإنتاج الي الحجم الأمثل اجتماعيا، والذى يتساوى عنده الإيراد الحدى[٧] الاجتماعي ، مع التكاليف الحدية الاجتماعية (مقلد وآخرون، ٢٠٠٣).

ذلك ان وجود عنصر إنتاجي مجاني يخفض من تكاليف الإنتاج بالنسبة للمشروع الخاص بصورة غير حقيقة من وجهة نظر المجتمع ، ويترتب عن ذلك إنتاج كميات من هذه السلعة أو الخدمة تزيد عن الكميات المثلي اجتماعيا كما يتضح من الشكل التالى .



يوضح الشكل منحني الطلب على السلعة أو الخدمة (dd) بينما تمثل التكاليف الحدية الخاصة (SP) وتمثل التكاليف الحدية الاجتماعية (Ss) ويتضح أن التكاليف الحدية الخاصة اقل من التكاليف الاجتماعية وهنا تكون كمية الإنتاج المثلي فى السوق هي Qp والثمن الذى تباع به الوحدة Pp وكمية التوازن هي *q.

---

[٧] يعرف الناتج الحدى بأنه الزيادة فى الناتج الكلي المترتبة على زيادة العنصر الانتاجي المعين بوحدة واحدة وعندما نأخذ فى الحسبان الناتج المباشر وغير المباشر يكون الناتج الحدي له مفهوم اجتماعي فنقول الناتج الحدي الاجتماعي.

إذا أخذنا بعين الاعتبار التكاليف الحدية الاجتماعية فإن نقطة التوازن الجديدة تصبح E وتنخفض كمية التوازن إلى Qs ويرتفع ثمن التوازن إلى Ps وبهذا فإن اثر فرض الضريبة ينقل منحني التكاليف الحدية إلى الأعلى مما ينعكس على زيادة المنتج النهائي.

خلال التسعينات ، من نفس القرن، ظهر العالم الاقتصادي Coase الحاصل على جائزة نوبل للسلام من خلال نظريته Coase Theorem حيث يرى أن حل مشكلة الآثار الجانبية يكون عن طريق تحقيق الشرطيين التاليين:

- تحديد حقوق الملكية بين المتعاملين تحديداً كاملاً.
- انعدام تكاليف المفاوضات بين الأطراف المعنية.

ويرى Coase أن هذين الشرطين أكثر فعالية من الضرائب والإعانات ما يعاب على نظرية Coase، صعوبة تقدير تكاليف مقاومة التلوث لندرة البيانات المتاحة فى هذا الشأن، من جهة وعدم دقتها ، من جهة أخرى . كما أن هناك صعوبة لتطبيق هذه الشروط على أرض الواقع ، بحيث لا يمكن تحديد نصيب كل فرد فى تلويث المياه الجوفية مثلا إلى جانب صعوبة وضع علاقة كمية دقيقة بين التلوث والتكلفة الاقتصادية له بسبب تدخل عوامل عدة منها الطاقة الاستعابية لمجمل المياه الجوفية وضعف الإحصائيات الخاصة بذلك . كما توجد طرق عدة لتدخل الدولة منها بيع التصاريح القابلة للتداول[٨] والتي تكون مرتبطة بالمقدرة الاستعابية للعنصر المعني بالتلوث . وفرق Coase بين الآثار الجانبية الموجبة والسالبة.

<u>الآثار الجانبية السلبية:</u>

نتيجة للعمليات الإنتاجية للمؤسسة، هناك منتج جديد لا يتم تسويقه كسلعة نهائية، تتأثر بهذا المنتج مؤسسات وأعوان اقتصاديين من خارج المؤسسة، والذين يكونون على استعداد لدفع مبالغ نقدية معينة من أجل التقليل من حدة أثار هذا المنتج حيث. التكلفة الاجتماعية = مجموع التكاليف الخاصة + مجموع التكاليف الخارجية.

ولتبسيط ذلك افرض ان هناك نهر فى منطقة ما وتوجد فى أسفل النهر منطقة زراعية تعتمد على النهر كمورد مائي للري وان صاحب المزرعة يعتمد كلية عليها كمصدر لدخله، وان مصنع لإنتاج النسيج قد أقيم فى المنطقة ويرمى بمخرجاته فى هذا النهر مع عدم أخذ الآثار الخارجية لتلوثه بعين الاعتبار فإن ذلك قد أثر على إنتاجية الهكتار الواحد من الزراعة مما ألحق ضرر بدخل المزارع.

من هذا المثال نلاحظ أن هناك مكاسب محققة من جراء إنتاج النسيج مقابل ذلك هناك خسارة فى الإنتاج الفلاحي (فشل نظام السوق فى التخصيص الأمثل للموارد) ، ولمعالجة المشكل نتساءل لمن تعود ملكية النهر؟

إذا كان النهر ملك عام، وفى ظل غياب سوق لبيع حقوق استخدام النهر وغياب القوانين التي تحكم ذلك ، فهنا لا يمكن للمزارع مقاضاة صاحب المصنع نتيجة قيامه بإلقاء مخلفاته فى النهر . كما أن المنتج لن يأخذ فى الحسبان عند حسابه لتكاليف الآثار الخارجية . أما فى حالة وجود قوانين تنظم استعمال مياه الأنهار والبحيرات ، فإن الدولة تتدخل من خلال الضرائب والإعانات لتحديد حجم التلوث الأمثل المسموح به حيث تقوم الدولة بفرض رسوم ضريبية على كل وحدة من وحدات المياه المحملة بالنفايات والتي تفشل المؤسسة فى معالجتها قبل إلقائها فى النهر وعليه تتحول الآثار الخارجية إلى أثار داخلية حيث:

- إما أن تستمر المنشأة فى التلويث وتدفع الضريبة، عندما تكون الضريبية المدفوعة اقل من تكاليف المعالجة.
- أو ان تنسحب المؤسسة من السوق فى حالة كون تكاليف المعالجة أكبر من الضرائب .
- أو ان تقوم بمعالجة بعض وحدات المياه الملوثة وبعد مستوى معين من المعالجة تقوم بدفع الضريبة مقابل عدم المعالجة.

إذا أخذت الآثار الجانبية بعين الاعتبار ، فإن منحني التكلفة الحدية الخاصة ينتقل إلى الأعلى ويسمي بمنحني التكلفة الحدية الاجتماعية.

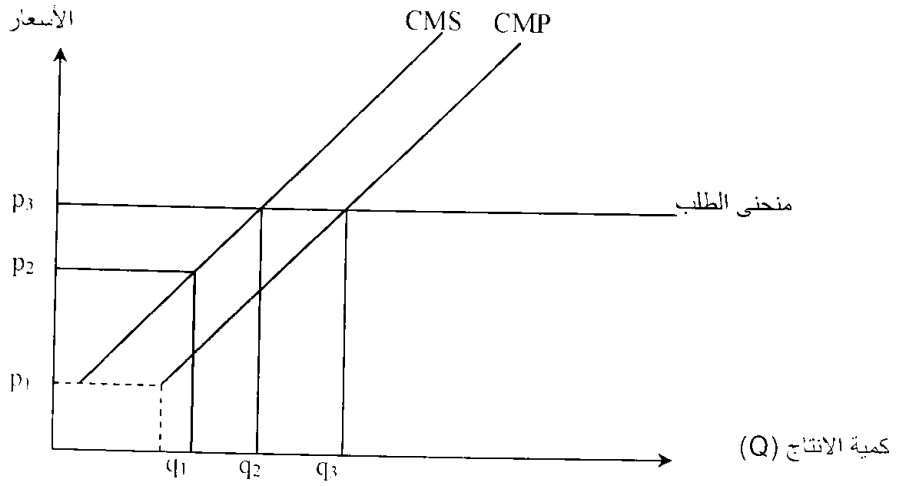
إذا كان حق استخدام النهر للمنشأة ، فإما أن يتحمل المزارعين التكلفة الخارجية للمنشأة فى شكل فرص ضائعة حيث الخسائر التي يتكبدها المزارع لا تؤثر على قرارات المصنع. ولا يتمكن المزارع من تحسين أوضاعه ومن ثم يفشل نظام السوق فى تخصيص الموارد بشكل امثل . وهنا نتساءل كيف يمكن تحويل الآثار الخارجية إلى أثار داخلية ؟ يكون ذلك عن طريق التفاوض بين الطرفين حيث:

- إما أن تحصل المنشأة على ربح إضافي فى حالة تقاض رسوم من المزارعين نظير كل وحدة مياه محملة بالنفايات تقوم المنشأة بمعالجتها قبل إلقائها فى النهر وأن يكون المزارع على استعداد لدفع ذلك.
- أو أن تقوم المؤسسة ببيع حقها فى تلويث النهر حيث تكون تكاليف المعالجة اكبر من الإيرادات التي يمكن للمؤسسة ان تحصل عليها من المزارع . ترتفع تكاليف المعالجة كلما انتقلنا من بدل لآخر (الري ، الشرب، الصناعة، تربية الأسماك).

---

[٨] تحدد السلطات المحلية فى كل دولة الكمية المسموح بها من التلوث فى كل منطقة معينة، ثم تصدر تصاريح أو شهادات قابلة للتداول يشتريها الملوث وتسمح له بكمية من التلوث تعادل قيمة التصاريح التي يقوم بشرائها ، وكلما زادت قيمة التصاريح كما زادت قيمة التلوث التي يريد أن يحدثها والعكس.

- ويوضح الشكل التالى ان حجم الإنتاج الأمثل من وجهة نظر المنشأة هو q3 حيث cmp=p [٩] وهو شرط تعظيم الربح فى ظل المنافسة الكاملة ، وحجم الإنتاج الأمثل من وجهة نظر المجتمع هو q1 حيث cms=p [١٠].



تكاليف التلوث التي يتحملها المجتمع نتيجة عدم المعالجة:

يظهر هذا النوع من التكاليف فى حالة عدم القيام بأى إجراءات لمنع التلوث وبالتالي فهو يعكس الضرر الذى يصيب الأفراد والمجتمع، مثلا: عدم قيام المنشأة بتركيب الفلاتر على مستوى المصنع ⇐ تصاعد أبخرة محملة بالغازات ⇐ الأمطار الحمضية ⇐ التأثير على التربة والأسماك والمباني ، وتقاس التكاليف فى هذه الحالة بمقدار الانفاق المطلوب لمعالجة هذه التأثيرات لإعادة التأثيرات السابقة إلى حالته الأصلية قبل حدوث الضرر.

تكاليف منع التلوث تتحملها المنشأة كلية أو جزئيا:

تتمثل هذه النوعية من التكاليف فى تكاليف إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصناعي. أى تكلفة شراء وتركيب وتشغيل هذه المحطات ، إلى جانب أجور العاملين بها وتكاليف المواد الكيميائية سواء المستوردة أو المحلية والتي تستخدم فى منع التلوث. وقد تتدخل الدولة عن طريق منح اعتمادات تخصص لبرامج تحسين البيئة ، وبالتالي تجنب الأفراد والمجتمع الآثار السلبية لهذا التلوث.

وعموماً يمكن تصنيف الآثار الناجمة عن تلوث المياه إلى:

أ. التكاليف المباشرة لأمراض تلوث المياه: يترتب على الإصابة بالأمراض المتصلة بتلوث المياه عدة تكاليف يقع على الأفراد جزء منها تتمثل فى نفقات العلاج والرعاية الطبية اللازمة للمرض . إلى جانب تفويت فرص حال المرض دون تحقيقها، وتتحمل الدولة نفقات الرعاية الصحية وتوفير الاستثمارات اللازمة لبناء المستشفيات واستيراد الأجهزة والمعدات والأدوية إلى جانب أجور الأطباء وهيئات التمريض وغيرها.

ب. التكاليف غير مباشرة لأمراض تلوث المياه: التكاليف غير مباشرة لأمراض تلوث المياه نعني بها الخسارة فى حجم الناتج الوطني (محمد الشيخ، ٢٠٠٢) وتتمثل فى:

- تكلفة الوفاة فى سن الإنتاج ، أي مساهمة هؤلاء فى الإنتاج الذى كان من الممكن القيام به مستقبلاً.
- تكلفة الإعاقة عن العمل وتمثل الفاقد فى وقت العمل نتيجة التغيب وتحسب عن طريق تقدير قيمة الناتج فى حالة عدم الغياب، إلى جانب تكلفة الضعف الجسماني وتتمثل فى انخفاض الإنتاجية.

ويمكن تصنيف الآثار الناجمة عن ندرة وتلوث المياه الي:

أ. تأثيرات تمس الجانب الاجتماعي: الصحة ، الرفاهية، الراحة ، التأثير على إنتاجية العامل.

ب. تأثيرات تمس الجانب الطبيعي: تدهور أو خسارة رأس المال الطبيعي.

ج. تأثيرات تمس الجانب الإنتاجي أو الاقتصادي: التأثير على تنافسية النشاط الاقتصادى وفعاليته ، خسائر إنتاجية فى الجانب الزراعي.

كما تجدر الإشارة إلى أن منع التلوث تماما مطلب غير اقتصادي لسببين (محمد عبد البديع ، ٢٠٠٦) هما:

- البيئة ذات قدرة على استيعاب التلوث إلى حد معين مما يجعل منع التلوث إلى مادون هذا الحد لا عائد عليه.
- الحيلولة التامة دون التلوث تغدو باهظة التكلفة.

---

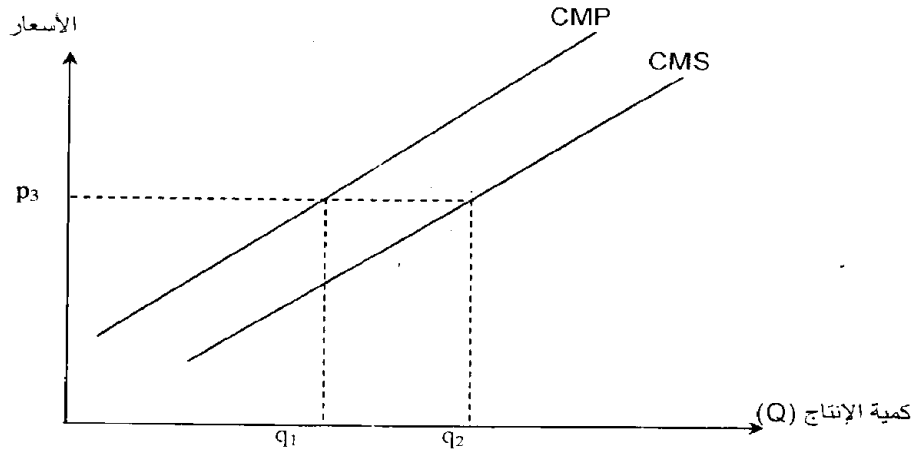
[٩] cmp التكلفة الحدية الخاصة.

[١٠] cms التكلفة الحدية الاجتماعية.

وهناك حدود طبيعة للتلوث مسموح بها ، حيث أن وجودها لا يؤثر على الصحة والبيئة ، أما فيما يخص الندرة فسوف نتطرق إلى الندرة النسبية والتي تؤثر فى التنمية الاقتصادية والاجتماعية لأي دولة.

الآثار الجانبية الموجبة:

نفرض ان هناك ارض بها مستنقعات موجودة بالقرب من حي سكني ، وتوجد مؤسسة ما أرادت بناء مراكز لبيع أو تخزين منتجاتها فى هذه المساحة ، وقامت بتصريف مياه المستنقعات وإصلاح تلك الأراضي ، وبالتالي خلصت الدولة من نفقات محاربة الحشرات من جهة ووفرت الراحة لسكان الحي، كما فى الشكل التالى :



من هذا المثال يكون لدينا:

cmp=cms – الآثار الخارجية الإيجابية ....

ويكون منحني التكلفة الحدية الاجتماعية اسفل منحني التكلفة الحدية الخاصة.

عند إهمال الآثار الخارجية الموجبة يتحقق حجم الإنتاج التوازني من وجهة نظر المنشآة عند الكمية q1 حيث cmp=p3 وبالنسبة للمجتمع يتحقق حجم الإنتاج التوازني لما cms=p3

رابعا:المياه ضمن سياسات بعض المنظمات الدولية:

لقد تم تناول مشكلة المياه فى العديد من المؤتمرات العالمية وقامت المنظمات الدولية خاصة المنظمة العالمية للتجارة والبنك الدولي وصندوق النقد إلى جانب الشركات متعددة الجنسيات بطرح أساليب جديدة لتعامل مشكلة المياه فى العالم يمكن استعراضها فيما يلي:

١.**صندوق النقد الدولي:** فى عام ٢٠٠٠ وافق الصندوق على تقديم قروض لـــ 12 دولة أفريقية وكانت شروط هذه القروض خصخصة المياه وتقديمها بسعر لا يقل عن سعر التكلفة الفعلية اللازمة للحصول عليها www.greenline.com.kw/journals.asp.

٢.**البنك الدولي:** قدم البنك الدولى مساعدات للعديد من الدول فى إطار تحسين مرافق امدادات المياه ، فقد ساعد البرازيل خلال ١٩٩٠ على إقامة مشروع كبير سمي بمشروع سان باولو ، كما وافق سنة ٢٠٠٥ على منح قرض بمبلغ ٨ دولار أمريكي إلى المؤسسة العامة لإمدادات المياه التونسية www.worldbank.org/website/external/extraarabic home).

كما وطبق البنك المعايير الدولية الخاصة باستغلال المياه بأكثر من صيغة ، حيث وقف ضد مصر عندما طلبت تمويلا لبناء السد العالي ، ورغم ان بقية دول حوض النيل لم تكن معترضة عليه فى حين قدم تمويلا لإثيوبيا لبناء عدد من السدود على النيل دون انتظار الرد المصرى على هذا المشروع وذلك لممارسة بعض ضغوطه.

ويروج البنك الدولي للعديد من المفاهيم من خلال "إدارة الطلب " ، "اليات التسعير" "المعايير التنظيمية". فيما يخص إدارة الطلب ، ويرى ان الوسيلة الفعالية فى تسعير المياه ترتكز على مبدئين (مخيمر و حجازى) هما : (١) المستهلك يدفع القيمة لاستهلاكه و(٢) مبدأ مسبب التلوث يدفع القيمة الحقيقة لإزالة التلوث.

٣.**المنظمة العالمية للتجارة:** تشير منظمة أصدقاء الأرض إلى أن البند الاستثنائي حول "حماية البيئة" فى اتفاقية الغاتس (الجات) والذى يسمح لدول بفرض إجراءات تقيد من حرية التجارة لحماية البيئة تضمن فقط الإنسان والكائنات الحية ولا تعتبر أن "الأنظمة البيئية"[١١] تعتبر أن " الأنظمة البيئية" والمكونات غير الحية فى البيئة مثل الأنهار والمياه الجوفية والبحيرات والأراضي الرطبة عناصر بيئية يجب حمايتها تحت هذا البند.

---

[١١] ان فكرة النظام هي وجود مجموعة من العناصر تكون مترابطة فيما بينها بأسلوب معين لتشكل وحدة كاملة ونميز بين النظام المغلق الذى لا يعتمد على البيئة بحيث يكون له من الموارد ما يكفي لاستمرار واجباته دون الحاجة إلى الموارد الخارجية والنظام المفتوح والذى يتفاعل مع البيئة فهو يستهلك موارد ويصدر مواد إلى البيئة.

٤.**الشركات متعددة الجنسيات :** يحقق تسيير الموارد المائية مبالغ مالية ضخمة ، ولهذا تسعي الشركات الكبرى إلى محاولة الاستحواذ على الحصة السوقية لهذا المورد خاصة فى الدول النامية، مقابل ذلك نجد المنظمات غير حكومية تشدد على خطورة الرؤية لدى هذه الشركات حول بيع وشراء المياه ، وسنوضح من خلال هذين المثالين: لقد حصلت احدى الشركات العالمية عام ١٩٩٥ على عطاء لتخصيص المياه فى بورتوريكو، وخلال سنتين كانت هناك أكثر من ١٥٠٠ شكوى ضد الشركة ، وزاد معدل تسرب المياه من الأنابيب بنسبة ٥٠% وتراجعت حصة الفرد فى بورتوريكو من المياه . (www.greenline.com.kw/journals.asp) اما الشركة التي أدارت شبكة المياه فى الأرجنتين فقد تسببت فى رفع أسعار المياه بنسبة ٢٠% بعد الخصخصه وفشلت في إصلاح شبكة جميع المياه العادمة وكانت النتيجة أن ٩٥% من المياه العادمة فى المدينة كان مصيرها التصرف المباشر فى أحد اكبر الانهار التي تمر فى المدينة (www.greenline.com.kw/journals.asp).

٥.**المنظمات غير حكومية والمياه:** اتخذت المنظمات غير حكومية موقفا مناهضا من تسعير المياه وخصخصة مشروعاتها واستئثار الشركات الكبرى بالتحكم فيها ومن جهة أخرى فقد وثقت منظمة أصدقاء الأرض عدة حالات للرشوة قامت بها العديد من الشركات الكبرى لتسهيل اعمالها التي وصفت بانها من بين اسوأ الشركات اللامسئولة بيئيا واجتماعيا وبخصوص موقفها من مؤتمر لاهاى فقد تصاعدت حركة الاحتجاج داخل المنتدي ضد العولمة وبرنامج البنك الدولي والمؤسسات الأمريكية الدولية لخصخصة المشروعات المائية وتسعير المياه.

نظم أعضاء المنظمات غير الحكومية العديد من المؤتمرات الصحفية لإعلان رفضهم للوثيقة التي أصدرها البنك الدولي التي تطالب بتمليك الأنهار والآبار والسدود لرجال الأعمال وفرض التسعير الكامل للمياه سواء للشرب أو للزراعة . وأعلن ممثلو منظمات من كل دول العالم عن تصديهم لتحويل المياه إلى سلعة تباع وتشترى وأكدوا أن الحصول على المياه حق انساني .

(www.greenline.com.kw/journals.asp).

وفى احدى الجلسات التي عقدت فى مجال الاستثمار فى المياه والتي تم دعمها من قبل احدى الشركات العالمية احدى اكبر شركات القطاع الخاص فى مجال خدمات المياه وإنتاج الغذاء ، طرح المتحدث من هذه الشركة موضوع القيمة الاقتصادية للمياه وبأنه إذا كان الماء ليس له سعر ، فإنه يصبح لدى المستهلك بلا قيمة ويرى أن استدامة قطاع المياه يكون عن طريق تطبيق الأدوات والمحفزات الاقتصادية على المزارعين. وقد اثار دعم هذه الشركة للأسبوع العالمي للمياه وإعطائها إدارة جلسة خاصة أثناء الحدث حفيظة المنظمات غير الحكومية المشاركة.

إن دعوة المنظمات الدولية إلى ضرورة خصخصة قطاع المياه كأحد الحلول لتحقيق الكفاءة الاقتصادية أمر يحتاج إلى مزيد من البحث وإعادة النظر فى هذا الجانب خاصة فى ظل تأكيد التجارب الدولية السابقة على فشل مثل هذا الاقتراح خاصة امام غياب الحوكمة وأخلاقيات المياه لدى الشركات الكبرى المحتكرة لقطاع المياه.

خاتمـــــــة : لقد ساد الاعتقاد فى السابق بأن الموارد المائية هي موارد حرة وغير قابلة الاستنزاف ، وبالتالي احتلت دوراً ثانوياً فى حسابات عمليات التنمية . إلا أن ازدياد الحاجات المائية فى مختلف المجالات مقابل تراجع كميات المياه الصالحة للاستعمال ، أدى إلى تغيير فى المفاهيم المتعلقة بموارد المياه وأصبحت ندرتها مقارنة مع الطلب المتزايد عليها واقع معاش، مما جعل العديد من الدول تلجأ إلى مصادر غير تقليدية للمياه كمعالجة مياه الصرف وتحلية مياه البحر.

ولقد أولت المنظمات الدولية أهمية لهذا المورد من خلال الترويج لمجموعة من المفاهيم ، كالتسعيرة مثلاً ، لكن أثبتت العديد من التجارب أن تطبيق تسعيرة حقيقة على المياه لا يؤدي بالضرورة إلى تحسين خدماتها . حيث أن الفقراء هم من يدفعون الثمن وبذلك فإن فكرة اعتبار المياه كمورد اقتصادي لابد ان يسعر دون النظر إلى مجالات استعمالاته ، يتطلب ضرورة تدخل الدولة عن طريق إحصاء الموارد المائية المتاحة حالياً من حيث مصادرها وحجم المتاح منها وحجم الطلب عليها وتحديد تكلفة الانحراف عن القواعد والمعايير والآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئة الناجمة عن ذلك بالنسبة للمؤسسات الاقتصادية الأجنبية والمحلية إلى جانب الرقابة المستمرة وتفعيل تطبيق القوانين البيئية والمائية.

النتائج والتوصيات

- تعتبر الموارد المائية موارد نادرة ومحدودة (ليست حرة) ومتجددة هذه الخصائص تجعل من تسييرها غير المستدام احد العوامل المحددة للتنمية على الإطلاق.
- ان حلول مشكلات المياه تنبثق من المجتمع ذاته، لا عن طريق تدخلات المنظمات الدولية.
- زيادة التسعيرة لا تؤدي بالضرورة إلى التحكم فى تسيير المياه، بل لابد أن تكون المنظومة التالية متكاملة للوصول إلى الهدف المسطر : إرادة سياسية ، ضمان تطبيق القانون ، حملات توعوية واسعة، وأخيرا زيادة السعر.

بناء على النتائج السابقة تقترح التوصيات التالية:

- إنشاء قاعدة معلوماتية وشبكة رصد مائية متكاملة : تجمع كل المعلومات الموضوعية المتعلقة بكمية ونوعية ومصادر المياه ، التلوث كيفية إنتشاره وانعكساته على الأوساط وطرق المعالجة وغيره وتوزع فى شبكة معلوماتية معممة يمكن للباحثين والجمعيات المهتمة الإطلاع عليها والإفادة والاستفادة منها.
- إنشاء فرق رقابة مستقلة توكل لها مهام المراقبة والمتابعة كشرطة المياه ، تكون تدخلاتها ميدانية وفق دوريات مفاجئة أو روتينية.

- تشجيع الحركة الجمعوية واشتراك البحث العلمي:
- تطبيق مبدأ الملوث يدفع ، تقييم الأثر البيئي ، تكنولوجيا الإنتاج الأنظف ، إلى جانب اعتماد مبادئ الإدارة البيئية للحد وتخفيض الملوثات عند المصدر ، وإعادة استخدامها فى الصناعات وضمان فعالية تطبيق القانون.
- فى ظل ندرة المياه، تعد تسعيرة المياه أداة مهمة فى إدارة الطلب على المياه لكن ذلك يحكمه ضوابط من أجل الوصول إلى الوظائف الاقتصادية لهذه التسعيرة وتحقيق الأهداف المرجوة وعليه نوصي بضرورة إجراء دراسات اجتماعية اقتصادية بيئية ومشاركة كل التخصصات قبل اتخاذ أي قرار ، ولابد أن تكون التسعيرة تدريجية عادلة ومناسبة.

الملخص: ساد الاعتقاد في السابق بأن الموارد المائية هي موارد حرة وغير قابلة الاستنزاف ، وبالتالي احتلت دوراً ثانوياً فى حسابات عمليات التنمية ففى الوقت الذى تتطلع فيه الدول لإنجاح فرص التنمية الاقتصادية والاجتماعية للوصول إلى أقصي مستوى ممكن من الرفاهية التي تتناسب مع طموحات القرن الحالي ، تلوح فى الأفق عدد من التحديات والمخاطر التي لا تهدد خطط التنمية فحسب ، بل أمن واستقرار الاقتصاد الوطني. ومن أهم هذه التحديات وأخطرها على الإطلاق ندرة المياه.

إن ازدياد الطلب على المياه مقابل تراجع الكميات الصالحة للاستعمال منها، أدى إلى تغيير فى بعض المفاهيم المتعلقة بها، وأصبحت ندرتها مقارنة مع الطلب المتزايد عليها واقع معاش. فظهرت بذلك فئة تنادي بضرورة اعتبار الماء كسلعة لابد أن تخضع لقوانين السوق من منطلق أن الندرة أساس التسعيرة. حيث نجد أن إصدارات البنك الدولي المتعلقة بالشأن المائي، تروج لمجموعة من المفاهيم تندرج ضمن إطار ما يطلق عليه "الفكر المائي الجديد" . وينبني هذا الطرح على فكرة شح المياه وندرتها فى محاولة لإعطاء حلول فعاله. وقد تبني البنك الدولي ومعه العديد من الدول والمؤسسات الدولية فكرة تدويل المياه، وطرح مشاكلها على المستوى الدولي. أن التعامل مع المياه كسلعة اقتصادية هو جوهر مفهوم عولمة المياه. وبموجب هذا المفهوم يتم إنشاء بنوك للمياه، يمكن من خلالها التزايد على أسعارها بحيث تصبح متاحة لمن يملك ثمنها. ومن جهة أخرى تعتبر الدولة التي تستورد طن واحد من القمح دولة مستوردة للمياه أيضا، بحيث يضاف إلى رصيدها المائي ١٠٠٠ متر مكعب من المياه والتي تمثل قيمة الاستهلاك المائي للحصول على هذا المنتج من السوق العالمية. وهناك فئة أخرى مناهضة لسياسات البنك وصندوق، النقد الدوليين المتعلقة بخصخصة قطاع المياه حيث أثبتت العديد من التجارب أن تطبيق تسعيرة حقيقية على المياه لا يؤدي بالضرورة الي تحسين خدماتها . إذ أن الفقراء هم من يدفعون الثمن .

وسنحاول فى هذا البحث توضيح بعض المسائل المتعلقة بالشأن المائي معتمدين فى ذلك على رأى المواطنين وأهل الاختصاص من جهة وتقارير ومنشورات بعض المنظمات الدولية من جهة أخرى.

---

(١) المصدر: رابح حمدى باش (١) ، فاطمة بكدى (٢) ، مجلة المجلس العربي للمياه ، المجلد الأول ، العدد الثاني، تموز (يوليو) ٢٠٠٨.
(١) استاذ محاضر بكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة الجزائر ، البريد الالكتروني hamdipar53@yahoo.pr ٠
(٢) استاذة مساعدة بالمركز الجامعة خميس مليانه ، البريد الالكتروني : bak_timos@yahoo.pr ٠

الباب الخامس
تقدير المياة الإفتراضية
ومدى كفاية الموارد المائية للأمن الغذائى العربى (*)

مقدمة :

تعد الموارد المائية من اكثر الموارد الاقتصادية ندرة فى الوطن العربى ومن اهم محددات التنمية حيث تقدر كمية المياة فى الوطن العربى بنحو ٢٥٤ مليار متر مكعب سنوياً تمثل فقط ندو ٠.٤٨% من المياة المتاحة على المستوى العالمى فى حيث يشكل الوطن العربى ١٠% من مساحة العالم ، ٥% من سكانه هذا ويستخدم الوطن العربى نحو ٧١% من المياة المتاحة فى حين ان هذه النسبة ٦.٣% على مستوى العام ، وتمثل الزراعة استخدام الاكبر من المياة فى الدول العربية فتبلغ نسبةالمياةالمستخدمة فى الزراعة نحو ٨٦%٠

ومن اهم محددات تنمية الموارد المائية ارتفاع معدلات الزيادة السكانية والتى ينتج عنها تناقص نصيب الفرد من المياة العذبة حيث يقدر نصيب الفرد العربى من المياة الان بنحو ٨٧٦ متر مكعب اى حوالى ١٠% من نصيب الفرد على مستوى العالم والبالغ نحو ٨٦٩٦ متر مكعب ، فضلاً عن آثار هذه الزيادة السكانية على تلوث المياة التى اثرت بدرجة كبيرة على جودة المياة للاستخدامات المختلفة ٠

هذا ويزداد عدد الدول العربية دون حد الفقر المائى بمرور الزمن حيث ان ١٧ دولة عربية او ما يقارب ٧٥% من بلدان المنطقة العربية تقع تحت خط الفقر المائى وغير قادرة على تحقيق الاكتفاء الذاتى من الغذاء وانه بحلول عام ٢٠٢٥ سوف ترتفع نسبة هذه الدول الى ٩٥% مما يدل على تزايد خطورة الموقف وضرورة وضع استراتيجية للمياة العربية ، كما ان الفاقد م المياة العربية المستخدمة فى الزراعة اثناء عمليات النقل والتوزيع يصل الى ٥٠% من كمية المياة السائدة فى الوطن العربى ، كما ان الامن المائى العربى يواجه فى الوقت الراهن عدة تحديات خارجية منها قضية المياة المشتركة مع دول الجوار وخاصة بين نهرى دجلةوالفرات بين تركيا وكل من سوريا والعراق والاطماع الاسرائيلية فى المياة العربية وغيرها٠

وتعانى المنطقة العربية من الجفاف فمعظم انتاجها ياتى من المناطق المطيرة لا تزيد مساحتها على ٢٠% من جملة المساحات المنزرعة ، هذا وتؤدى سيادة الزراعة المطرية فى ظل عدم انتظام هطول الامطار التى تفاوت المساحة المزروعة وتقلب الانتاجية الناجمة عن عدم كفاية المياة ، الامر الذى سينجم عنه عدم الاستقرار فى الانتاج الزراعى السنوى ، ويترتب على ذلك زيادة المعوقات التى تواجة تطور الانتاج الزراعى العربى مما ينتج عنه مشكلة أمن غذائى حيث نقص الوارد المائية يؤدى حتماص الى نقص الغذاء وهو ما يتوقف عليه وجود العالم ذاته ٠ والغذاء اليوم اصبح من اخطر الالحة التى تستخدمها الدول فى علاقتها بالدول الاخرى وبالتحديد الدول المصدرة للغذاء والدول المستوردة له ، ولاشك فى انه من خلال هذه العلاقة تتحكم الدول المصدرة فى الدول المستوردة وفى سياستها الخارجية والداخلية فى كثير من الاحيان ،وهذا الوضع يخلق بدورةالعديد من الآثار السلبية منها صعوبة تخطيط الانتاج الزراعى وصعوبة تخطيط الصادرات والواردات الزراعية مما يشكلان معاً مخاطر الاضطراب فى السياسات والقرارت ٠

ان المياة المتاحة فىالوطن العربى لاتكفى اى انتاج غذائى يغطى الاحتياجات الاستهلاكية للسكان مما يعنى استمرار اعتماد دول المنطقة العربية على ٥٠% من استهلاكها الغذائى من الواردات من خارج المنطقة ، مما يؤثر سلباً على الميزان التجارى الزراعى العربى ، لذلك تتمثل المشكلة البحثية فى العلاقة بين سياسة ادارة مياة الرى وبين التجارة الخارجية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة من الانتاج الزراعى (النباتى والحيوانى) ودورها فىتحقيق الامن الغذائى العربى ٠

اهداف الدراسة : لمواجهة تلك المشكلة السابقة والعمل على معرفة مدى امكانية اخقيق الامن الغذائى العربى من المجموعات السلعية الزراعية المختلفة فى ظل الموارد المائية المتاحة ، استهدفت الدراسة تحليل هيكل التجارة الخارجية الزراعية من خلال دراسة التوزيع السلعى لكل من الصادرات والواردات ، وتقدير كمية المياة الافتراضية اللازمة لانتاج المجموعات المختلفة من السلع الزراعية ، وايضاص تقدير العائد الاقتصادى لوحدة المياة حيث يعكس مدى التباين بين كل من العائد الاقتصادى الكمى (احتياجات الطن من المياة) والعائد الاقتصادى النقدى ، وتحديد الاهمية النسبية لهما للوقوف على مدى امكانية تعديل الميزان التجارى الزراعى العربى الذى يمكن تحقيق بتخفيض حجم بعض او كل الواردات الزراعية من ناحية اوزيادة حجم بعض اوكل الصادرات الزراعية من الناحية الاخرى ذلك فى ظل الموارد المائية المتاحة والتى قد تفيد فى رسم التجارة الخارجية الزراعية العربية المستقبلية من ناحية ، ومن ناحية اخرى وضع استراتيجية واضحة للانتاج الزراعى العربى ٠

الطريقة الحديثة ومصادر البيانات : اعتمدت الدراسة فى تحقيق اهدافها على اسلوب التحليل الوصفى والكمى فى شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية موضع القياس ، كما اعتمدت على البيانات المنشورة وغير المنشورة والتى تصدرها الجهات الرسمية ومنها المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، وزارة الموارد المائية والرى ، معهد بحوث تكنولوجيا

(*)المركز العربى للدراسات للمناطق الجافة والاراضى القاحلة – المجلس الوزارى العربى للمياة – جامعة الدول العربية – ابريل ٢٠١٠

التغذية ، معهد بحوث الانتاج الحيوانى ، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى بالاضافة الى بعض المراجع العملية ذات الصلة الوثيقة بموضوع البحث٠

ولتحقيق اهداف البحث فقد تم تجميع سلع التجارة الخارجية الزراعية فى مجموعات سلعية زراعية متجانسة وذلك لامكانية المقارنة والقياس بين مجموعات سلعية الصادرات الزراعية والمجموعات المناظرة لها من الواردات الزراعية وذلك لمتوسط الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٠٣) وقد تم تقدير المياة الافتراضية لصادرات وواردات الانتا الزراعى (النباتى والحيوانى) بالوطن العربى فى هذه الدراسة فى ضوء استخدام متوسط كمية المياة اللازمة لانتاج الطن لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية الزراعية المختلفة فى مصر والتى تم الوصول اليها من خلال نتائج دراسة لتقدير المياة الافتراضية وامكانية تحقيق الامن الغذائى المصرى فى ظل الموارد المائية المتاحة ٠

نتائج الدراسة :

(١) **الميزان التجارى الكمى وتقدير المياة الافتراضية اللازمة لتحقيق الامن الغذائى العربى:** بتحليل هيكل الصادرات والواردات الزراعية العربية يتضح من جدول (٤) ان اجمالى العجز من الميزان التجارى الزراعى يقدر بنحو ٧٩.٤٤ مليون طن كمتوسط سنوى للفترة (٢٠٠١ – ٢٠٠٣) ، حيث تبلغ كميةالصادرات الزراعية نحو ١٥.٤٧ مليون طن بينما تبلغ كمية الواردات الزراعية نحو ٩٤.٩١ مليون طن ، كما يتضح من جدول السابق ان الانتاج النباتى يستأثر باكبر نسبة من كمية العجز والتى تبلغ نحو ٧٤.٨٩ % من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى ٠

(٢) بينما خص الانتاج الحيوانى حوالى ٢٥.١١ % من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى، ولتحقيق الامن الغذائى العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٢٣٥ مليار م٣ كمتوسط لفترة الدراسة كما تبين من جدول (٥) ، وهذه الكمية من المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج الزارعى بالوطن العربى والتى تبلغ نحو٢٥٤ مليار م٣ اى ان لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج الزراعى فان ذلك يستلزم توافر كمية المياة المتاحة بالوطن العربى ٠

(٣) ويتضح من جدول (٥) ان الوطن العربى يحقق وفوارت فى المياة الافتراضية تقدر بنحو ٢٩٢ مليار م٣ وذلك من خلال وارداته من السلع المختلفة من الانتاج الزراعى ، حيث يستأثر الانتاج الحيوانى بأكبر كمية من المياة الافتراضية والت تقدر بنحو ١٩٥ مليار م٣ تمثل نحو ٦٦.٩% من اجمالى كمية المياة الافتراضية للواردات ، فى حين تبلغ كمية المياة الافتراضية للانتاج النباتى نحو ٩٦.٧ مليار م٣ تمثل نحو ٣٣.١% من اجمالى كمية المياة الافتراضية للواردات من الانتاج الزراعى خلال فترة الدراسة ٠

جدول (٤) : متوسط كمية الصادرات والواردات الزراعية للمجموعات السلعية المختلفة والاهمية النسبية لهما والفائض او العجز فى الميزان التجارى لهما خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٠٣)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات		الفائض او العجز
	الكمية	%	الكمية	%	
	الانتاج النباتى				
الحبوب والدقيق	٢٣٦٣.٢٨	٢٩.٤٨	٥٠٠٤٢.٧٤	٧٤.١٢	– ٤٧٦٧٩.٤٧
البطاطس	٤٦٦.٠٩	٥.٨١	٥٩٨.٩٨	٠.٨٩	– ١٣٢.٨٨
سكر خام	٥٠٥.٠٨	٦.٣٠	٥٩٠٨.٧٩	٨.٧٥	– ٥٤٠٣.٧١
بقوليات	١١٤.٠٣	١.٤٢	٩٩٥.٤٦	١.٤٧	– ٨٨١.٤٢
البذور الزيتية	٢٩٤.١٢	٣.٦٧	١٤٨٦.٤٠	٢.٢٠	– ١١٩٢.٢٩
زيوت نباتية	٣٧٤.٩٠	٤.٦٨	٢٧٢٦.٦٧	٤.٠٤	– ٢٣٥١.٧٧
خضر طازجة ومجففة	١٦٦٦.٩٨	٢٠.٧٩	١٩٥١.٤٠	٢.٨٩	– ٢٨٤.٤٣
فاكهة طازجة ومجففة	١٧١١.٤٧	٢١.٣٥	٢٧٢١.٩٧	٤.٠٣	– ١٠١٠.٥٠
الالياف	٤٩٩.٠٥	٦.٢٣	١٢٧.٧٦	٠.١٩	٣٧١.٣٠
التبغ	١١.٣٢	٠.١٤	٢٥٧.٦٥	٠.٣٨	– ٢٤٦.٣٣
البن	١٠.٠٣	٠.١٣	٢٥٨.٩٠	٠.٣٨	– ٢٤٨.٨٨
الشاى	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٥٥.٤٨	٠.٥٣	– ٣٥٥.٤٨
الكاكاو	٠.٠٠	٠.٠٠	٨٢.٧٠	٠.١٢	– ٨٢.٧٠
الاجمالى	٨٠١٦.٣٤	٥١.٨٢	٦٧٥١٤.٩٠	٧١.١٣	– ٥٩٤٩٨.٥٥
	الانتاج الحيوانى				
ابقار وجاموس حية	٩٤.٥٧	١.٢٧	٥٠٥.٤٦	١.٨٤	– ٤١٠.٨٩
اغنام وماعز حية	٥٩٢١.٠٥	٧٩.٤٦	١٠٣٣٣.٨	٣٧.٧٢	– ٤٤١٢.٧٦
لحوم حمراء	٢٢.٤٨	٠.٣٠	٥١٠.٧٤	١.٨٦	– ٤٨٨.٢٧
لحوم ودواجن	٢٧.٢٢	٠.٣٧	٧٨٢.٦٤	٢.٨٦	– ٧٥٥.٤١
الالبان ومنتجاتها	٨١٦.٦١	١٠.٩٦	٩٩٥٨.٤٦	٣٦.٣٥	– ٩١٤١.٨٥
البيض	١٧.٦٧	٠.٢٤	٧٣.٦٠	٠.٢٧	– ٥٥.٩٣
الاسماك	٥٥٢.٢٤	٧.٤١	٤٤٣.٨٢	١.٦٢	١٠٨.٤٢
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠.٠٠	٤٧٨٨.٩٩	١٧.٤٨	– ٤٧٨٨.٩٩
الاجمالى	٧٤٥١.٨٤	٤٨.١٨	٢٧٣٩٧.٥	٢٨.٨٧	– ١٩٩٤٥.٦٩
الاجمالى العام	١٥٤٦٨.١٨	١٠٠.٠٠	٩٤٩١٢.٤٢	١٠٠.٠٠	– ٧٩٤٤٤.٢٤

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية " الكتاب السنوى للاحصاءات الزراعية العربية " المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ ٠

جدول (٥) : متوسط كمية المياة الافتراضية اللازمة لانتاج كلا من صادرات و واردات المجموعة السلعية المختلفة والاهمية النسبية لهما والفائض او العجز فى الميزان التجارى منها خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٠٣)

(مليون م٣)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات		الفائض او العجز
	الكمية	%	الكمية	%	
			الانتاج النباتى		
الحبوب والدقيق	٥٢١٠.٣٢	٢٨.٢٣	٤٢٦٤٢.٤٢	٤٤.١٠	– ٣٧٤٣٢.١١
البطاطس	١٢١.٥٤	٠.٦٦	١٥٦.٢٠	٠.١٦	– ٣٤.٦٥
سكر خام	١٣٩٢.٠٣	٧.٥٤	١٢٥٥٨.٠١	١٢.٩٩	– ١١١٦٥.٩٨
بقوليات	٣٥٢.٤٨	١.٩١	١٧٢٥.٢٤	١.٧٨	– ١٣٧٢.٧٥
البذور الزيتية	١١٧٦.٢٤	٦.٣٧	٥٤٨٢.١١	٥.٦٧	– ٤٣٠٥.٨٧
زيوت نباتية	٣٥٤٢.١٧	١٩.١٩	٢١٦٠٣.٣٨	٢٢.٣٤	– ١٨٠٦١.٢١
خضر طازجة ومجففة	٥٧٠.٥٥	٣.٠٩	٥٠٥.٥٩	٠.٥٢	٦٤.٩٦
فاكهة طازجة ومجففة	٢٠٥٨.٥٦	١١.١٥	٥٧٢٥.٣٢	٥.٩٢	– ٣٦٦٦.٧٦
الالياف	٣٩٣٦.٧١	٢١.٣٣	٨٨٠.٨٩	٠.٩١	٣٠٥٥.٨١
التبغ	٣٧.٧٣	٠.٢٠	٨٥٨.٨٢	٠.٨٩	– ٨٢١.٠٩
البن	٥٧.٢١	٠.٣١	١٤٧٧.٣٢	١.٥٣	– ١٤٢٠.١١
الشاى	٠.٠٠	٠.٠٠	٢٥٢٤.٧٧	٢.٦١	– ٢٥٢٤.٧٧
الكاكاو	٠.٠٠	٠.٠٠	٥٥٧.٥٣	٠.٥٨	– ٥٥٧.٥٣
الاجمالى	١٨٤٥٥.٥٤	٣٢.٣٣	٩٦٦٩٧.٦٠	٣٣.١٠	– ٧٨٢٤٢.٠٦
			الانتاج الحيوانى		
ابقار وجاموس حية	٨٩.١٨	٠.٢٣	٥٩٦٧.٥٠	٣.٠٥	– ٥٨٧٨.٣٢
اغنام وماعز حية	٣٥٦١٥.١٢	٩٢.٢٠	١٢٠٨٨٩.٦	٦١.٩٢	– ٨٥٣٨٣.٤٧
لحوم حمراء	١٨٩.٩٣	٠.٤٩	٣٩٣٤.٠	٢.٠١	– ٣٧٤٤.٠٤
لحوم ودواجن	١٠٩.٨٧	٠.٢٨	٣١٥٨.٧٢	١.٦٢	– ٣٠٤٨.٨٥
الالبان ومنتجاتها	١٩٦٧.١٢	٥.٠٩	١٣١٠٤.٣٤	٦.٧١	– ١١١٣٧.٢٢
البيض	٦٠.٣٨	٠.١٦	٢٥١.٤٩	٠.١٣	– ١٩١.١١
الاسماك	٥٩٦.٩٥	١.٥٥	٦٠٠.٦٤	٠.٣١	– ٣.٦٩
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠.٠٠	٤٧٣٨٤.٩٦	٢٤.٢٥	– ٤٧٣٨٤.٩٦
الاجمالى	٣٨٦٢٨.٥٤	٦٧.٦٧	١٩٥٤٠٠.٢	٦٦.٩٠	– ١٥٦٧٧١.٦٦
الاجمالى العام	٥٧٠٨٤.٠٨	١٠٠.٠٠	٢٩٢٠٩٧.٨١	١٠٠.٠٠	– ٢٣٥٠١٣.٧٢

المصدر :

(١) المنظمة العربية التنمية الزراعية ، الكتاب السنوة للإحصاءات الزراعية العربية ، المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ .

(٢) أحمد أحمد جويلى ، عفاف عبد المنعم محمد (دكاترة) ، تقدير المياة الافتراضية ومدى كفاية الوارد المائية للأمن الغذائى المصرى ، المؤتمر الثالث عشر للاقتصاديين الزراعيين ، ٢٨-٢٩ سبتمبر ٢٠٠٥ .

أولاً : الانتاج النباتى : بتحليل هيكلا الصادرات والواردات الزراعية بالوطن العربى يتضح ان الصادرات والواردات الزياعة تتضمن ١٣ مجموعة سلعية زراعية ، حيث يتبين من جدول (٤) ان اجمالى صادرات الوطن العربى من الانتاج النباتى تبلغ نحو ٨.٠٢ مليون طن تمثل نحو ٥١.٨٢% من اجمالى صادرات الوطن العربى من الانتاج الزراعى ، فى حين تبلغ كمية الواردات نحو ٦٧.٥١ مليون طن تمثل نحو ٧١.١٣% من اجمالى واردات الوطن العربى من الانتاج الزراعى ، هذا وتقدر كمية العجز فى الميزان التجارى للانتاج النباتى بنحو ٥٩.٥٠ مليون طن ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى فى الوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مءاة تقدر بنحو ٧٨.٢٤ مليار م٣ (هذه الكمية من الماية تمثل نحو ٣٣.٢٩% من اجمالى كمية الماية اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى فى الوطن العربى من الانتاج الزراعى) خلال فترة الدراسة كما يتضح من جدول (٥) .

يتضح من جدول (٤) ان الحبوب والدقيق تحتل المرتبة الأولى من حيث الكمية سواء فى هيكل الصادرات اوالواردات الزراعية وايضاص من حيث الكمية العجز فى الميزان ان التجارى من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية العجز فى الميزان التجارى من الحبوب والدقيق نحو ٤٧.٦٨ مليون طن تمثل نحو ٨٠% ، ٦٠% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى واجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربي على الترتيب ، هذا وتبلغ كمية الصادرات م الحبوب والدقيق بنحو ٢.٣٦ مليون طن تمثل نحو ٢٩.٤٨% من اجمالى صادرات الانتاج النابتى ، فى حين تبلغ كمية الواردات نحو ٥٠ مليون طن تمثل نحو ٧٤.١٢% ، ٥٢.٧٣% من اجمالى واردات الانتاج النباتى واجمالى واردات الانتاج الزراعى على التوالى ، ولتحققيق الاكتفاء الذاتى من الحبوب والدقيق بالوطن العربى فان ذلك يسلتزم توافر كمية مياة تقدر بتحو ٣٧.٤٣ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٤٧.٨٤% ، ١٥.٩٣% من اجمالى كمية مياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى وايضاً الانتاج الزراعى بالوطن العربى على الترتيب) كما يتضح من جدول (٥) .

كما يتضح من جدول (٤) ان السكر الخام يحتل المرتبة الثانية من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كميةالعجز فىالسكر الخام بالوطن العربى نحو ٥.٤٠ مليون طن تمثل نحو ٩% من اجمال العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ كمية الواردات منه نحو ٥.٩١ مليون طن تمثل نحو ٨.٧٥% من اجمالى الواردات من الانتاج النباتى ، فى حين تبلغ كمية الصادرات نحو ٥١ الف طن تمثل نحو ٦.٣% من اجمالى صادرات الانتاج النباتى . ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من السكر الخام بالوطن العربى يستلزم ذلك توافر كمية مياة تقدر بنحو ١١.١٧ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ١٤.٢٧% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى بالوطن العربى) كما يتضح جدول (٥) .

ويتبين من جدول (٤) ان الزيوت النباتية تحتل المرتبة الثالثة من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تقدر كمية العجز فى الميزان التجارى من الزيوت النباتية بنحو ٢.٣٥ مليون طن تمثل نحو ٣.٩٥% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها نحو ٣٧٥ الف طن تمثل نحو ٤.٦٨% من اجمالى صادرات الانتاج النباتى ، فى حين تبلغ كمية الواردات منها نحو ٢.٧٣ مليون طن تمثل نحو ٤% من اجمالى واردات الانتاج النباتى بالوطن العربى ، ولسد العجز فى الميزان التجارى من الزيوت النباتية فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٨ مليار م٣ تمثل نحو ٢٣.٠٨% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة كما يتضح من جدول (٥) ٠

هذا ، وتأتى الفاكهة الطازجة والمجففة فى المرتبة الرابعة من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث يتبين من جدول (٤) ان كمية العجز فى الميزان التجارى من الفاكهة الطازجة والمجففة تبلغ نحو ١.٠١ مليون طن تمثل نحو ١.٧% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها نحو ١.٧١ مليون طن تمثل نحو ٢١.٣٥% من اجمالى صادرات الانتاج النباتى ، فى حين تبلغ كمية الواردات منها نحو ٢.٧٢ مليون طن تمثل نحو ٤% من اجمالى واردات الانتاج النباتى ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من الفاكهة الطازجة والمجففة بالوطن العربى فانه يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٣.٦٧ مليار م٣ تمثل نحو ٤.٦٩% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى بالوطن العربى كما يتضح من جدول (٥) ٠

كما يتضح من جدول (٤) ان البذور الزيتية تأتى فى المرتبة الخامسة من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى للانتاج النباتى ، حيث تبلغ كمية العجزر فى الميزان التجارى منها نحو ١.١٩ مليون كن ، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٢٩٤ الف طن ، فى حبن تبلغ كمية الواردات نحو ١.٤٩ مليون طن خلال فترة الدراسة ، ولتحقيق الامتفاء الذاتى من البذور الزيتية بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٤.٣١ مليار م٣ (هذ الكمية تمثل نحو ٥.٥% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج النباتى بالوطن العربى) كما يتضح من جدول (٥)٠

ويتبين من جدول (٤) ايضاً ان البقوليات تاتى فى المرتبة السادسة من حيث كميةالعجزفى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، يليها فى الترتيب كلً من الشاى ، الخضر والطازجة والمجففة ، البن ، التبغ ، البطاطس ، الكاكاو حيث تبلغ كمية العجز فى الميزان التجارى لهذه السلع بنحو ٨٨١.٤٢ ، ٣٥٥.٤٨ ، ٢٨٤.٤٣ ، ٢٤٨.٨٨ ، ٢٤٦.٣٣ ، ١٣٢.٨٨ ، ٨٢.٧ الف طن فى الترتيب ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من هذه السلع فانه يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١.٣٧ ، ٢.٥٢ ، ٠.٠٦٥ ، ١.٤٢ ، ٠.٨٢ ، ٠.٠٣٥ ، ٠.٥٦ مليار م٣ على التوالى كما يتضح من جدول(٥).

جدول (٦) : متوسط قيمة الصادرات والواردات الزراعية للمجموعات السلعية المختلفة والاهمية النسبية لها والفائض والعجز فى الميزان التجار لهما خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٠٣)

(مليون دولار)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات		الفائض او العجز
	الكمية	%	الكمية	%	
		الانتاج النباتى			
الحبوب والدقيق	٤٦٢.٧٦	١٤.٢٧	٧٧٩٣.٥١	٤٦.٧٥	– ٧٣٣٠.٧٥
البطاطس	٨٤.٢٧	٢.٦٠	٢١٤.٧٤	١.٢٩	– ١٣٠.٤٨
سكر خام	١٢٠.٧١	٣.٧٢	١٣٨٦.١٠	٨.٣١	– ١٢٦٥.٣٩
بقوليات	٤٨.٨٩	١.٥١	٤٠٨.٠٣	٢.٤٣	– ٣٥٦.١٤
البذور الزيتية	١١٤.٨٠	٣.٥٤	٤٨٧.٤٣	٢.٩٢	– ٣٧٢.٦٣
زيوت نباتية	٣٥٥.٣٧	١٠.٩٦	١٤٢٤.١١	٨.٥٤	– ١٠٦٨.٧٤
خضر طازجة ومجففة	٥٨٣.٠٩	١٧.٩٨	٧٧٠.١٨	٤.٦٢	– ١٨٧.٠٩
فاكهة طازجة ومجففة	٧٧٤.٨٧	٢٣.٨٩	١١٩٢.٦٤	٧.١٥	– ٤١٧.٧٧
الالياف	٥٩٦.٦٥	١٨.٣٩	١٦٣.٦٧	٠.٩٨	٤٣٢.٩٨
التبغ	٦٥.١٧	٢.٠١	١٦٥٣.٢١	٩.٩٢	– ١٥٨٨.٠٥
البن	٣٧.٢٩	١.١٥	٢٥٥.٣٧	١.٥٣	– ٢١٨.٠٨
الشاى	٠.٠٠	٠.٠٠	٧٢٤.٨٧	٤.٣٥	– ٧٢٤.٨٧
الكاكاو	٠.٠٠	٠.٠٠	٢٠٠.٢٥	١.٢٠	– ٢٠٠.٢٥
الاجمالى	٣٢٤٣.٨٧	٦٥.٨٩	١٦٦٧١.١١	٧٠.٩٥	– ١٣٤٢٧.٢٤
		الانتاج الحيوانى			
ابقار وجاموس حية	٢٧.٩٥	١.٦٦	٢٦٣.٠٠	٣.٨٥	– ٢٣٥.٠٤
اغنام وماعز حية	٤٠٠.٧١	٢٣.٨٦	٦٢٦.٦٤	٩.١٨	– ٢٢٥.٩٢
لحوم حمراء	٤٦.٦٥	٢.٧٨	٩٢٣.٠٨	١٣.٥٣	– ٨٧٦.٤٣
لحوم ودواجن	٣٩.٢٠	٢.٣٣	٨١٢.٧٤	١١.٩١	– ٧٧٣.٥٥
الالبان ومنتجاتها	٣٢٦.٣١	١٩.٤٣	٢٦٢٩.٨٦	٣٨.٥٤	– ٢٣٠٣.٥٥
البيض	٢٣.٣٩	١.٣٩	٩٩.٤٢	١.٤٦	– ٧٦.٠٣
الاسماك	٨١٥.١٧	٤٨.٥٤	٥٠٢.٥٢	٧.٣٦	٣١٢.٦٥
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠.٠٠	٩٦٧.١٧	١٤.١٧	– ٩٦٧.١٧
الاجمالى	١٦٧٩.٤٠	٣٤.١١	٦٨٢٤.٤٣	٢٩.٠٥	– ٥١٤٥.٠٣
الاجمالى العام	٤٩٢٣.٢٧	١٠٠.٠٠	٢٣٤٩٥.٥٤	١٠٠.٠٠	– ١٨٥٧٢.٢٧

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية " الكتاب السنوى للاحصاءات الزراعية العربية " المجلد ٢٤ ، ٢٠٠٤ ٠

ثانياً : الانتاج الحيوانى : يتبين من جدول (٤) ان هيكل الصادرات والواردات من المنتجات الحيوانية يتضمن نحو ٨ مجوعة هى ابقار واجاموس حية ، اغنام وماعز حية ، لحوم حمراء ، لحوم دواجن ، الالبان ومنتجاتها ، البي ، الاسماك بالاضافة الى علف الحيوانات ، حيث يتضح من الجدول ان كمية العجز فى الميزان التجارى الكمى من المنتجات الحيوانة يقدر بنحو ١٩.٩٥ مليون طن تمثل نحو ٢٥.١١% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى الزراعى ، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٧.٤٥ مليون طن تمثل نحو ٤٨.١٨% من اجمالى صادرات الانتاج الزراعى خلال فترة الدراسة ، فى حين تبلغ كمية الواردات نحو ٢٧.٤ مليون طن تمثل نحو ٢٨.٨٧% من اجمالى واردات الانتاج الزراعى بالوطن العربى ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من واردات المنتجات الحيوانية فى الوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٩٥.٤ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٦٦.٩% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج الزراعى) كما يتضح من جدول (٥)٠

ويتضح من جدول (٤) ان الالبان ومنتجاتها تحتل المركز الاول من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانة ، حيث تبلغ كمية العجز منها بنحو ٩.١٤ مليون طن تمثل نحو ٤٥.٨٣% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، كما تمثل نحو ١١.٥١% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من الانتاج الزراعى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الواردات منها بنحو ٩.٩٦ مليون طن تمثل نحو ٣٦.٣٥% من اجمالى واردات المنتجات الحيوانية ، فى حين تبلغ جمية الصادرات منها بنحو ٨١٧ الف طن تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالى كمية صادرات المنتجات الحيوانية ٠ ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من الالبان ومنتجاتها بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية تقدر بنحو ١١.١٤ مليار م٣ (هذه الكمية من المياة تمثل نحو ٧% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من المنتجات الحيوانية بالوطن العربى) وذلك كما يتضح من جدول (٥) ٠

كما يتبين من جدول (٤) ان الاغنام والماعز الحية تمثل المرتبة الثانية من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ كمية العجز منها نحو ٤.٤١ مليون طن تمثل نحو ٢٢.١٢% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ كمية الصادرات منها بنحو ٥.٩٢ مليون طن تمثل نحو ٧٩.٤٦% من اجمالى صادرات المنتجات الحيوانية ، فى حين تبلغ كملة الورادات بنحو ١٠.٣٣ مليون طن تمثل نحو ٣٧.٧٢% من اجمالى واردات المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من واردات الاغنام والماعز الحية بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية تقدر بنحو ١٢١ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٦١.٩٢% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من المنتجات الحيوانية) وذلك كما يتضح من جدول (٥) ٠

ويتضح من جدول (٤) ان لحوم الدواجن تاتى فىالمرتبة الثالثة من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة ، حيث تقدر كميةالعجز من حلوم الدواجن بالوكن العربى بنحو ٧٥٥.٤١ الف طن ، حيث تبلغ كمية الصادرات بنحو ٢٧.٢٢ الف طن ، فى حين تبلغ كمية الواردات بنحو ٧٨٢.٦٤ الف طن ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتى منها فانه يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٣.٠٥ مليار م٣ كما يتضح من جدول (٥) ٠

كما يتضح من جدول (٤) ان اللحوم الحمراء تأتى فى المرتبة الرابعة من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، يليها فى الترتيب كلاً من الابقار والجاموس الحية ، الاسماك ، البيض حيث تبلغ كمية العجز فى الميزان التجارى من هذه المنتجات على التوالى بنحو ٤٨٨.٢٧ ، ٤١٠.٨٩ ، ١٠٨.٤٢ ، ٥٥.٩٣ الف طن خلال فترة الدراسة ، ولسد العجز فى الميزان التجارى من هذه المنتجات فانة يستلزم توافر كمية مياة لانتاج هذه المنتجات بالوطن العربى تقدر بنحو ٣.٧٤ ، ٥٨٨ ، ٠.٠٠٤ ، ٠.١٩١ مليار م٣ على التوالى كما يتضح من جدول (٥) ٠

ويتضح ايضاً من جدول (٤) ان هناك عجزاً فى الميزان التجارى من علف الحيوانات بالوطن العربى يقدر بنحو ٤.٧٩ مليون طن (هذه الكمية تمثل الواردات فقط) ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من واردات علف الحيوانات بالوطن العربى فانة يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٤٧.٣٨ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٢٤.٢٥% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من المنتجات الحيوانية بالوطن العربى) وذلك ما يتبين من جدول (٥) ٠

(٢) الميزان التجارى النقدى : يتضح من جدول (٤) ان الفجوة الغذائية اصبحت تمثل عبء كبيراً على موازين المدفوعات العربية حيث تبلغ واردات الانتاج الزراعى بنحو ٢٣.٥٠ مليار دولار بينما تقدر صادرات الانتاج الزراعى بالوطن العربى بنحو ٤.٩٢ مليار دولار فقط ، اى ان الفجوة الغذائية تقدر بنحو ١٨.٥٧ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، هذا ويستأثر الانتاج النباتى بأكبر نسبة من الفجوة والتى تبلغ نحو ٧٢.٣% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى النقدى فى حين خص الانتاج الحيوانى حوالى ٢٧.٧% من اجمالى قيمة العجز فى الميزان التجارى الزراعى خلال فترة الدراسة ٠

أولاً : الانتاج النباتى : يتضح من جدول (٦) ان الفجوة الغذائية من الانتاج النباتى تقدر بنحو ١٣.٤٣ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣.٢٤ مليار دولار تمثل نحو ٦٥.٨٩% من اجمالى قيمة الصاردات من الانتاج الزراعى ، بينما تقدر قيمة الواردات بنحو ١٦.٦٧ مليار دولار تمثل نحو ٧٠.٩٥% من اجمالى قيمة واردات الوطن العربى من الانتاج الزراعى وهذا يمثل عبئاً على الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ٠

يتضح من الجدول (٦) ان الحبوب والدقيق يحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى النقدى للانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى من الحبوب والدقيق بنحو ٧.٣٣ مليار دولار تمثل نحو ٥٤.٦% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى النقدى للانتاج النباتى ، حيث تقدر قيمة الصادرات

بنحو ٤٦٣ مليون دولار تمثل نحو ١٤.٢٧% من اجمالى قيمة الصادرات من الانتاج النباتى ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ٧.٧٩ مليار دولار تمثل نحو ٤٦.٧٥% من اجمالى واردات الانتاج النباتى ٠

ويتضح من جدول (٦) ان التبغ ياتى فى المرتبة الثانية من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى من التبغ بنحو ١.٥٩ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٦٥.١٧ مليون دولار ، فى حين تبلغ الواردات بنحو ١.٦٥ مليار دولار ، هذا ويأتى السكر الخام فىالمرتبة الثالثة حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى منه بنحو ١.٢٧ مليار دولار تمثل نحو ٩.٤٢% من اجمالى قيمة العجز فى الميزان التجارى من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة الصادرات منه بنحو ١٢١ مليون دولار ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ١.٣٩ مليار دولار تمثل نحو ٨.٣١% من اجمالى قيمة واردات الانتاج النباتى ٠

ويتبين ايضاص ان قيمة الفجوة الغذائية من الزيوت النباتية ، تحتل المرتبة الرابعة حيث تقدر بنحو مليار دولار تمثل نحو ٧.٩٦% من اجمالى االفجوة الغذائية من الانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة الواردات منها بنحو ١.٤٢ مليار دولار تمثل نحو ٨.٥٤% من اجمالى الواردات ، فى حين تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣٥٥ مليون دولار تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالى قيمة الصادرات من الانتاج النباتى خلال فترة الدراسة ٠ هذا وياتى الشاى فى المرتبة الخامسة من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى للانتاج النباتى ، حيث تقدر قيمة العجز فى الميزان التجارى بنحو ٧٢٥ مليون دولار ، يلية فى الترتيب كلاً من الفاكهة ، البذور الزيتية ، البقوليات ، البن ، الكاكاو ، الخضر ، البطاطس حيث تبلغ قيمة العجز فى الميزان التجارى لكل منهم على التوالى بنحو ٤١٨ ، ٣٧٣ ، ٣٥٦ ، ٢١٨ ، ٢٠٠ ، ١٨٧ ، ١٣٠ مليون دولار كما يتضح من جدول (٦) ، وهذا يمثل عبء على موازين المدفوعات العربية ٠

ويتضح من جدول (٦) ايضاً ان محاصيل الالبان يوجد فائض فى الميزان التجارى لها والذى يقدر بنحو ٤٣٣ مليون دولار، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٥٩٧ مليون دولار تمثل نحو ١٨.٣٩% من قيمة الصادرات الانتاج النباتى ، فى حين تبلغ قيمة الواردات بنحو ١٦٤ مليون دولار تمثل نحو ٠.٩٨% من اجمالى قيمة الواردات خلال فترة الدراسة.

ثانياً : الانتاج الحيوانى : يتضح من جدول (٦) ان الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية تقدر بنحو ٥.٥١ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث تقدر فية الصادرات بنحو ١.٦٨ مليار دولار تمثل نحو ٣٤.١١% من اجمالى قيمة الصادرات الزراعية فى حين تبلغ قيمة الواردات بنحو ٦.٨٢ مليار دولار تمثل نحو ٢٩.٠٥% من اجمالى قيمة واردات الوطن العربى من الانتاج الزراعى ، هذا ويتبين من جدول (٦) ان الالبان ومنتجاتها تحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ الفجوة من الالبان ومنتجاتها بنحو ٢.٣ مليار دولار تمثل نحو ٤٤.٧٧% من اجمالى الفجوة من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراة ، حيث تبلغ قيمة الصادرات بنحو ٣٢٦مليون دولار تمثل نحو ١٩.٤٣% من اجمالى صادرات المنتجات الحيوانية ، بينما تبلغ قيمة الواردات بنحو ٩٢٣ مليون دولار تمثل نحو ١٣.٥٣% من اجمالى قيمة الواردات كما يتضح فى جدول (٦) ٠

كما يتبين من الجدول السابق انم لحوم الدواجن تاتى فى المرتبة الثالثة من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ قيمة العجز منها لنحو ٧٧٤ مليون دولار ، يليها فى الترتيب كلاً من الابقار والجاموس الحية ، الاغنام والماعز الحية ، والبيض حيث تقدر قيمة العجز لهذه المنتجات بنحو ٢٣٥ ، ٢٢٦ ، ٧٦ مليون دولار عل التوالى خلال فترة الدراسة ٠

هذا ويتضح ايضاً من الجدول السابق ان قيمة العجز فىالميزان التجارى من علف الحيوانات يقدر بنحو ٩٦٧ مليون دولار (تمثل قيمة الواردات فقط) يمثل نحو ١٤.١٧% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية خلال فترة الدراسة ٠

العائد الاقتصادى لوحدة المياة : يستهدف هذا الجزء من الدراسة تقدير العائد الاقتصادى الكمى والنقدى لوحدة المياة وذلك للمجموعات المختلفة من سلع الصادرات والواردات الزراعية خلال فترة الدراسة ، حيث تم ترتيب سلع الصارات والواردات الزراعية وفقاً للعائد الاقتصادى لوحدة المياة وذلك وفقاً لصالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى، وذلك حتى يمكن الاسترشاد به فى امكانية تعديل الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى كما يتضح فى جدول(٧)، (٨)٠

اولا : الصادرات الزراعية :

(١) **الانتاج النباتى :** يتبين من جدول (٧) ان البطاطس اكثر كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث تحتل المركز الأول من حيث احتياجات الطن من المياة والذى يبلغ نحو ٢٦٠.٧٧ م٣ / طن ، يليها فى الترتيب كلاً من الخضر ، الفاكهة ، الحبوب والدقيق ، السكر الخام حيث تبلغ كمية المياة المستخدمة لانتاج طن بنحو ٣٤٢.٢٧ ، ١٢٠٢.٨ ، ٢٢٠٤.٧ ، ٢٧٥٦.٠٥ م٣/طن على الترتيب خلال فترة الدراسة ، فى ضوء هذا المعيرا يتطلب الامر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه المجموعات من السلع وخاصة البطاطس والخضر وذلك لارتفاع العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها والذى يبلغ نحو ٦٩٣.٣١ ، ١٠٢١.٩٨ دولار / م٣ على التوالى كما يتضح من جدول (٨) ، ويتضح من الجدول السابق ايضاً ان التبغ اكثر كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث يحتل المرتبة الاولى من حيث الاقتصاد النقدى لوحدة المياة والذى يبلغ نحو ١٧٢٧.٠٣ دولار / م٣ ، لذلك يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير منه حقق الواردات ومنه وذلك اذ امكن انتاجة بالوطن العربى ٠

كما يتبين من جدول (٧) ان الزيوت النباتية والالياف والبن والبذور الزيتية اقل كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث تبلغ كمية المياة المتسخدمة لانتاج الطن منها نحو ٩٤٤٨.٤ ، ٧٨٨٨.٣٥ ، ٥٧٠٦.٠٨ ، ٣٩٩٩.٢٣ م٣/طن على التوالى ، لذلك يتطلب الامر العمل على خفض معدلات التصدير من هذه المجموعات السلعية وخاصة البذور الزيتية والزيوت النباتية لانخفاض العائد الاقتصادى النقدى منها والذى يبلغ نحو ٩٧.٦ ، ١٠٠.٣٣ دولار / م٣ على الترتيب كما يتضح من جدول (٨) ٠

(٢) **الانتاج الحيوانى** : يتضح من جدول (٧) ان الابقار والجاموس الحية اكثر كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث تحتل المرتبة الاولى من حيث كمية المياة اللازمة لانتاج الطن منها والتى تبلغ نحو ٩٤٣ م٣ / طن ، يليها فى الترتيب كلاً من الاسماك ، الالبان ومنتجاتها ، البيض ، حيث تبلغ كمية المياة اللازمة لانتاج الطن من هذه المنتجات على التوالى بنحو ١٠٨٠.٩٥ ، ٢٤٠٨.٨٩ ، ٣٤١٧ م٣ / طن ، ولذلك فى ضوء هذا المعيار يتطلب الامر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه السلع وخاصة الاسماك والبيض ولحوم الدواجن وذلك لارتفاع العائد الاقتصادى النقدى لهذه السلع والذى يبلغ نحو ١٣٦٥.٥٧ ، ٣٨٧.٤٥ ، ٣٥٦.٧٤ دولار / م٣ على التوالى كما يتضح من جدول (٨) ٠

جدول (٧) : متوسط كمية المياة اللازمة لانتاج الطن لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية الزراعية المختلفة خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٢)

(م٣/طن)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات	
	(م٣ / طن)	الترتيب *	(م٣ / طن)	الترتيب *
الانتاج النباتى				
الحبوب والدقيق	٢٢٠٤.٧٠	٤	٨٥٢.١٢	١١
البطاطس	٢٦٠.٧٧	١	٢٦٠.٧٧	١٢
سكر خام	٢٧٥٦.٠٥	٥	٢١٢٥.٣١	٨
بقوليات	٣٠٩١.٠٥	٦	١٧٣٣.١١	١٠
البذور الزيتية	٣٩٩٩.٢٣	٨	٣٦٨٨.١٧	٦
زيوت نباتية	٩٤٤٨.٤٠	١١	٧٩٢٣.٠٠	١
خضر طازجة ومجففة	٣٤٢.٢٧	٢	٢٥٩.٠٩	١٢
فاكهة طازجة ومجففة	١٢٠٢.٨٠	٣	٢١٠٣.٣٧	٩
الالياف	٧٨٨٨.٣٥	١٠	٦٨٩٥.١٠	٣
التبغ	٣٣٣٣.٣٣	٧	٣٣٣٣.٣٣	٧
البن	٥٧٠٦.٠٨	٩	٥٧٠٦.٠٨	٥
الشاى	٠.٠٠	٠	٧١٠٢.٥	٢
الكاكاو	٠.٠٠	٠	٦٧٤١.٥٧	٤
الاجمالى	٢٣٠٢.٢٤	٠	١٤٣٢.٢٤	٠
الانتاج الحيوانى				
ابقار وجاموس حية	٩٤٣.٠٠	١	١١٨٠٦.٠٠	١
اغنام وماعز حية	٦٠١٥.٠٠	٦	١١٧٠٩.٠٠	٢
لحوم حمراء	٨٤٥٠.٢٠	٧	٧٧٠٢.٤٥	٣
لحوم ودواجن	٤٠٣٦.٠٠	٥	٤٠٣٦.٠٠	٤
الالبان ومنتجاتها	٢٤٠٨.٨٩	٣	١٣١٥.٩٠	٨
البيض	٣٤١٧.٠٠	٤	٣٤١٧.٠٠	٥
الاسماك	١٠٨٠.٩٥	٢	١٣٥٣.٣٣	٧
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠	١٥٨٣.١٣	٦
الاجمالى	٥١٨٣.٧٥٩	٠	٧١٣٢.٠٣٨	٠
الاجمالى العام	٣٦٩٠.٤٢	٠	٣٠٧٧.٥٥	٠

* فى حالة الصادرات والواردات تم ترتيب المجموعات السلعية وفقاً العائد الاقتصادى الكمى لوحدة المياة وذلك وفقا لصالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ٠

المصدر : جمعت وحسبت من جدولى (١) ، (٣) ٠

ثالثاً : الواردات الزراعية :

(١) **الانتاج النباتى** : يتبين من جدول (٧) ان كلاً من الزيوت النباتية ، الشاى ، الالبان ، الكاكاو ، البن اقل كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث يبلغ احتياجات الطن من المياة لهذه المجموعات من السلع نحو ٧٩٢٣ ، ٧١٠٢.٥ ، ٦٨٩٥ ، ٦٧٤١.٥٧ ، ٥٧٠٦م٣/ طن على التوالى ، وهذا فى صال المسزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ولذلك يتطلب العمل على زيادة الواردات من هذه السلع وخاصة الزيوت النباتية والبذور الزيتية لانخفاض العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة لهذه السلع والذى يبلغ نحو ٦٥.٩٢ ، ٨٨.٩١ دولار / م٣ على الترتيب ، كما يتضح من جدول (٨)٠

كما يتضح من جدول (٧) ايضا ان البطاطس ، الخضر ، الحبوب والدقيق اكثر كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث تبلغ كمية المياة المستخدمة لانتاد الطن من هذه المجموعات من السلع نحو ٢٦٠.٧٧ ، ٢٥٩.٠٩ ، ٨٥٢.١٢ م٣/طن على التوالى ، وهذا ليس فى صالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ن لذلك يتطلب العمل على خفض معدلات الاستيراد من هذه السلع اذا امكن ذلك وخاصة الخضر ، البطاطس ، وذلك لارتفاع العائد

الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها والذى يبلغ نحو ١٥٢٣.٣٣ ، ١٣٧٤.٨٤ دولار / م٣ على الترتيب كما يتضح من جدول (٨) ٠

(٢) **الانتاج الحيوانى** : يتبين من جدول (٧) ان كلاً من الابقار والجاموس الحية ، الاغنام والماعز الحية ، اللحوم الحمراء اقل كفاءة فى استخدام وحدة المياة حيث تبلغ كمية المياة اللازمة لانتاج الطن منها على التوالى نحو ١١٨٠٦ ، ١١٧٠٩ ، ٧٧٠٢ م٣/طن ، وهذا فى صالح الميزان التجارى بالوطن العربى فانه يتطلب العمل على زيادة الواردات من هذه المجموعات من السلع وخاصة الاغنام والماعز الحية ، الابقار والحاموس الحية حيث ينخفض العائد الاقتصادى النقدى منها والذى يبلغ نحو ٥.١٨ ، ٤٤.٠٧ دولار / م٣ على التوالى كما يتضح من جدول (٨) ٠

هذا ويتبين من جدول (٧) ان كلاً من الالبان ومنتجاته ، والاسماك ، البيض اكثر كفاءة فىاستخدام وحدة المياة حيث تبلغ احتياجات الطن من المياة لهذه المجموعات من السلع على التوالى نحو ١٣١٥.٩ ، ١٣٥٣.٣٣ ، ٣٤١٧ م٣/طن ، وهذا ليس فى صالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ، ولهذا يتطلب العمل خفض معدلات الاستيراد من هذه السلع وخاصة الاسماك والبيض حيث يرتفع العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها والذى يبلغ نحو ٨٣٦.٦٤ ، ٣٩٥.٣٤ دولار / م٣ على التوالى كما يتضح من جدول (٨) ٠

جدول (٨) : العائدالاقتصادى النقدى لوحدة المياة لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية المختلفة خلال الفترة(٢٠٠٠ – ٢٠٠٢)

(دولار/ م٣)

السلع الغذائية	الصادرات		الواردات	
	(دولار / م٣)	الترتيب *	(دولار / م٣)	الترتيب *
الانتاج النباتى				
الحبوب والدقيق	٨٨.٨٢	١٠	١٨٢.٧٦	٥
البطاطس	٦٩٣.٣١	٣	١٣٧٤.٨٤	١١
سكر خام	٨٦.٧٢	١١	١١٠.٣٧٦	٣
بقوليات	١٣٨.٧٠	٦	٢٣٤.٧٧	٨
البذور الزيتية	٩٧.٦٠	٩	٨٨.٩١	٢
زيوت نباتية	١٠٠.٣٣	٨	٦٥.٩٢	١
خضر طازجة ومجففة	١٠٢١.٩٨	٢	١٥٢٣.٣٣	١٢
فاكهة طازجة ومجففة	٣٧٦.٤١	٥	٢٠٨.٣١	٧
الالياف	١٥١.٥٦	٧	١٨٥.٨٠	٦
التبغ	١٧٢٧.٠٣	١	١٩٢٤.٩٨	١٣
البن	٦٥١.٨٣	٤	١٧٢.٩٦	٤
الشاى	٠.٠٠	٠	٢٨٧.١٠	٩
الكاكاو	٠.٠٠	٠	٣٥٩.١٧	١٠
الاجمالى	١٧٥.٧٧	٠	١٧٢.٤٠	٠
الانتاج الحيوانى				
ابقار وجاموس حية	٣١٣.٤٥	٤	٤٤.٠٧	٣
اغنام وماعز حية	١١.٢٥	٧	٥.١٨	١
لحوم حمراء	٢٤٥.٦٣	٥	٢٣٤.٦٤	٥
لحوم ودواجن	٣٥٦.٧٤	٣	٢٥٧.٣٠	٦
الالبان ومنتجاتها	١٦٥.٨٨	٦	٢٠٠.٦٩	٤
البيض	٣٨٧.٤٥	٢	٣٩٥.٣٤	٧
الاسماك	١٣٦٥.٥٧	١	٨٣٦.٦٤	٨
علف الحيوانات	٠.٠٠	٠	٢٠.٤١	٢
الاجمالى	٤٣.٤٨	٠	٣٤.٩٢	٠
الاجمالى العام	٨٦.٢٥	٠	٨٠.٤٤	٠

* فى حالة الصادرات والواردات تم ترتيب المجموعات السلعية وفقاً العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة وذلك وفقاً لصالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ٠ المصدر : جمعت وحسبت من جدولى (٢) ، (٣) ٠

الملخص : يعتبر الموارد المائية اكثر الموارد الاقتصادية ندرة فى الوطن العربى ، كما يعانى الوطن العربى من ارتفاع معدلات الزيادة السكانية والتى ينتج منها تناقص نصيب الفرد من المياة العذبة ، هذا ويزداد الدول العربية دون حد الفقر المائى بمرور الزمن ، وتعانى المنطقة العربية من الجفاف فمعظم انتاجها يأتى من المناطق المطرية والتى لاتزيد مساحتها على ٢٠% من جملة المساحات المزروعة ، بالاضافة الى ان الامن المائى العربى يواجه فى الوقت الراهن عدة تحديثات خارجية منها قضية المية المشتركة مع دول الجوار وخاصة من نهرى دجلة والفرات بين تركيا وكل من سوريا والعراق والاطماع الاسرائيلية فى المياة العربية وغيرها – ويترتب على ذلك زيادة المعوقات التى تواجة تطور الاتاج الزراعى العربى مما ينتج عنه مشكلة أمن غذائى ، لذلك تتمثل المشكلة البحثية فى العلاقة بين سياسة وادارة مياة الرى وبين التجارة الخاردية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة من الانتاج الزراعى (النباتى والحيوانى) ودورها فى تحقيق الامن الغذائى العربى٠

واستهدف البحث تقدير المياة الافتراضية اللازمة لانتاج المجموعات المختلفة من السلع الزراعية وايضاص تقدير العائد الاقتصادى لوحدة المياة لمعرفة مدة امكانية تعديل الميزان التجارى الزراعى العربى الذى يمكن تحقيقه فى ظل الموارد المائية المتاحة والذى قد يفيد فى رسم التجارة الخارجية الزراعية العربية المستقبلية ٠

واعتمدت الدراسة وفى تحقيق اهدفها على اسلوب التحليل الوصفى والكمى فى شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية موضع القياس ، وقد تم تقدير المياة الافتراضية لصادرات وواردات الانتاج الزراعى بالوطن العربى من خلال استخدام متوسط احتياجات الطن من المياة لكل من صادرات وواردات المجموعات السلعية الزراعية فى مصر والتى تم التوصول اليها من نتائج دراسة لتقدير المياة الافتراضية وامكانية تحقيق الامن الغذائى المصرى فى ظل الموارد المائية المتاحة ٠

هذا وقد اوضحت الدراسةان اجمالى العجز فى الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى يقدر بنحو ٧٩.٤٤ مليون طن كمتوسط سنوى للفترة (٢٠٠١ – ٢٠٠٣) حيث تبلغ كمية الصادرات الزراعية نحو ١٥.٤٧ مليون طن بينما تبلغ كمية الواردات الزراعية نحو ٩٤.٩١ مليون طن ، حيث ان الانتاج النباتى يستأقر باكبر كمية من العجز والتى تبلغ نحو ٥٩.٥ مليون طن تمثل نحو ٧٤.٨٩% من اجمالى كميةالعجز فى الميزان التجارى الزراعى ، فى حين خص الانتاج الحيوانى كمية عجز تقدر بنحو ١٩.٩٥ مليون طن تمثل نحو ٢٥.١١% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من الواردات بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٢٩٣ مليار م٣ كمتوسط لفترة الدراسة ٠

اى ان الوطن العربى يحقق وفورات فى المياة الافتراضية تقدر بنحو ٢٩٢ مليار م٣ وذلك من خلال وارداته من السلع المختلفة من الانتاج الزراعى ، حيث يستأثر الانتاج الحيوانى بأكبر كمية من المياة الافتراضية والتى تقدر بنحو ١٩٥ مليار م٣ تمثل نحو ٦٦.٩% من اجمالى كمية المياة الافتراضب للواردات ، فى حين تبلغ كمية المياة الافتراضية للانتاج النباتى نحو ٩٦.٧ مليار م٣ تمثل نحو ٣٣.١% من اجمالى كمية المياة الافراضية للواردات من الانتاج الزراعى خلال الافترة الدراسة ٠

كما اوضحت الدراسة ان الحبوب والدقيق تحتل المرتبة الاولى فى صادرات واردات الوطن العربى من الانتاج النباتى، حيث تبلغ كمية الصادرات نحو ٢.٣٦ مليون طن ، بينما تبلغ كمية الواردات نحو ٥٠ مليون طن ، ويقدر العجز فى الميزان التجارى بنحو ٤٧.٦٨ مليون طن ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من الورادات بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٣٧.٤٣ مليار م٣ كمتوسط لفترة الدراسة ، كما بينت الدراسة ان كمية العجز فى السكر تأتى فى المرتبة بنحو ١١.١٧ مليار م٣ ، بينمت تقدر كمية العجز فى الزيوت النبايتة بالوطن العربى بنحو ٢.٣٥ مليون طن ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من الزيوت النباتية فان يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٨.٠٦ مليار م٣ خلال فترة الدراسة ٠

هذا واوضحت الدراسة ان هيكل الصادرات والواردات من المنتات الحيوانية والداجنة والسمكية يتضمن من ٨ مجموعات هى ابقار وجاموس حية ، اغنام وماعز حية ، لحوم حمراء ، لحوم دواجن ، الالقان ومنتجاتها ، البيض ، الاسماك بالاضافة الى علف الحيوانات ، حيث يتبين انه لتحقيق الاكتفاء الذاتى من المنتجات الحيوانية فانه يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٥٦.٧٧ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٦٦.٧١% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتفاء الذاتى من الانتاج الزراعى بالوطن العربى) ٠

كما اوضحت الدراسة ان الالبان ومنتجاتها تحتل المركز الاول من حيث كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ العجز منها بنحو ٩.١٤ مليون طن تمثل نحو ٤٥.٨٣% ، ١١.٥١% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية واجمالى العجز من الانتاج الزراعى على التوالى خلال فترة الدراسة ، حيث تبلغ كمية الواردات منها بنحو ٩.٩٦ مليون طن تمثل نحو ٣٦.٣٥% من اجمالى واردات المنتجات الحيوانية ، فى حين تبلغ كمية الصادرات منها بنحو ٨١٧ الف طن تمثل نحو ١٠.٩٦% من اجمالى كمية صادرات المنتجات الحيوانية ، ولكى يتم انتاج هذه الكمية من الواردات بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ١٣ مليار م٣ كمتوسط لفترة الدراسة ٠

كما بينت ان كمية العجز فى الميزان التجارى من الاغنام والماعز الحية تحتل المرتبة الثانية والتى تقدر بنحو ٤.٤١ مليون طن تمثل نحو ٢٢.١٢ % من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى من المنتجات الحيوانية ، ولتحقيق الاكتفاء الذاتى من الاغنام والماعز الحية بالوطن العربى فان ذلك يستلزم توافر كمية مياة تقدر بنحو ٨٥.٣٨ مليار م٣ (هذه الكمية تمثل نحو ٥٤.٤٦% ، ٣٦.٣٣% من اجمالى كمية المياة اللازمة لتحقيق الاكتافاء الذاتى لكلاص من المنتجات الحيوانية والانتاج الزراعى على الترتيب) ٠

واوضحت الدراسة ان الفجوة الغذائية اصبحت تمثل عبئاً كبيراً على موازين المدفوعات العربية حيث تقدر الفجوة الغذائية بنحو ١٨.٥٧ مليار دولار خلال فترة الدراسة ، حيث بينت ان الانتاج النباتى يستأثر بأكبر نسبة من الفجوة والتى تبلغ نحو ٧٢.٣% من اجمالى كمية العجز فى الميزان التجارى الزراعى النقدى ، فى حين خص الانتاج الحيوانى حوالى ٢٧.٧% من اجمالى قيى العجز فى الميزان التجارى الزراعى خلال فترة الدراسة ، كما بينت ان الحبوب والدقيق تحتل المرتبة الاولى من حيث قيمة العجز فى الميزان التجارى للانتاج النباتى ، حيث تبلغ قيمة العجز منها نحو ٧.٣٣ مليار دولار تمثل نحو ٥٤.٦% من اجمالى العجز فى الميزان التجارى النقدى للانتاج النباتى ، كما

اوضحت الدراسة ان الالبان ومنتجاتها تحتل المرتبة الاولى من حيث الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية ، حيث تبلغ الفجوة من الالبان ومنتجاتها بنحو ٢.٣ مليار دولار تمثل نحو ٤٤.٧٧% من اجمالى الفجوة الغذائية من المنتجات الحيوانية بالوطن العربى خلال فترة الدراسة ٠

هذا واوضحت ان البطاطس اكثر كفاءة فى استخدام وحدة المياه حيث تحتل المركز الاول من حيث احتياجات الطن من المياة والذى يبلغ نحو ٢٦٠.٧٧م٣/طن ، يليها فى الترتيب كلاً من الخضر ، الفاكهة ، الحبوب والدقيق ، السكر الخام حيث تبلغ كمية المياة اللازمة لانتاج الطن نحو ٣٤٢.٢٧ ، ١٢٠٢.٨ ، ٢٢٠٤.٧ ، ٢٧٥٦.٠٥ م٣/طن على التوالى ، وفى ضوء هذا المعيار يتطلب الامر العمل على رفع معدلات التصدير من هذه المجموعات من السلع وخاصة البطاطس والخضر وذلك لارتفاع العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها والذى يبلغ نحو ٦٩٣.٣١ ، ١٢١.٩٨ دولار / م٣ على التوالى ، كما بينت ان التبغ اكثر كفاءة فى استخدام وهذه المياة حيث تحتل المرتبةالاولى من حيث العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة والذى يبلغ نحو ١٧٢٧.٠٣ دولار / م٣ ، لذلك يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير منه وتخفيض حجم الواردات منه وذلك اذا امكن انتاجة بالوطن العربى ٠

واوضحنا ايضاص انه يتطلب العمل على رفع معدلات التصدير من الاسماك والبيض ولحوم الدواجن وذلك لارتفاع العائد الاقتصادى النقدى لهذه السلع والذى يبلغ نحو ١٣٦٥.٥٧ ، ٣٨٧.٤٥ ، ٣٥٦.٧٤ دولار / م٣ على التوالى خلال فترة الدراسة ٠ فى حين اوضحت كلاً من الزيوت النباتية والبذور الزيتية اقل كفاءة فى استخدام وحدة المياة ، حيث يبلغ العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها نحو ٦٥.٩٢ ، ٨٨.٩١ دولار على الترتيب ، بالاضافة الى ذلك ترتفع كمية المياة اللازمة لانتاج الطن منها وهذا فيصالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى ، ولذلك يتطلب الاستمرار فى الواردات من هذه السلع ، بالاضافة الى ذلك اشارت الدراسة الى خفص حجم الواردات من الخضر والبطاطس لارتفاع العائد الاقتصادى النقدى لوحدة المياة منها والذى يبلغ نحو ١٥٢٣.٣٣ ، ١٣٧٤.٨٤ دولار / م٣ على التوالى ٠

كما اوضحت ايضاً ان الاغنام والماعز الحية ، الابقار والجاموس الحية اقل كفاءة فى استخدام وحدة المياة ، حيث يبلغ العائد الاقتصادى النقدى منها على التوالى نحو ٥.١٨ ، ٤٤.٠٧ دولار / م٣ ، وهذا فى صالح الميزان التجارى الزراعى بالوطن العربى لذلك يتطلب الامر الاستمرار فى استيراد هذه السلع من الخارج ٠

وفى ضوء هذه النتائج توصى الدراسة بما يلى :

- ان المياة رغم اهميتها وقدرتها هى احد عناصر المياة الحيوية ولابد للنظر اليها فى اطار خطة تنمية متكاملة ٠
- اتباع المنهج الكامل فى التعامل مع الموارد المائية وهذا يستلزم قاعدة من المعلومات عن المياة المتاحة فى المنطقة العربية واستخداماتها ومصادرها والاستراتيجيات القطرية لسياسة هذا المورد ٠
- تكوين فريق من الخبراء فى المجالات الفنية للمياة والاقتصاد والعلوم السياسية والقانون الدولى وغيرها لمساعدة الدول العربية فى التفاوض والدفاع عن حقوقها فى حالة النزاع على مصادر المياة.
- الاهتمام برفع كفاءة استخدام المياة فى الزراعات المطرية والتى تشكل ٨٠% من الزراعة العربية لما لذلك من اثر على استقرار المعروض من الغذاء فى المنطقة العربية وتامين الغذاء لفقراء الريف، وفى هذا الان يجب التركيز على استنباط الاصناف النباتية التى تتحمل الجفاف وايضا الحرارة والملوحة – وفى هذا الشان يجب دعم التعاون بين مراكز البحوث الدولية والعربية العاملة فى مجال بحوث الاراضى القاحلة والجافة وعلى وجة الخصوص بين المركز الدولى للبحوث الزراعية فى الاراضى الجافة (الايكارد) والمركز العربى للبحوث الزراعية فى المناطق القاحلة (اكساد) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية والمراكز البحثية القطرية العاملة فى نفس المجال ٠
- دعم البحوث الزراعية فى جال استنباط الاصناف عالية الانتاج قصيرة العمر والاصناف منخفضة الاحتياجات المائية ٠
- الاهتمام بجودة المياة ووضع سياسات ومعايير للحد من تلوثها والبحث عن تكنولوجيا متقدمة لتقنيتها من التلوث ٠
- التعاون بين مؤسسات البحث العلمى ومراكزة المتخصصة فى بحوث المياة فى الدول العربية ودعم الشبكة العربية لمراكز البحوث المائية فى المنطقة العربية (انوار) ANWAR لتبادل الخبرات ونتائج البحوث والارتقاء بها ٠
- التوسع فى استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة خاصة الطاقة الشمسية الغنى بها الوطن العربى خاصة فى مجال تحلية مياة البحر والمياة عالية الملوحة ٠
- تشجيع قيام منظمات وروابط مستخدمى المياة وتنمية دور المجتمع المدنى فى شراكات مائية مع الاجهزة الحكومية مثل ما هو قائم فى مصر (الشراكة المصرية المائية) وهذه الشراكات سيكون لها اثر ايجابى على ترشيد الاستخدامات وحماية الموارد المائية من التلوث ٠

اقامة مجلس عربى للمياة يكون من اهدافة التنسيق بين الدول العربية – وتبادل الخبرات والمعرفة والمعلومات ووضع استراتيجيات مشتركة للمياة فى المنطقة العربية ، واقامة صندوق لتمويل بعض البحوث الهامة ، وتمثيل الدول العربية فى المنتدى العالمى للمياة ٠

الباب السادس
استراتيجية تدبير وتنمية الموارد المائية في العالم الإسلامي(*)

مقدمة:

الماء قوام الحياة وأساسها الرئيسي الذي لا يمكن الاستغناء عنه، كما أنه عماد كل حضارة وتنمية، مهما كان طابعها وطبيعتها .وقد تم ذكر الماء في أآثر من خمسين آية وأكثر من أربعين سورة في القرآن الكريم .وتركز هذه الآيات على أهمية تقنين استعمال الماء والمحافظة على الموارد واستغلالها استغلالا رشيدا. وتتجلى خصوصية الماء في أنه أثمن شيء خلقه الله تعالى، بعد البشر .وتظهر صفة الماء أحد أسباب الحياة في الآية الكريمة" : والله أنزل من السماء ماءا فأحيا به الأرض بعد موتها ." وليس الماء عصبا للحياة وحسب، بل إن كل شيء حي هو من الماء" : وجعلنا من الماء كل شيء حي."

وإذا كان الإنسان قد استطاع في تفاعله مع الطبيعة، أن يسخر جلها لخدمته ولأغراضه، واستطاع أيضاً بفضل العلم أن يخترع كل ما هو في حاجة إليه عبر التاريخ، إلا أن حاجاته من الماء لا يمكن أبدا تلبيتها بتركيب وتصنيع هذه المادة أو باستعمال ما يحل محلها. ومن هذا المنطلق، يتعين تركيز الاهتمام والعناية بقضايا الماء في كل الأماكن والأزمنة .وتشير تعاليم الإسلام إلى أن الله خلق الإنسان في أحسن صورة، وأن كل شيء في الكون خلق بطريقة متوازنة. ولغاية محددة، فقد كلف الله سبحانه وتعالى الإنسان بالمحافظة على الموارد التي وهبه إياها، واستغلالها بطريقة رشيدة وملائمة وبكامل الحرص والمسؤولية. ويتوقع أن تغدو ندرة الموارد المائية ثاني أهم تحدٍ سيواجهه العالم بصفة عامة، وبلدان العالم الإسلامي بشكل خاص خلال القرن الحادي والعشرون نتيجة التغييرات المناخية، وانبعاث الغازات الدفينة والإسقاطات المناخية التي تؤدي إلى اختلال التساقطات الفصلية وانعكاساتها على الموارد المائية، واختلال نظام الأودية وتدهور جودة المياه، بالإضافة إلى النمو الديمغرافي والتلوث والجفاف والتبذير، وهي عوامل مهددة لهذه الموارد الطبيعية. وفي هذا الإطار، تتحدث تقارير مختلفة عن وضعية خطيرة في أنحاء مختلفة من العالم .فما يفوق ١.٤ مليار فرد في الدول النامية لا يحصلون على مياه صحية وصالحة للشرب، آما يعاني ٤٥٠ مليون شخص نقصا في المياه .وتعاني بعض المناطق نقصاً حادا في الماء يؤدي إلى الجفاف، وبالتالي إلى انتشار الأمراض والمجاعة.

ونتيجة لتزايد عدد سكان العالم، يتوقع أن يرتفع الطلب على مياه الري، والماء الصالح للشرب، بنسبة ٢٠ في المائة، في غضون الخمس والعشرين سنة المقبلة .وبما أن أغلب البلدان النامية، تعتمد على الفلاحة في اقتصادها، فإن نقص المياه العذبة من شأنه أن يسبب نقصاً في الغذاء في جهات مختفلة من العالم .وقد أدى التدبير السيء للموارد المائية، إلي تراجع كبير في المحاصيل الزراعية، وإلحاق أضرار بالغة بالتربة، وتسارع وتيرة استغلال المياه .ويعتبر التلوث سببا رئيسيا في انتشار الأوبئة التي تقتل آلاف الأشخاص في العالم كل سنة، لاسيما في الدول الأقل تقدما، ويهدد هذا التلوث الحياة البحرية أيضا، حيث تختفي أصناف الأحياء المائية التي تعيش في المياه العذبة، بوتيرة أسرع خمس مرات من وتيرة انقراض أصناف الحيوانات البرية، آما أن ارتفاع نسبة المياه في شكل أمطار غزيرة وفيضانات في البلدان التي لا تتوفر لديها التجهيزات المناسبة يؤدي إلى تشريد ملايين الأشخاص.

وحسب تقرير اللجنة العالمية للمياه، فإن عدد سكان العالم تضاعف ثلاث مرات خلال القرن العشرين، بينما ارتفع استعمال الماء بمعدل ستة أضعاف .وقد اختفت نسبة خمسين في المائة من المسطح المائي للكرة الأرضية، خلال القرن الماضي .كما أن عشرين في المائة من الأسماك التي تعيش في المياه العذبة مهددة بالانقراض .إضافة إلى ذلك، فإن أغلب المياه الجوفية توجد على أعماق كبيرة تحت سطح الأرض، ويزداد هذا العمق بمعدل متر واحد في السنة، كما أن بعض مصادر المياه الجوفية تتضرر بصفة دائمة بفعل الملوحة.

التحديات التي تواجه العالم الإسلامي في مجال الموارد المائية (المشكلة من منظور إسلامي) :

ظلت المشاكل المرتبطة بالماء تشكل أحد أهم انشغالات حكومات دول العالم الإسلامي، إلا أن عوامل مثل ارتفاع عدد السكان وتزايد الطلب على الماء والعوامل المناخية وعلاقاتها بعوامل أخرى، مثل الفقر والتغذية والصحة وأثرها في تحسين الظروف الاجتماعية والاقتصادية، استلزمت لفت اهتمام السلطات العليا في هذه الدول إلى ضرورة الاهتمام بشكل أكبر بهذه القضايا.

وقد أنجزت اللجنة العلمية حول مشاكل البيئة، التابعة للمجلس الدولي للعلوم، دراسة خاصة" جيو ٢٠٠٠"، تطرقت إلى مشكلة ندرة المياه العذبة في المرتبة الثانية من بين المشاكل الملحة بعد مشاكل التغيرات المناخية، في حين ورد مشاكل تلوث المياه في المرتبة الرابعة من بين ٣٦ انشغالا تم التطرق إليها.

إن الوضعية العالمية الخطيرة في مجال الموارد المائية تعكسها أيضاً المعطيات والأرقام المسجلة في الدول السائرة في طريق النمو، بما في ذلك دول العالم الإسلامي، حيث إن ندرة الماء وتدهور جودته في جلها، لا تعرقل عملية التنمية في المجالين الاقتصادي والاجتماعي فقط، بل تهدد حتى وجودها. إن إشباع حاجات المجموعات السكانية من الماء الصالح للشرب، يعتبر حقاً من الحقوق الأساسية للإنسان، المنصوص عليها في المواثيق والأعراف الدولية .ومما لاشك فيه، أن

(*) **المصدر :** المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة"ايسسكو" ISESCO.

المنظومة الدولية واعية تمام الوعي بهذه الأهمية .فقد ركزت أغلبية المنظمات الدولية والمؤتمرات العالمية والمحلية، على ضرورة إعطاء الأولوية للماء، في برامج واستراتيجيات التنمية على المدى الطويل والقصير .وفي هذا الإطار، أصدر مؤتمر جوهانسبرج الأخير، تصريح الألفية الثالثة، يحث فيه على استفادة خمسين في المائة من سكان الكرة الأرضية من الماء الصالح للشرب، في مطلع سنة ٢٠١٥، والعمل على تشجيع الشراكة بين القطاع العام والخاص لتحقيق هذا الهدف، وإرساء ثقافة التضامن المائي داخل الدول وفيما بينها.وبحلول سنة ٢٠٢٥ ، ستعاني دول العالم الإسلامي تفاقمَ أزمة المياه، بل إن الوضع المائي حالياً في أغلبها أصبح حرجاً .لذا، فإن هذه الدول مطالبة بتكثيف الجهود وتعميق البحث والتشاور فيما بينها، لاستنباط الآليات التي تمكن من تحقيق أمنها المائي، من خلال إعداد استراتيجية تأخذ بعين الاعتبار جميع الجوانب القانونية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية.

ويمكن إجمال أهم التحديات التي تواجه دول العالم الإسلامي فيما يلي

- التوزيع غير المتكافئ للمياه، حيث تعرف بعض الدول وضعاً مائياً حرجاً، بينما تعرف دول أخرى وضعاً مائياً مناسباً، غير أن توفر هذه الدول على موارد مائية، لا يكفي لتكون في مأمن، من حيث إمكانية استغلال هذه الموارد وتسخيرها لتحسين مستوى معيشة السكان وتحقيق التنمية المستدامة.
- عدم تمكن دول العالم الإسلامي التي تعيش وضعاً مائياً حرجاً، من الحصول على الموارد التمويلية الكافية والتكنولوجية الملائمة لمعالجة هذا النقص، بينما الدول التي تتوفر لديها إمكانيات مادية، يمكنها الحصول على المياه، بطرق حديثة، رغم التكاليف الباهظة لهذه العمليات.
- تحظى بعض دول العالم الإسلامي بوفرة الموارد المائية، حيث تتوفر لديها شبكات مناسبة للصرف الصحي، في حين تعاني دول أخرى من تجمع المياه السطحية وركودها، مما يؤدي في النهاية إلى انتشار الأوبئة.
- الندرة المتزايدة للمياه وارتفاع تكلفة المياه والتصحر وانجراف التربة ونضوب بعض الطبقات المائية والاستغلال المفرط لها .فبعض الدول تسحب من مياهها الجوفية بين ٢٥ في المائة و٣٠ في المائة أكثر من معدلات تغذيتها .وهذا يلحق ضرراً باحتياطيات المياه الجوفية، وتدهور جودتها .وتعرف بعض الدول المتقدمة في منطقة جنوب شرقي آسيا تراجعاً في جودة مياهها، بالإضافة إلى ارتفاع درجة تلوث المياه، وتبذيرها وعدم ترشيد استعمالها، مما أدى إلى ارتفاع الرواسب العالقة في مياه الأنهار بفعل عوامل تآكل المسالك المائية.
- يشكل تلوث المياه بالمواد العضوية والأجسام المسببة للأمراض والنفايات السامة، معضلة خطيرة تواجه دول منطقة جنوب شرقي آسيا .ويبلغ نقص مستوى الأكسجين، مستويات عالية بفعل تلوث المياه بالمواد العضوية . فمياه الأنهار الآسيوية محملة بالعناصر البرازية، بنسب تفوق ٣ مرات المستوى العالمي و ١٠ مرات المستوى الذي حددته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية .آما أن ثلث الآسيويين لا يتوفر لديهم مياه نقية في محيط ٢٠٠ متر من مقر سكناهم، بينما تتم معالجة ١٠ في المائة من مياه الصرف معالجة غير كافية.
- تعتبر التجهيزات والمعطيات والخبرات الموجودة في دول العالم الإسلامي غير ملائمة .ويتزايد سوء استغلال الموارد المائية وسوء تدبيرها في غياب برامج مناسبة لتوفير الموارد البشرية المؤهلة وضعف تجهيزات البحث والتكوين.

<u>الجهود المبذولة من المنظمة الإسلامية في مجال الموارد المائية :</u>

نهوضاً بمسلسل التنمية العلمية والثقافية في دول العالم الإسلامي، قامت المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة إيسيسكو بوضع" استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في العالم الإسلامي"، حيث تمت مناقشة هذه الاستراتيجية واعتمادها في الدورة الثامنة عشرة للمجلس التنفيذي للإيسيسكو والدورة السادسة للمؤتمر العام، آما تمت المصادقة عليها، في الدورة الثامنة لمؤتمر القمة الإسلامي) دورة الكرامة والحوار والمشارآة (التي انعقدت في شهر ديسمبر ١٩٩٧ بطهران في الجمهورية الإسلامية الإيرانية .وآان مشروع " آليات التنفيذ "قد أعد من طرف الإيسيسكو وعرض على الاجتماع التنسيقي لوزراء العلوم والتعليم العالي والبحث العلمي للدول الأعضاء في الإيسيسكو في ٢٨ يونيو ١٩٩٩، الذي عقد على هامش المؤتمر العالمي للعلوم ببودابست في هنغاريا. وقد تمت فيما بعد المصادقة على الصيغة المعدلة للاستراتيجية وآليات التنفيذ في الدورة التاسعة لمؤتمر القمة الإسلامي (دورة السلام والتنمية، انتفاضة الأقصى) التي عقدت في نوفمبر ٢٠٠٠، بالدوحة في دولة قطر.

وتركز آلية تنفيذ استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في العالم الإسلامي، على حماية البيئة والتنمية المستدامة للموارد الطبيعية، بوصفها أحد أهم مجالات التنمية في هذه البلدان .وهي تؤكد على تشجيع التقانات المفيدة من أجل تخفيض مستوى التلوث، وتدعو إلى إعداد برامج متخصصة، من أجل معالجة القضايا الكبرى التي تتمثل في الحد من تراجع الغابات والحفاظ على التنوع الحيوي والثروات السمكية والموارد تحت المائية وتدبير الموارد المائية ومكافحة التصحر ومعالجة النفايات من أجل حماية البيئة وضمان تدبير مستدام للموارد الطبيعية.

وقد أخذ الاجتماع الأول للمجلس الاستشاري لتنفيذ استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في العالمى الإسلامي، الذي عقد في سبتمبر ٢٠٠١ بفاس بالمملكة المغربية، بعين الاعتبار قضية الماء في العالم الإسلامي، ومسائل أخرى، وأوصى الإيسيسكو بإنشاء هيئة من الخبراء لإعداد استراتيجية تدبير الموارد المائية في الدول الأعضاء. ولقد أولى الاجتماع الثاني للمجلس الاستشاري الذي عقد في مارس ٢٠٠٣ بالرباط بالمملكة المغربية، عناية خاصة لقضية إدارة الموارد المائية، باعتبارها رهان التنمية المستدامة للعالم الإسلامي، حيث ناقش الخطوط العريضة للاستراتيجية التي تعدّها الإيسيسكو بعد

اطلاعه على مقترحات الدول الأعضاء، وعرض الاستراتيجية المذآورة على المؤتمر الإسلامي الثاني لوزراء التعليم العالي والبحث العلمي في البلدان الإسلامية بطرابلس بليبيا فى سبتمبر ٢٠٠٣.

الخطوط العريضة لاستراتيجية إدارة الموارد المائية في العالم الإسلامي :

تم استنباط العناصر الرئيسة لمشروع استراتيجية إدارة الموارد المائية في العالم الإسلامي من مقترحات الدول الأعضاء وإسهاماتهم، والتي تدور أساساً حول بناء القدرات المؤسسية والتعليم والتدريب والبحث العلمي وتقييم الموارد المائية والإدارة المتكاملة لها.

١- الإدارة المائية:

تعد الإدارة المائية بشكل فعال وبصورة مستدامة، عملية معقدة تتطلب إسهامات ومجهودات كبيرة، من شأنها أن تحسن الوضعية المائية في دول العالم الإسلامي، وتؤدي إلى تنمية مستدامة، تضع نصب أعينها السياسات والاتفاقيات المعتمدة على المستوى الدولي .ولن تحقق أية استراتيجية النجاح ما لم تأخذ في اعتبارها، بشكل كامل، مصالح كل الفاعلين، وأن تضمن لكل الدول الأعضاء منافع أكثر، مع الأخذ بعين الاعتبار احتياجاتها الكبرى إلى التدبير الفعال للموارد المائية. وقد أدي تزايد الطلب على المياه في ظل موارد محدودة، وأحياناً غير متجددة، وظهور أنماط حياتية وصناعية جديدة، إلى تصاعد كبير في الاستهلاك .ويزداد الأمر تعقيداً، حينما يتعلق بالبلدان التي تقتسم نفس المورد المائي أو نفس المجرى المائي، كما أصبح التنافس كبيراً وعلى أشده على المياه بين قطاع الري والشرب، وبين البادية والمدينة، وبين المرافق الصناعية والحاجيات السياحية .ويضاف إلى هذا، التزايد على الطلب الناتج عن الكثافة السكانية المتصاعدة، وتنامي حركة التمدن والتصنيع في الوقت الذي بدأ التصحر وتلوث البيئة وتأثير التقلبات المناخية، من جفاف وفيضان، يغزو أجزاء كبيرة من دول العالم الإسلامي .ونتيجة لهذه العوامل، فقد طرأت على الموارد المائية تغيرات كمية ونوعية، أثرت على مجاري المياه وتخزينها في السدود والبحيرات، وعلى أحواض المياه الجوفية، انعكست سلباً على تأمين الإمداد بالمياه. وفي هذا الإطار، تعتبر الإدارة المتكاملة للموارد المائية، الخيار الأجدى للتغلب على هذه المشكلة بالغة الأهمية، لأنه بدون الاستخدام الأمثل للمياه لا يمكن ضمان استمرارية تلبية حاجات جميع القطاعات من هذه المادة الحيوية.

١- القدرة المؤسسية:

إن الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ينبغي أن تعالج جميع قضايا إدارة الموارد المائية، من حيث علاقاتها ببعض، وقطاع المياه ككل، بهدف تعزيز الفعالية والاستدامة .وبما أن لقطاع الموارد المائية علاقات عمودية وأفقية، فإن نظاماً كهذا لا يمكن أن يقوم بدون منهجية متكاملة .وقد قامت عدة محاولات لوضع الأطر المؤسسية لإدارة متكاملة للموارد المائية، حيث ذكرت الأجندة ٢١ في مؤتمر ريو، ولاسيما المادة ١٨ منها، عدداً من الأنشطة الخاصة ببرنامج الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

٣- قدرة البحث العلمي:

يموج العالم في الوقت المعاصر بتحولات جديدة، تركز على العولمة والتنافسية والتسلح بالمعرفة العلمية الحديثة، مما يستدعي البحث عن النقط الإيجابية لهذه الظاهرة العالمية، واستغلالها في خدمة النمو الإنساني .ولذا، يتوجب علينا استنباط الطرق الكفيلة لاستثمارها، من أجل تنمية الموارد المائية .ولن يتأتى ذلك إلا بمضاعفة الاستثمار في الموارد البشرية، باعتباره أنجع وسيلة لمواجهة التحديات التكنولوجية والعلمية والمعلوماتية للقرن ٢١، خاصة وأن مؤشر العناية والاهتمام بالبحث العلمي يحدد مستقبل الدول والأمم ومكانتها. وإذا كان البحث العلمي أساس كل تطور وتقدم، فإن تشجيعه في ميدان الموارد المائية يعد من الاستراتيجيات التي يتوجب نهجها واعتمادها والعمل على تحقيقها بكل الوسائل، مما يتطلب منا التأكيد على سن سياسة البحث العلمي وتخصيص الاعتمادات المالية اللازمة لها، أسوة بالبلدان المتقدمة صناعيا وتكنولوجيا، بغية تطوير تقنيات الاقتصاد في استهلاك المياه، وتحلية مياه البحر بهدف تخفيض تكلفتها وتعميمها، وتنقية المياه المستعملة وإعادة استعمالها، وتقنيات نقل المياه وتحويلها بين المناطق، والوقاية من الفيضانات...

٤- أهمية التشريعات في الإدارة المائية:

ترتكز الإدارة المتكاملة للموارد المائية، على تشريع أساسي متطور، وإجراءات قابلة للتطبيق، إلا أن أهم المشكلات المستعصية تتجلى في تعدد المعنيين في ميدان المياه، وافتقارها إلى التنسيق المحكم، ووجود ثغرات هامة في القوانين والأنظمة المعمول بها، خاصة المتعلقة بحماية الموارد المائية ومكافحة التلوث.

٥- التعاون عماد الاستراتيجيات:

إن التعاون بين دول العالم الإسلامي يمكن أن يحدد أفضل السياسات الممكنة لإدارة الموارد المائية. وإذا كانت البلدان المتقدمة صناعياً والجهات المانحة لم تف بالتزاماتها، بشأن زيادة المساعدات الرسمية، لتصبح ٠.٧ في المائة من ناتجها الإجمالي، طبقاً لتوصيات مختلف المؤتمرات الدولية، فإنه يتوجب على دول العالم الإسلامي، في ظل الظروف الدولية الراهنة العصيبة، أن تقوم بمبادرات في مجال تمويل المشاريع المائية، حسب الإمكانات والقدرات المتوافرة، من خلال مضاعفة الجهود المبذولة من طرف الأجهزة والصناديق الموجودة بدول العالم الإسلامي، المتخصصة في مجال التنمية، واستثمار كافة المقررات الصادرة عن المؤسسات الدولية المتخصصة، لتقليص كافة المعاملات المالية ونسبة الفوائد على القروض، ودعم المجهودات الدولية الرامية إلى إلغاء ديون الدول الأكثر فقراً.

٦- أهمية التوعية وإشراك المستفيدين في إدارة الموارد المائية:
إن إدارة الموارد المائية والاقتصاد في استعمالها، يتطلب في المقام الأول وضع" ميثاق أخلاقي"، ينظم ويراقب الحقوق والمسؤوليات بكل ما يتعلق بالمياه .وتعدّ التوعية ومشاركة كل الأطراف المعنية محدداً أساساً لضمان فرص نجاح أية استراتيجية.

أطر الموارد المائية القانونية والتنظيمية في دول العالم الإسلامي :

من الممكن تصور مدى صعوبة ربح رهان التنمية المستدامة في دول العالم الإسلامي، إذا كانت الأطر القانونية والتنظيمية للموارد المائية القائمة تعاني بعض الاختلالات والثغرات، واستعمال بعض هذه الدول أساليب وتقنيات لا تتماشى مع الطرق الحديثة للإدارة المتكاملة للمياه. وأن العالم الإسلامي سيواجه تحديات كبرى في الألفية الثالثة في الميدان المائي ؛ لكونه لا يتوفر له الإمكانات والوسائل الوقائية والعلاجية معا. إن الوضع المائي أصبح حرجاً في كثير من دول العالم الإسلامي، وإن كانت غالبيتها تخطت حاجز العجز المائي، إلا أن بعضها يعرف عجزاً مائياً في غاية الخطورة، وعدم توفر أغلبيتها على الاستقلالية في مصادر مياهها، يزيد في تفاقم مشاكل التنمية .وفي ظل هذه الظروف، تبقى السياسات العامة لاستخدام الموارد المائية وإدارتها بعيدة عن المفاهيم الحديثة للإدارة المتكاملة على الرغم من المجهودات المبذولة، وأن موضوع المياه المتشاطئة قد يزيد من استفحال الأزمة المائية في بعض دول العالم الإسلامي.
ولمواجهة هذه الوضعية، يجب تعميق البحث لاستنباط الآليات الضرورية التي تمكن من تحقيق الأمن المائي للعالم الإسلامي، من خلال إعداد استراتيجية للإدارة المتكاملة للمياه، قصد مواكبة التطورات المناخية، ومسايرة التقنيات الحديثة للتدبير، بهدف التقليص من حدة العجز المائي وانعكاساته السلبية على السكان والبيئة والتنمية المستدامة. وبالنظر إلى التطور الهائل للعلوم المتصلة بالموارد المائية واستعمالاتها المتنوعة والمختلفة، وما يترتب عنها من المشاكل، فإن الضرورة تقتضي البحث عن التكنولوجيا الملائمة لتنمية الموارد المائية، واستنباط الآليات والتقنيات الحديثة لتقويم القوانين وتصحيحها؛ بالشكل الذي يلائم أوضاع العالم الإسلامي الراهنة والمستقبلية لتحقيق الأمن المستدام للموارد المائية.

١- مصادر التشريعات المائية في دول العالم الإسلامي:

١-١ الأعراف:

وضعت التجمعات البشرية التي تشكلت حول مصادر المياه قواعد صارمة في مجال تنظيم ملكية المياه واستعمالها وتوزيعها، في ظروف جغرافية ومناخية وإنسانية مختلفة ظلت محترمة في بعض مناطق العالم الإسلامي حتى الآن . ونتيجة لتواصل استعمال هذه القواعد، فقد أصبحت لها قوة قانونية، حيث غدت مصدراً من مصادر التشريع في بعض دول العالم الإسلامي، في مجال استخدام المياه. وتجدر الإشارة إلى أن الاختلاف الرئيسي بين النظام العرفي والنظام الإسلامي في ملكية المياه، يكمن في الرابطة الموجودة بين الأرض والماء .فبالنسبة للشريعة الإسلامية، فإن ملكية الأرض هي التي تؤدي إلى ملكية المياه وفي العرف نجد العكس. كما أن بعض المؤسسات القانونية، في إطار الشريعة الإسلامية، مثل الأوقاف، لها تأثير واضح على النظام العرفي.

١-٢ المنظور الشرعي لقضايا المياه:

ركز الإسلام على أهمية الماء باعتباره مصدر الحياة .وقد وردت كلمة" ماء "في القرآن الكريم، في أكثر من خمسين آية، وأكثر من أربعين سورة .وتم التركيز على أهمية تقنين استعمال المياه والمحافظة عليها من التبذير، وحمايتها من الشوائب كافة، واستغلالها استغلالاً عقلانياً وبكامل المسؤولية. وتعد الشريعة الإسلامية أحد المصادر الأساس للتشريعات المائية في العالم الإسلامي، حيث تحتوي على عدة مبادئ. ويمكن إجمال البعض منها فيما يلي:

- إن الماء قسمة مشاعة للجميع، ولا يجوز منع فضله واستعماله، رغم جواز تملك الماء لمن كانت المياه الجوفية في أرضه.
- الشرب للإنسان والحيوان، لهما الأسبقية الأولى في الاستعمالات، حتى قبل العبادات، فلا يجوز لأحد أن يمنع الإنسان والحيوان من شرب الماء.

ومن الوجهة الاقتصادية للمياه، فقد أعلن النبي صلى الله عليه وسلم أن الماء، مثله مثل النار والكلإ، حق مشترك لجميع المسلمين .وتعتبر التشريعات المائية الحديثة المياه ملكا للمجتمع، أي ملكا للدولة. وهناك العديد من النصوص الشرعية تتطرق إلى موضوع استعمال المياه، والتي يمكن الرجوع إليها، كمصدر قانوني لتدبير المياه في دول العالم الإسلامي.

١-٣ القوانين الوضعية:

تتوفر لدي كل دول العالم الإسلامي حاليا على قوانين مائية تختلف في موضوعاتها من دولة إلى أخرى.وهذه القوانين منها ما هو حديث ومتطور، ومنها ما هو مبسط وعمومي، بما يتناسب وخصوصية كل بلد والظروف التي وضعت فيها هذه التشريعات.

أ- الوضعية الراهنة للتشريعات الإسلامية في مجال المياه:

ترجع التشريعات المائية في دول العالم الإسلامي إلى فترات متفاوتة من القرن العشرين .وقد تم وضع القوانين في ميادين متعددة ومتنوعة كالتخطيط والوقاية والتلوث والحماية ...كما تم تجريب المبادرات التشاركية بين القطاعين العام والخاص، في إطار مشاريع أنجزت في مجالي توفير المياه والصرف الصحي، بالإضافة إلى اعتماد دراسة تقييم واقع المشاريع، وتدبير النفايات وأنظمة مراقبة التلوث بصفة عامة.

ب-مجالات إصدار التشريعات المائية:

تتمحور القوانين المائية في دول العالم الإسلامي بصفة عامة، حول تحديد نوعية المياه وطبيعة الملكية للمياه وحقوق المياه ونوعيتها والآثار المترتبة عنها، والقيود التي قد ترافقها، آما تعالج مسائل أولوية توزيع المياه، وتحديد الأولويات في مجالات تخطيط الموارد المائية وتنميتها وحمايتها واستدامة عطائها، ورفع فوائدها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، كما تحدد القوانين حقوق الانتفاع. وتعالج القوانين أيضا مجالات الحماية لكافة المصادر المائية، بما في ذلك التقليدية منها، ومكافحة التلوث والتدهور الكمي والنوعي للمياه، وانجراف التربة للأحواض، وإصلاح المصارف في التجمعات السكانية، لضمان انسياب مياه الأمطار بدون تلوث، وكذلك مجالات تحجيم الآثار السيئة للتوسع السكاني والعمراني على الموارد المائية. كما تقنن الاستعمالات الترفيهية، بما فيها الأنشطة الرياضية المختلفة على المياه ونقلها، ومحطات الوقود ومخازنه، بالقرب من المصادر المائية، وإقامة الأنشطة السياحية وغيرها، لما لها من آثار سلبية على الموارد المائية. وتتطلب هذه الميادين مراقبة بعض الأنشطة وتقييدها حماية للموارد المائية من سوء الاستخدام، وتقنين موضوع إعادة استعمال المياه العادمة، والآثار المترتبة عن الموارد المشتركة، ومجالات إعادة استخدام المياه العادمة وتقنينها، لضمان استعمالها بشكل آمن. ولتفعيل هذه التقنينات، تم وضع جزاءات عقابية وغرامات رادعة، حسب خطورة استعمال هذه النوعية من المياه العادمة .كما تم وضع القوانين والتشريعات المناسبة لدرء آثار الأمراض المنقولة بواسطة هذه المياه.

٢- <u>المبادئ المشتركة للتشريعات والقوانين المائية بين دول العالم الإسلامي:</u>

تشترك دول العالم الإسلامي في مجال المياه، في عدة مبادئ أساسيه يمكن إجمالها فيما يلي:

- تعد الموارد المائية، بشكليها السطحي والجوفي، ملكا للدولة .ويتفق هذا المبدأ مع الشريعة الإسلامية والدساتير المعمول بها في العالم الإسلامي، مع بعض الاستثناءات، حيث ترتبط ملكية المياه في بعض الدول بالأعراف والتقاليد، أو بالأرض .وتعترف بعض الدول بالحقوق المكتسبة.
- تعد الدولة هي المسؤولة عن المنشآت المائية إلى جانب القطاع الخاص، فيما يتعلق بأعمال التصميم والتنفيذ والإدارة، بما في ذلك توزيع المياه على المنتفعين، وفق السياسة العامة.
- تتكلف بعض الدول بالمنشآت العامة، بينما يشرف القطاع الخاص على المنشآت الخاصة المتعلقة بالآبار السطحية؛ وشبكات الري في المزارع الخاصة، والسدود الصغيرة، وضخ المياه واستخراجها من الآبار، واستغلال الينابيع، والافلاج، ومحطات الضخ، وتحسين الينابيع الطبيعية، والآبار والفجارات.
- تتحكم التقاليد والأعراف في كيفية التعامل مع السيول، حيث يقوم السكان بإنجاز بعض السدود الترابية لدرء الفيضانات أو لغمر أراضيهم في بعض الحالات .ونظراً لندرة المياه في بعض دول العالم الإسلامي، بادرت بعضها إلى التدخل لتنظيم استثمار مياه السيول الكبرى.
- تخضع استعمالات المياه إلى ترخيص مسبق من طرف الدولة، ويكون الترخيص مشروطا بعدة مقتضيات في بعض الدول.

٣- <u>القصور النسبي للقوانين المائية في دول العالم الإسلامي :</u>

يتبين من خلال الممارسة العملية لتطبيق القوانين المائية في دول العالم الإسلامي، أن بعض الاختلالات والثغرات، تحد من فعاليتها في العديد من المجالات والمواقع، يمكن إرجاعها إلى العوامل الآتية:

- تعدد الوحدات الإدارية العاملة في ميدان الموارد المائية وتعدد قوانينها أو نظمها .فإدارة الموارد المائية في دول العالم الإسلامي لم تعرف تطوراً ملموساً، بالمقارنة مع المجهودات الكبرى التي بذلت في ميدان الدارسات والتنقيب وبناء السدود، حيث مازالت تعرف تشتتاً وتداخلاً في الاختصاصات، سواء في مجال المراقبة والمحافظة على المياه، أو في مجال إنتاج الماء الصالح للشرب .وإن الضرورة والقواعد العلمية الحديثة تستوجب الاهتمام معاً بالجوانب التقنية والقانونية والتنظيمية، بغية إقامة إدارة مائية ناجحة وفعالة، قادرة على بلورة سياسة صارمة في ميدان تدبير الموارد المائية المحدودة في الزمان والمكان.
- الازدواجية والتناقض في كثير من القوانين، خاصة في المستويات المتداخلة بين الوحدات المكلفة بتدبير المياه، وعدم التعاون فيما بينها، وعدم تركيز مشاركة الجهات المانحة على تقديم دعم كبير لأسعار المياه بشكل عام.
- تعرف غالبية القوانين المائية تعثراً في التطبيق، مما ينعكس سلباً على قطاع المياه .ويتمحور ذلك أساسا في الترامي على الأراضي المجاورة للأنهار والأودية بالبناء العشوائي ..الذي تنجم عنه كوارث في حالة الفيضانات واستخراج الرمال من قيعان الأنهار والوديان، وتحويل مجاري المياه إلى مجاري تلقى فيها النفايات والقاذورات والمياه العادمة المنزلية.
- عدم فعالية النصوص القانونية، رغم حداثتها وشموليتها، في مجال ردع المخالفات، بسبب غياب الآليات المقننة أو نقصها، أو عدم نجاحها لتطبيق القوانين وكفاءة الجزاءات والعقوبات في ردع المخالفين .ونتيجة لذلك، فإن معظم مياه الصرف الصحي والصناعي تقذف في الأودية والبحار والمحيطات، دون معالجتها المعالجة اللازمة، مما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه وتلوث البحار .ويمكن القول، إن القوانين والأنظمة الحكومية لا تستطيع بمفردها تغيير سلوك الناس إزاء إدارة شؤون المياه.

- سوء التنسيق بين الوحدات الإدارية في ممارستها التي تصل إلى حد المقاطعة في بعض الحالات، مما يفرض توفير تنسيق متين ملزم بين كافة الوحدات المعنية بإدارة المياه .وهذا التنسيق يرمي إلى إيجاد أرضية للتشاور، وتحقيق إطار للعمل بعيد عن المزاحمة والنزاعات، غايته الفعالية في إدارة المياه.
- عدم وجود الأجهزة الإدارية القادرة على مراقبة القوانين ومحاسبة من يخالفها .ويشكل تشتت مسؤولية شرطة المياه بين عدد من المتدخلين، سبباً رئيسياً في عدم قيام هذا الجهاز بمهامه على أحسن وجه، حيث تتعرض الموارد المائية للتبذير، والاستنزاف، والتلوث، والتنقيبات العشوائية، وتدهور المنشآت المائية.

مما سبق، يتبين أن غالبية القوانين المائية في دول العالم الإسلامي تتضمن مقتضيات لحماية المياه تنظيم مراقبتها، كما تنص على معالجة المياه المستعملة قبل صرفها في الوسط الطبيعي، غير أن الممارسة اليومية توحي بخلاف ذلك، إذ تتعرض المياه أكثر فأكثر للأذى (حالة سواحل بعض دول العالم الإسلامي ومجاري المياه الموجودة في بعض المناطق الصناعية..)، بل واستفحالها في بعض الأحيان مما يؤثر سلباً على جودة المياه.

- ضعف الوعي بأهمية الماء لدى غالبية مواطني دول العالم الإسلامي، مما يجعل نظرتهم إلى القوانين تتسم بالمعاداة في كثير من الأحوال .ويلاحظ أن استغلال الإعلام في هذا المجال يعرف قصورا فعليا، حال دون توعية المواطنين لتغيير سلوكياتهم تجاه استغلال المياه.

إن عدم تطبيق القانون، أو عدم استيعابه لكل الميادين المتعلقة باستعمال المياه، والمشاكل المترتبة عن هذه الاستعمالات، تعرقل تطوير المصادر المائية وترشيد استعمالها، نتيجة تعدد الجهات المسؤولة والتي يتعذر عليها غالباً ضمان حمايتها من التدهور والاستنزاف، خاصة عند انعدام السند القانوني.

٤ – القوانين والتشريعات الدولية لاستخدام الموارد المائية المشتركة وتنميتها :

إذا كانت دول العالم الإسلامي تجمعها أواصر الأخوة، فإن اقتسام المياه على المستويين الوطني والدولي قد يؤدي إلى اندلاع نزاعات ومواجهات فيما بينها، نتيجة تدهور وضعية المياه والزيادة المتوقعة في الحاجة إلى استعمالها، خلال العقود المقبلة من الألفية الثالثة .ومن ثم، يمكن القول أن الماء الذي كان فيما مضى يخمد النيران، أصبح اليوم يثيرها ويشعلها .وقد يؤدي إلى نزاعات قد تتحول إلى حروب وصراعات خطيرة بين دول العالم الإسلامي أو مع جيرانها. وعلى ضوء تعاليم الإسلام، فإنه من الممكن تحويل هذه النزاعات والاختلافات إلى وسائل تعاون أوسع بين دول العالم الإسلامي، من خلال إعداد مشاريع مائية مشتركة، للاستفادة منها وانتفاع دول المجرى المائي كل في إقليمها، بطريقة منصفة ومعقولة، قصد الانتفاع به بصورة مثلى ومستدامة .ويمكن أيضا الحصول على فوائد منه على نحو يتفق مع الحماية الكافية للمجرى المائي، والحيلولة دون التسبب في ضرر للدول الأخرى وللمجرى. وتشكل حاليا إدارة الأحواض المائية المشتركة بين دول العالم الإسلامي تحديا كبيرا من أكبر التحديات التي تواجه العالم الإسلامي في الوقت الحاضر ؛ بل تشكل إحدى بؤر الصراع الدولي آنيا ومستقبلا، بسبب زيادة الطلب على المياه .ومما يؤجج هذه الصراعات أو النزاعات أن أغلب الأحواض المائية والأنهار ومجاريها، تتوزع على أكثر من دولة، وتختلف طرق استثمار تلك الدول لهذه الموارد. فاستخدام مياه النهر المشترك، مثلا في دول أعالي النهر، دون الاتفاق المسبق مع دول المصب، يؤثر على مدخلات حماية الموارد المائية في دول المصب، لأن اقتطاع المياه من أعالي النهر ينجم عنه تقليص المياه لسد مطالب دول المصب، بالإضافة إلى ورود مياه ذات نوعية غير مقبولة، بسبب كمية المياه الراجعة والتي تكون ذات نوعية رديئة . ومع نقص تصريف النهر، فإن التركيز الملحي الذي يتحقق في مقطع النهر يكون عاليا .ومن ثم، يكون التزام دول المجرى المائي بالتعاون، على أساس المساواة في السيادة والسلامة الإقليمية والفائدة المتبادلة وحسن النية، من أجل تحقيق الانتفاع الأمثل للمجرى المائي، وتوفير الحماية له في إطار تبادل البيانات والمعلومات والتشاور والتفاوض، بشأن الآثار المحتملة للتدابير المتخذة.

٤ – ١ الأنهار:

يزداد الطلب على الموارد المائية في دول العالم الإسلامي بوتيرة عالية، توازي النمو السكاني والتطور الاقتصادي .آما أن أكثرية هذه الدول مقبلة على مشاكل مرتبطة بتزايد الطلب على المياه وندرتها .ويزداد الأمر تعقيدا عند اقتسام عدة دول المورد المائي نفسه .ويُعتقد أن الحروب المقبلة لن تكون بسبب خلافات سياسية، وإنما بسبب خلافات حول الموارد المائية. ويعد حوض النيل، أكبر الأحواض المائية المشتركة في العالم الإسلامي، حيث تشترك فيه إحدي عشر دولة. وتأتي أهمية هذا النهر، بالنسبة لمصر والسودان من أن مياهه تعتبر المصدر الأساس لمياه هذين البلدين، في حين أن الدول الأخرى المتشاطئة في هذا الحوض، تقع في المناطق الاستوائية ذات المعدلات المرتفعة من الأمطار .وتجري حالي دراسة إطار قانوني موحد بين هذين البلدين، كخطوة للتوصل إلى اتفاقية عامة، تحفظ الحقوق التاريخية لكل دول الحوض، وفق اتفاقية جنيف. كما تعد مياه حوض نهري دجلة والفرات، ذات أهمية بالغة لسوريا والعراق، واللتين تشتركان مع تركيا في النهر. وتعقد سوريا آمالا كبيرة على تطوير نهر الفرات عند مروره عبر أراضيها، حيث تمثل مياهه بالنسبة لسوريا أكثر من ٥٠ في المائة من مواردها المائية .أما في العراق، فإن مياه حوض نهري دجلة والفرات، يعدّ المصدر الرئيسي للموارد المائية العراقية.

وتشكل قضايا تقاسم مياه نهر الغانج بين الهند وباكستان وبنغلاديش، وحوض نهري جوبا وشبيلي بين الصومال وإثيوبيا، وحوض نهر السنغال بين موريتانيا ومالي والسنغال، تحديات تشريعية كبرى لهذه الدول، تستوجب الدراسة والتنظيم

والتقنين. أما القضية المستعصية، فتنحصر في حوض الأردن، حيث تعد الموارد المائية لهذا النهر، ضئيلة نسبيا، إضافة إلى الشح الشديد في الموارد المائية للأطراف المتشاطئة، وإلى ارتباط هذه القضية بالوضع العام في المنطقة.

٢-٤الأحواض المائية:

يتوفر العالم الإسلامي على أحواض مائية متداخلة ومتشابكة .ويمكن إدراج بعض الأمثلة على ذلك، فأحواض بركة والقاش تشترك فيها السودان و اريتريا؛ ووادي مجردة بين الجزائر وتونس، وأودية تفنة والظهرة والدورة ودرعة بين المغرب والجزائر. كما تواجه الموارد المائية في جنوب شرقي آسيا تهديدات، من قبيل التلوث واختناق البحيرات وتعرضها للغزو من طرف نباتات ضارة .وتبقى دول العالم الإسلامي في هذه القارة رهينة للطلب المتزايد على المياه، بسبب النمو السكاني المتزايد، الذي ينجم عنه بروز مشاكل التزود بالمياه الصالحة للشرب.

٣-٤ المياه الجوفية:

وضع المياه الجوفية في دول العالم الإسلامي وضع يسوده التفاهم والتعاون بين هذه الدول، حيث لا توجد نزاعات أو خلافات واضحة حولها، رغم تزايد استخدامات العديد منها .وتشترك مصر والسودان وليبيا في حوض الحجر الرملي النوبي، وأيضاً حوض الحمى المشترك بين أربع دول سوريا والأردن والسعودية والعراق، وحوض المنطقة الشرقية للجزيرة العربية بين سلطنة عمان والإمارات العربية المتحدة واليمن والعراق والأردن وسوريا والسعودية والبحرين وقطر. وتشترك في أحواض شرق المتوسط كل من سوريا ولبنان والأردن وفلسطين .وهناك طبقة المركب النهائي بين الجزائر وتونس، وحوض تلودلي بين موريتانيا ومالي، وحوض الجزيرة العليا بين سوريا وتركيا، وحوض تندوف بين المغرب وموريتانيا .إلا أنه يجب على هذه الدول أن تعي حجم المخاطر التي قد تنتج في السنين المقبلة، عن الاستغلال المفرط للمياه العذبة ونضوب مصادرها وتلوثها، وتقادم شبكات توزيع المياه التي تتسبب في ضياع كميات كبيرة من المياه، وارتفاع الطلب عليها.

٤-٤ نقل المياه من أحواض الأنهار:

قد يكون القرن الحادي والعشرين" قرن المياه الجيوسياسية، لأهمية تزايد التحكم في مصادر المياه العذبة في العالم، سياسيا وتكنولوجيا واقتصاديا .وستصبح الموارد المائية ثروة عالمية، وليس ثروة وطنية، تتحكم فيها دولة أو دول المنبع . وسوف تفرض دبلوماسية الكبار سياستها المائية والاقتصادية والاجتماعية على دول العالم. وبالرغم من التحركات الدولية، بشأن السماح بنقل المياه من أحواض الأنهار إلى دول أخرى، إلا أن القواعد والأعراف والاتفاقيات الدولية مازالت تحظر ذلك، وتفصل بين أحواض الأنهار والأحواض السطحية، أو الهيدرولوجية. ولمواجهة الأوضاع غير المستقرة للموارد المائية المشتركة في دول العالم الإسلامي، فإنه يتطلب بذل مجهودات كبيرة، حتى لا تتفاقم لدرجة يصعب تداركها .وإن أول السبل لدرء النزاعات هو التوصل إلى حلول، تتمثل في إبرام اتفاقات مشتركة ووضع سياسات موحدة للاستعمال المشترك، وتنمية هذه الموارد والحفاظ عليها، بما يضمن تزويد المواطنين بالمياه، كما يتعين على الدول المتشاطئة، التشاور مع بعضها، وإذا دعت الضرورة لذلك تكوين لجان مشتركة لفض الخلافات، أو النزاعات التي قد تحدث حول استخدام المياه بما يضمن الفائدة المشتركة للجميع.

٥- الاتفاقيات والمعاهدات بين الدول المتشاطئة :

تشترك كثير من دول العالم الإسلامي مع دول أخرى، في أودية وأحواض مائية .وتعدّ الاتفاقيات التي يتم توقيعها لاستخدام المياه، أحد المصادر التي تؤخذ في الاعتبار، عند صياغة القوانين المائية في كل الدول .وينبغي للقوانين المائية في دولة معينة أن تكون منسجمة مع نصوص اتفاقيات أو معاهدات موقعة مع دولة أخرى متشاطئة على المورد المائي . ويعد هذا المرجع من أهم المراجع التي يتم الرجوع إليها لتفسير أو شرح بنود معينة، وقع الاختلاف بشأنها، أو لإيجاد حلول لقضايا ذات طبيعة حساسة .وقد ينجم عن التعارض بين القوانين الداخلية أو الإقليمية نزاعات بين الدول، قد تخرج عن نطاق سلطة الدولة المعنية.

وتضع الاتفاقيات الإقليمية المعايير وتسهل توزيع الأدوار، من أجل تدبير عقلاني أفضل للموارد المائية، على أساس الانتفاع والمشاركة المنصفة والمعقولة، في استخدام المجرى المائي الدولي، للانتفاع به بصورة مثلى، والالتزام بالتقيد بالعوامل ذات الصلة بالانتفاع المنصف والمعقول، وكذلك الالتزام بعدم التسبب في ضرر ذي شأن، كما ترسخ ثقافة التشاور لإزالة الضرر أو تخفيفه والقيام بمناقشة مسألة التعويض الملائم، والالتزام أيضا بالتعاون على أساس المساواة في السيادة والسلامة الإقليمية والفائدة المتبادلة، من خلال إحداث آليات أو لجان مشتركة لتيسير التعاون، في ضوء الخبرة المكتسبة للآليات واللجان المشتركة المعروفة دولياً .وهنا تبرز أهمية القوانين التي تساعد على صياغة الاتفاقيات حول الموارد المائية المشتركة، لخدمة جميع الدول المتشاطئة. ويلاحظ أن مجال تطبيق القوانين المائية المشتركة ما زال يشوبه الكثير من العوائق، تخرج عن إرادة السلطات الوطنية ذات الصلة، ما دام أن التوصل إلى اتفاقيات حول استخدام المياه صعب المنال، ويتطلب وقتا طويلا من أجل الصياغة والمصادقة ودخول الاتفاقية حيز التنفيذ.

وفي هذا الإطار، يتعين تفعيل المجلس الإقليمي للموارد المائية بمنطقة غرب آسيا المنبثق عن مؤتمر ماردبلاتا، واستنباط الآليات المؤسسية لتمكين هذا المجلس من القيام بالدور الرئيسي الذي أنيط به لتسوية الخلافات ، واستشراف الخطط لتنمية الموارد المائية المشتركة لفائدة دول المنطقة. وفي حالة عدم وجود اتفاقيات بين الدول المتشاطئة، فإن مبادئ القانون الدولي هي المرجع الأساسي للحسم في استعمال الموارد المائية المشتركة.

٥-١الاتفاقيات والمعايير الدولية

وضع المنتدى الدولي القوانين والمعايير الأساسيه التي تنظم استعمال المياه المشتركة وترشيده، وحمايتها من التلوث، وصيانتها والمحافظة عليها، وعدم الإضرار بالآخرين، علما أن الاتفاقيات الدولية ليست لها الصبغة الإلزامية المطلقة، إلا أنها تعدّ أحد المؤشرات التي قد تعين المشرع على إعداد قوانين للاستعمال الأمثل، لضمان استدامة عطائها ورفع فوائدها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ويجدر التذكير، أنه في إطار الصورة التي تقدم بها" استراتيجية دبلوماسية الماء"، فإن الدول الغنية بالموارد المائية ستحرم من استغلاله أو استثماره، إلا في إطار دولي ينهض على أساس توزيع الثروة المائية على جميع سكان العالم بالعدل والتساوي.

٥-٢تسوية الخلافات أو النزاعات بطرق ودية

ينص ميثاق الأمم المتحدة على تسوية الخلافات أو النزاعات القائمة بين الدول المتشاطئة لاستخدام الموارد المائية المشتركة، بالطرق السلمية بشكل يكفل الأمن والسلم العالميين. وفي هذا الإطار، يتعين اللجوء إلى التفاوض والنقاش واستنباط آليات من أجل حل هذه الخلافات، خلال تكوين لجنة مشتركة، قصد دراسة الموضوع من كل جوانبه، ووضع حلول من أجل تطويق المشكلة وتقديم اقتراحات .وقد تساعد المجهودات المنسقة والعمل المشترك على إيجاد الحلول للقضايا العالقة والشائكة التي تعرفها مناطق التوتر من خلال:

- التركيز على الأهداف التي وضعها إعلان الألفية حول الموارد المائية، وعلى مساعدة حكومات الدول النامية على تحقيق هذه الأهداف، بتوفير التكنولوجيا الملائمة والموارد المالية الضرورية، ودعم التعاون الإقليمي، والأخذ في الاعتبار الاتفاقيات والمبادرات القائمة.
- التأكيد على خصوصية كل مجرى مائي، وأنه ليس من الضروري وضع إطار عام منظم للمجاري المائية العابرة للحدود.

ومن أجل ضمان فرص النجاح للتسوية السلمية، فإن قواعد القانون الدولي تنص على أنه يتعين على كل دولة، تزويد الدول الأخرى المتشاطئة معها في الحوض المائي، بجميع المعطيات والبيانات المتعلقة باستعمالاتها لهذه الموارد المشتركة.

٥-٣ التحكيم:

إذا فشلت المفاوضات بين الدول المتشاطئة، في إيجاد حلول مناسبة وملائمة لأطراف النزاع عن طريق التفاوض واللجان المشتركة، قد تعرض القضية على جهة ثالثة للبت فيها .وإذا لم يتم التوصل إلى حل يرضي الجميع، يمكن عرض القضية على لجنة محايدة لتقصي الحقائق، أو لجنة تحكيم دولية، أو عرضها على أنظار محكمة دولية.

٦- الإطار التنظيمي للموارد المائية في دول العالم الإسلامي :

يتكون الهيكل التنظيمي للموارد المائية في دول العالم الإسلامي من مجموعة من الوحدات والأنظمة الفرعية التي تتباين من حيث الاختصاص ومن الناحية الجغرافية .فهناك مستويات متعددة، إلا أن هذه الوحدات تتداخل فيما بينها، حيث يعتمد كل عنصر من عناصرها على الوسائل التي تتوفر لدى الأخرى، للقيام بالعمليات التي تتطلبها المياه. وتترابط هذه الوحدات أفقياً وعمودياً، كما أنها تنتظم في علاقات تبادلية، حيث لا يمكن عزل إحداها عن الأخرى، ومع ذلك فإن كل وحدة من هذه الوحدات تحتفظ بذاتيتها وخصائصها، وتعدّ جزءاً من الكل المتكامل من إدارة المياه. إن التنظيم الإداري للموارد المائية في دول العالم الإسلامي لا يتكون من وحدات أو هيئات، تجمعت بالصدفة ولا رابط بينها، لكن يعني بالدرجة الأولى أن الإطار التنظيمي العام للموارد المائية، يتكون من أجزاء يرتبط بعضها بالبعض، وأن كل وحدة من الوحدات تكمل الأخرى، لتوفير الماء في النهاية للاستهلاك والاستعمال. وإلى جانب الوحدات الفاعلة والمكملة، توجد الوحدات الاستشارية لتقديم الاقتراحات وتنسيق مختلف أعمال الوحدات الفاعلة الأخرى، بغية الوصول إلى تدبير محكم، يجعل هذه الوحدات في الإدارة العامة من الأمور الجوهرية في إدارة التنظيم، سواء تعلق الأمر بتخطيط البرامج أو تنفيذها.

وتأخذ هذه الوحدات في دول العالم الإسلامي أشكالاً متنوعة، حيث تكون على شكل مجالس وطنية، أو على شكل لجان تتباين جغرافياً .وتضم إلى جانب المخططين والمشرفين على تدبير الموارد المائية، ممثلي المستعملين، وكذلك ممثلي المجتمع المدني. إن تعدد استعمالات المياه وتفاوت النسب المخصصة بين القطاعات الإنتاجية والمنزلية في دول العالم الإسلامي، يجعل لكل وحدة أهدافاً خاصة ومتناقضة مع أهداف غيرها، وينعكس ذلك سلبا على تدبير الموارد المائية، التي أصبحت تتعرض لكثير من الشوائب أثناء استعمالها من طرف المنتفعين منها، مما حال دون ترشيد تدبيرها. وحتى يمكن ترشيد إدارة الموارد المائية في العالم الإسلامي واستثمارها بطرق علمية وعصرية، فإنه يكون لزاما تنحية هذه العوائق، من خلال العمل على توحيد إدارة الموارد المائية، وإيجاد جهاز كفء موحد، لتنظيم جميع مرافق المياه.

إن المقومات العلمية الحديثة لإدارة المياه تستند على التنظيم الجيد .ويتطلب إيجاد الصيغة التنظيمية الملائمة التي تعتمد على تحديد الوظائف للهياآل، وتوزيع الاختصاص بين آافة الوحدات، وتبني تخطيط فعال ومراقبة ناجعة لاستعمالات المياه والتعاون، بعيدا عن المزاحمة والمنافسة. إن العناية بالمشاكل التقنية إلى جانب الاهتمام بالقضايا القانونية والتنظيمية، تعد هدفا أساسا في تنمية الموارد المائية، حيث أصبح تكييف طرق تدبيرها مع مستجدات الإدارة العلمية الحديثة، أحد المقومات الرئيسة للإدارة الرشيدة، التي تتطلب الإشراف والتخطيط الموحد، للحفاظ على وحدة التدبير تمشياً مع وحدة المادة.

استراتيجية تنمية الموارد المائية وإدارتها المستدامة (الحل من منظور إسلامي):

يعرف تدبير الموارد المائية اقتصاديا واجتماعيا ومؤسساتيا وتقنيا، على الصعيد العالمي، تغيرات وإصلاحات مهمة مع بداية القرن الحادي والعشرين .فالتحديات المرتبطة بتقلص المخزون المائي للدول بفعل الجفاف، وتزايد الطلب على الماء تحت ضغط النمو الديموجرافي، وتدني جودة الموارد المائية من جراء عوامل التلوث المختلفة، تجعل من التدبير العقلاني للموارد المائية السبيل الوحيد للمحافظة على التنمية الاجتماعية الاقتصادية المستدامة في دول العالم الإسلامي. لقد أثبتت سياسة العرض المتبعة من طرف معظم هذه الدول محدوديتها .وهكذا، يظهر التقييم الموضوعي للسياسة المائية في بعض الدول، أنه على الرغم من الإنجازات المسجلة على مستوى بناء السدود وتخزين المياه، فقد كانت هناك إخفاقات، لاسيما على مستوى التمايز بين القطاعات، وهو ما كان له عواقب وخيمة على ترشيد الموارد المائية، والتفاوت بين إنجاز المشاريع في منبع الموارد المائية ومصبها، وتدني جودة الموارد بفعل نقص استثمارات الدولة في مجال معالجة المياه المستعملة، بالإضافة. إلى هدر كميات مهمة من الماء على مستوى الاستعمالات الزراعية وضياع كميات مهمة من الطاقة الاستيعابية للسدود من جراء تراكم الترسبات. إن المشاكل التي يعرفها قطاع الماء حاليا تتطلب تغييرا جذريا في مواقف كافة الجهات المعنية باتخاذ القرار، ولاسيما القطاع العام المطالب بالمبادرة بتبني سياسات لتدبير الموارد المائية، عن طريق إعادة تفعيل الأدوات الموضوعة رهن إشارتها، بهدف دعم ثقافة جديدة لإدارة الموارد المائية ترتكز على اللامركزية، والمشاركة والتضامن.

١ – طبيعة استراتيجية إدارة الموارد المائية:

تتركز إدارة الموارد المائية في معظم دول العالم الإسلامي حول العرض بشكل خاص، وهو ما يتم عادة عبر تقنيات هندسية، تستعمل على مستوى عال وبشكل مكلف .فالتكاليف التي ترتفع مع النقص المتزايد في الموارد المائية، ستحتم لا محالة البحث عن موارد جديدة في مناطق بعيدة عن المناطق المأهولة، أو على أعماق صارت أكثر عمقا من ذي قبل. والمياه السطحية والجوفية تعرف ارتفاعا متزايدا في مستوى التلوث والملوحة، وهو ما يعني أن الماء الصالح للشرب في تناقص مستمر، اللهم إلا إذا تم اللجوء إلى الزيادة في النفقات الموجهة لمعالجة الماء.

وتقوم هذه الاستراتيجية أساسا حول إدارة الطلب على الماء، وهو خيار حيوي وعنصر مكمل لإدارة العرض، ويسمح بتخفيف المشاكل المتعلقة بالإجهاد الذي تتعرض له الموارد المائية. ترمي إدارة الطلب على المياه، إلى اعتماد سلوكات تهدف إلى:

- الرفع من مستوى اقتصاد الماء، مع ضمان استعماله بأقصى فعالية ممكنة
- حماية جودة الماء، وتحسين جودة الماء الموزع، من أجل الاستجابة للطلب
- الرفع من احتياطي الماء باعتماد مصادر غير تقليدية
- برمجة تزويد متنوع بالماء، عبر مراعاة القطاعات المستفيدة منه وحسب درجات جودته المختلفة.

فتفعيل إدارة الطلب يتم عبر تدابير مختلفة قد تكون تقنية، أو عن طريق حملات التوعية، أو الحوافز المالية. كما أن المنظمات المعنية أظهرت إدراكا وفهما أحسن لقضايا إدارة الطلب على الماء في دول العالم الإسلامي .وبهذا الشكل أصبحت المعلومات في متناول أصحاب القرار والمنظمات، وصارت تساهم في تبادل المعلومات، لا سيما عبر منظمة الإيسيسكو ومنظمات أخرى.

إدارة الطلب على المياه :

تنطوي إدارة الماء على جوانب سلبية وأخرى إيجابية. ففيما يخص الجانب السلبي، لا تهتم معظم الهيئات المشرفة على إدارة الماء إلا بالخيارات المتوافرة في ما يتعلق بالطلب، أما الجانب الإيجابي، فيتمثل في التغييرات المتزايدة المعتمدة في مجال إدارة الطلب على الماء، بحيث يتم اللجوء بشكل ملموس في قطاع الري إلى مصادر الماء غير التقليدية، إضافة إلى سعي ملحوظ إلى لامركزية المؤسسات، إلخ...، مما يفرض ضرورة التبني السريع لكل الإجراءات السالفة المتعلقة بإدارة الطلب على الماء، من أجل المواجهة الفعلية للوضعية المستعجلة التي تعرفها المنطقة، دون نسيان الحاجة إلى إدارة أكثر اندماجا وشمولية للموارد المائية.

٢ – الغاية من الاستراتيجية :

تهدف صياغة مشروع استراتيجية إدارة الموارد المائية في دول العالم الإسلامي، إلى تحديد استراتيجية واضحة لتنمية الموارد المائية، على المدى البعيد والمتوسط، على صعيد دول العالم الإسلامي، بحيث تكون مسايرة لأهداف المخططات المحلية لكل بلد، وهي على سبيل المثال لا الحصر:

- الأمن الغذائي
- تأمين تزود السكان بالماء الصالح للشرب
- المحافظة على الموارد المائية وحمايتها، عن طريق وضع أجهزة تشريعية وتنظيمية وتقنية مناسبة
- مراعاة حماية البيئة الطبيعية، سعياً إلى تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة.

إن استراتيجية إدارة الموارد المائية، ستشكل بمكوناتها التقنية والبيئية والتنظيمية، أداة توجيهية تسهل عملية اتخاذ القرار السياسي، بهدف إدارة مستدامة للموارد المائية في دول العالم الإسلامي.

٣- مضمون الاستراتيجية

يعتمد مشروع استراتيجية إدارة الموارد المائية، على تدعيم الجهود المبذولة من طرف الدول الأعضاء في منظمة المؤتمر الإسلامي، في مجال التخطيط والتوعية وإدارة الموارد المائية، بحيث يهدف أساسا إلى:

- تقييم احتياطي الموارد المائية السطحية والجوفية من حيث الكم والنوعية، إضافة إلى مساهمتها في مختلف القطاعات المستخدمة، مع وجوب إيلاء اهتمام خاص للموارد المائية غير التقليدية (المياه المستعملة، مياه الصرف، مياه البحر)، لاسيما على صعيد الدول التي تعرف نقصا حادا في الماء.
- صياغة الخيارات المتعلقة بتوفير الموارد المائية، بما في ذلك عناصر التقييم التي من شأنها تسهيل اختيار الخيار الأنسب
- المزاوجة بين المقاربة التقنية والمقاربة الاجتماعية والثقافية في التدبير المندمج للموارد المائية المبني على المعرفة الموضوعية والمتكاملة.
- تحديد مختلف الأدوات القانونية والاقتصادية والتقنية الضرورية للإدارة النوعية للموارد المائية (أهداف الجودة، معاييرها، نطاقات الحماية، تطبيق مبدإ الأداء عن التلوث، إلخ).
- اعتماد تكنولوجيا المعلومات وإشاعة استعمالها في إدارة الموارد المائية، بإنشاء بنك للمعلومات، وتوفير البرامج المعلوماتية الضرورية لاستغلال بنك المعلومات في هذا الصدد
- اقتراح التدابير المؤسساتية اللازمة للتفعيل الناجح لهذه الخطة، خصوصاً فيما يتعلق بجوانبها التنظيمية والتشريعية والاقتصادية والمالية.

تتطلب صياغة الوثيقة المتعلقة بهذه الخطة تصنيف دول العالم الإسلامي في وحدات جهوية متجانسة نوعا ما، من حيث طبيعتها الهيدروغرافية والمناخية، بحيث تكون بمثابة خلايا جغرافية في عملية التخطيط.

٤- الإدارة الكمية للموارد المائية :

يرتكز مشروع استراتيجية إدارة الموارد المائية في العالم الإسلامي، على المدى البعيد، على المحاور الآتية:

٤-١تقييم الموارد المائية:

إن تقييم الموارد المائية، التقليدية منها وغير التقليدية (إعادة استعمال المياه المستعملة، المياه المالحة، مياه الصرف، مياه الري، تحلية مياه البحر)، بات عنصرا أساسا في عملية التخطيط، بحيث ينبغي أن يشمل جميع المعطيات اللازمة للتقييم الكمي للموارد المائية.

أ -المعطيات الهيدرولوجية:

- **التساقط المطري**

من أجل التقييم الكمي للموارد المائية، لابد من جمع المعطيات حول التساقط المطري على صعيد مختلف الأحواض الهيدروغرافية، على امتداد فترات تتراوح ما بين أربعين عاما وخمسين عاما.

- **مياه الوديان**

من أجل تقييم الجريان السطحي، يشكل رصد جريان الوديان في الزمان والمكان على مدى فترات طويلة وبصفة دورية، مرحلة مهمة في عملية تقييم الموارد المائية.

- **مياه الصرف :**

يتوقف ضبط مستويات مياه الصرف، على التدبير والرصد المباشر .فهناك بلدان عديدة لم يسبق لها أن اعتمدت مياه الصرف في إدارتها للموارد المائية، على اختلاف استعمالاتها، وذلك لسبب بسيط، وهو غياب مراعاة القيمة الاقتصادية للماء .فما دام مفهوم القيمة غائباً، فمن الصعب إدماج كميات مياه الصرف في حسابات الموارد المائية.

ب -الموارد الجوفية:

- **الحصيلة الهيدروليكية :**

يعد تقدير الموارد المتجددة لكل حوض مائي أهم مشكلة تقنية في إدارة الموارد المائية، بحيث تراعي تغير الظروف الهيدرولوجية السنوية، وتوالي فترات الجفاف الطويلة، أهمية كبرى في تقييم حصيلة حوض مائي وتقييم مكوناته، بينما يتعين إجراء أبحاث خاصة من أجل تقدير أمثل لقيم العينات التي يتم أخذها.

- **المعطيات المتعلقة برصد مستويات المياه الجوفية**

تلعب المعطيات المتعلقة برصد مستوى المياه الجوفية، دوراً مهماً في تقييم الموارد المائية الجوفية، وينبغي بالتالي جمعها بصفة دورية (المناسيب العليا والدنيا، إلخ) وتخزينها في قواعد معطيات سهلة الاستغلال.

- **المسح وأبعاد الأحواض المائية :**

بات الاستكشاف المباشر (الحفر الميكانيكي) أو غير المباشر (بالتنبؤ الجيوفيزيائي) للأحواض المائية، شرطاً أساساً لكل عملية تقييمية للموارد المائية الجوفية.

٤-٢التوقعات المتعلقة بالحاجات من الماء:

٤-٢-١ الماء الصالح للشرب والمياه الصناعية:

في كل دولة، يجب أن تعمل الدراسات على جمع الخصائص الرئيسيه للطلب على مياه الشرب، والمياه الصناعية، بالنسبة لكل وحدة جغرافية يتم تحديدها (التطورات السابقة على مستوى الطلب على الماء الصالح للشرب والمياه الصناعية،

معدل النمو، معدل الربط، مردود الشبكات، التجهيزات، إدارة القطاع العام والخاص للماء، تطور التسعير)، كما أن من شأن تحليل نقدي للمناهج والتوقعات المتعلقة بالدراسات السابقة أن يكشف عن التباينات الموجودة بينها وبين التوقعات المستقبلية .ينبغي أن يشمل هذا التحليل النقدي إذن كل العوامل المحددة للطلب على الماء، وهو ما يجب أن يتم عبر دراسة المعطيات الإحصائية الميدانية.

٤-٢-٢ مياه الري:

في كل دولة، يجب أن تقوم الدراسات الخاصة بتقييم المساحات الزراعية مع حاجياتها من الماء، في الوقت الراهن وعلى المدى المتوسط والبعيد، بالإضافة إلى إنجاز جرد نقدي ووصفي لمناهج التقييم المتبعة في الدراسات التخطيطية السابقة، على أن تعكس هذه الحاجيات مختلف أهداف التخطيط على صعيد البلد وتأخذ بعين الاعتبار برامج الإصلاح والإعداد الزراعي المختلفة. يجب أن ترافق هذه الدراسات الخاصة كذلك، الأبحاث الإضافية اللازمة لتحديد المساحات القابلة للري بالتجهيزات الهيدروليكية الصغرى والكبرى، حسب الشكل الذي يتخذه إعداد الموارد المائية (سدود، شبكات ري، المياه الجوفية) وحسب الأحواض.

المقارنة بين الحاجيات والموارد

***- المرحلة الأولى للاستراتيجية:**

بالاستناد إلى الدراسات المتعلقة بتقييم الموارد المائية، لاسيما فيما يتعلق باستعمالاتها، يتطلب صياغة تصميمات الإعداد وتدبير الموارد المائية الخاصة بكل وحدة أو مجموعة من الوحدات التخطيطية، من أجل الاستجابة للحاجيات المرتبطة بالماء . وتشمل هذه التصميمات إنجاز السدود وتحديد الخطوط الناقلة والشبكات، وأنماط المياه الجوفية، بالإضافة إلى كل الخيارات الممكنة المتعلقة بتنمية الموارد المائية على مستوى إدارتها من حيث العرض والطلب، والذي يستهدف بشكل أساسي الجوانب الرامية إلى تقليص الطلب على الماء. يمكن إنجاز نماذج محاكاة كاملة بالنسبة لكل مخطط لتنمية الموارد المائية، ويجب أن تأخذ هذه النماذج بعين الاعتبار ما يلي:

- المياه الداخلة إلى السدود وما يتفرع عنها
- الموارد المائية الجوفية.
- المياه الداخلة لأحواض التجميع والمياه المستعملة أو مياه الصرف
- المياه المستهلكة في الري عبر التجهيزات الهيدروليكية الصغرى والكبرى
- كميات الماء الموجهة للصناعة والاستهلاك المنزلي الحضرية والقروية
- المياه التي يتم نقلها (أو الممكن نقلها) إلى مناطق أخرى
- تحديد كل النقط المتعلقة بالموارد والتخزين والتوزيع.

يجب تحليل منسوب مياه الصرف بشكل دقيق، لاسيما خلال سنوات الجفاف، من أجل تحديد طبيعته بالشكل المناسب، وتفادي أي تقليل من أهمية الموارد المائية أو مبالغة في تقييمها. تهدف المحاكاة إلى تقييم نتائج التصميمات المتعلقة بإعداد الموارد المائية وتدبيرها، وتحديد المياه المرصودة طيلة سنوات العجز، ثم ضبط أهداف المشاريع بناء على ذلك (سدود، منشآت نقل المياه)، كما ينبغي دراسة معايير العجز المقبولة بشكل عميق، مع مراعاة الجوانب الاقتصادية والمالية المرتبطة بمردودية المشاريع والتجارب التي تمت مراآمتها خلال فترات الجفاف.

***- المرحلة الثانية :**

يتعين إنجاز هذا الترشيد ذي الطبيعة الاقتصادية، وفق مبادئ الفعالية الاقتصادية والتنمية المحلية الجهوية، باعتماد برنامج معلوماتي يتم تكييفه مع السياق الاقتصادي والاجتماعي للبلد ومع الظروف الطبيعية للموارد المائية، أما الحسابات المتعلقة بالترشيد، فستتم على ثلاث مراحل تبني كل واحدة منها على نتائج سابقتها. يتمثل الهدف من حسابات الترشيد على مستوى كل وحدة جهوية، في التقييم الأقصى لمختلف كميات الموارد المائية التي قد ترصد لها. فيما يتعلق بالأحواض والمناطق الهيدروليكية التي تضم عدة وحدات جهوية، ستستهدف الحسابات ترشيد أنظمة لإعداد وتوزيع الموارد المائية، على أساس مختلف أحجام التبادل مع الأحواض المجاورة، عبر نقل الماء أو جلبه، على أن تقحم في برنامج الترشيد، وبطريقة توليفة مناسبة، كل الأنظمة الهيدروليكية التي ستكشف عنها الحسابات التقريبية. تتعين كذلك مراعاة مصادر وظروف تمويل الاستثمارات، عند اختيار تصميم إعداد الموارد المائية الكفيل بتأمين حاجيات البلدان من الماء، والذي يقوم على سياسة مبنية على إشراك المستفيدين، وهو ما سيسمح بتحديد الأولويات الخاصة بإعداد الموارد المائية ومستوى المساهمة في تمويل مخططات تنميتها.

٥-الأدوات والمناهج الخاصة بالتدبير الكمي للموارد المائية:

ظل التدبير الكمي للموارد المائية يشكل أحد الانشغالات الأساسيه للإنسان، خاصة في المناطق القاحلة، إذ تمكن من بلورة مجموعة من الطرق التقنية، يعود بعضها إلى حقب ماضية (الخزانات الخاصة بمياه الأمطار، إعادة تغذية الأحواض الجوفية عن طريق الشحن الجوفي أو تذويب الثلوج)، أما فيما يخص الطرق المعاصرة، فنشير إلى النماذج المعدة من أجل المساعدة على اتخاذ القرار، وتطوير البحث في مجال اقتصاد الماء والحلول غير التقليدية (الأمطار الصناعية، إعادة استعمال المياه المستعملة، تحلية ماء البحر).

٦- تحسين فعالية الماء في الري :

٦-١الواقع الميداني:

يشكل الري أكبر قطاع مستهلك للماء في الدول الجافة (٩٠%)، مما يجعل النقص الحاصل في الري، يحرم القطاع من كمية كبيرة من الماء كفيلة بتوسيع المساحة المزروعة بشكل ملموس. ففي المملكة المغربية مثلا، يتسبب الري التقليدي في خسارة كمية من الماء تتراوح بين ٣٠% ري بالرش بين١٠% و٢٠%، حيث تنجم أساساً عن سوء الاستخدام و٤٠%، بينما تنحصر الخسارة على مستوى التشغيل الأذرع والحالة السيئة لمعدات الرش المتحركة، وغياب نظام لحساب الكميات المستهلكة، بالإضافة إلى نزوع لدى المزارعين إلى الري المفرط.

٦-٢ البرامج والتدابير الواجب اتخاذها من أجل تحسين أداء أنظمة الري

من أجل تحسين خدمات ماء الري، يتعين على القطاع العام أن يضع برامج وتدابير، تهدف إلى تحسين فعالية أنظمة الري .ويتعلق الأمر على سبيل المثال لا الحصر:

- إعادة تأهيل شبكات الري.
- تشجيع المزارعين مالياً من أجل اعتماد تقنيات الري الحديثة (الري الموضعي).
- دعم الإدارة التشاركية للري عبر إنشاء واعتماد بنيات محلية (جمعيات مستعملي مياه الري) في إدارة الموارد المائية.

٧- حماية السدود من تراكم الرسوبيات :

ترتبط التعرية المائية بعوامل طبيعية وبشرية، فالعوامل الطبيعية تتعلق أساسا بامتداد المناطق الجبلية، ووجود طبقات هشة، وقسوة الظروف المناخية، بالإضافة إلى ضعف معدل التغطية، في الوقت الذي تفسر فيه العوامل البشرية بالضغط الشديد الذي يمارسه سكان الأرياف على الموارد الطبيعية، عبر الاستغلال غير المنظم للغابات والأراضي، ثم امتداد المساحات المزروعة لتشمل الأراضي الهامشية، إلخ... في المرتفعات، تظهر الرهانات المرتبطة بظاهرة التعرية على مستوى تدهور التربة، التي هي أساس كل إنتاج زراعي أو رعوي أو غابوي، بينما يمكن معاينتها في المناطق المرتفعة على مستوى توفير المورد المائي، الذي يعتبر عنصرا حيويا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول.

٨- استعمال المياه غير التقليدية :

تنقسم تقنيات تحلية ماء البحر القابلة للتطبيق إلى ثلاث فئات، حسب المبدأ المعتمد:

- لطرق التي تستدعي تغير الحالة : التجميد والتقطير
- الطرق التي تستعمل فيها الصفائح الرقيقة، الترشيح المعكوس والتصفية الكهربائية
- الطرق المعتمدة على التحكم في الروابط الكيميائية : تبادل الأيونات.

من بين الطرق السالف ذكرها، يتميز التقطير والترشيح، بكونهما أثبتا فعاليتهما في ما يتعلق بتحلية ماء البحر، باعتبارهما الأكثر تسويقا في العالم.

فبعض الدول الإسلامية التي تعاني من شح المياه، شرعت في استعمال هذا المورد غير التقليدي، كما هو الشأن بالنسبة لدول الخليج العربي، لكونها تتوفر على احتياطي مهم من الطاقة الحفرية والمتجددة.

٩- التدبير النوعي للموارد المائية:

تعرف نوعية الموارد المائية تدهورا مستمرا يرتبط بالتطور الاقتصادي الاجتماعي الذي تعرفه مختلف الدول .ومن أجل مواجهة هذه الوضعية والمحافظة على الموارد المائية، تبقى صياغة خطط لحماية جودة الموارد المائية ضرورة وطنية على صعيد كل دولة.

٩-١ التقييم النوعي للموارد المائية:

يرتبط تدني جودة الموارد المائية، بضعف المعالجة والغياب شبه التام لأنظمة التصفية، ورمي النفايات الصناعية بالوسط الطبيعي دون أدنى معالجة، والضخ المفرط على مستوى المياه الجوفية، ثم انتشار التلوث بسبب الاستعمال المفرط واللاعقلاني للأسمدة والأدوية النباتية، دون نسيان الدور الذي يلعبه الإنتاج المتزايد للنفايات الصلبة في التدهور الحاد للموارد المائية السطحية، بل حتى الجوفية على وجه الخصوص .ويتجلى أثر التلوث على الموارد المائية في المشاكل الصحية (الأمراض ذات المصدر المائية) وتدهور النظم البيئية بالوسط المائي، بالإضافة إلى انقراض بعض الأنواع الحيوانية والنباتية، وبالتالي فلا محيد عن تحديد المصادر الرئيسية للتلوث الذي يهدد الموارد المائية على صعيد كل دولة.

***الصرف الصحي:**

يتم التقييم علي أساس معادل النسمة, (Equivalent Habitant) : ويستلزم

- تحديد معاملات الصرف لكل نسمة
- تحديد مواطن الصرف المنزلي وتحديد كميات الصرف
- تقدير أو حساب أحجام مياه الصرف الصحي.

***النفايات الصلبة:**

يجب تحديد المعطيات حول المواطن الرئيسية للتلوث (مكبات النفايات الاعتباطية مثلا)، وحساب تدفق التلوث حسب المساحات .وما دامت مكبات النفايات غير المنظمة هي التي تستقبل الجزء الأكبر من النفايات الصلبة، دون تحديد طبيعتها وموقعها الجغرافي، فقد صار من الضروري رصد جميع محطات هذا الصنف من النفايات (المقننة وغير المقننة) وذلك

بهدف تحديد موقعها ومساحتها وحجم النفايات الموجودة بها، ناهيك عن وجوب تحديد خصائصها على مستوى كل موقع، سعياً إلى فهم طبيعة التلوث بهذه المواقع.

*** تحديد برامج لإزالة التلوث:**

- على مستوى الأنشطة الصناعية:

يجب تطبيق برامج محددة في مناطق محددة تغطي مجموع التراب الوطني لكل دولة وترمي إلى تقنين الصرف وتحديد الأهداف النوعية، وإرغام أرباب الصناعات على إنجاز تحليلات وتقارير دوريةحول النفايات السائلة الناجمة عن أنشطتهم الصناعية.

-على مستوى الصرف الصحي المنزلي:

يجب تكييف الحلول التقنية الخاصة بمشاكل الصرف الصحي المنزلي مع خصوصيات كل بلد، مع تبني أنظمة للمعالجة الطبيعية من الحجم الكبير والصغير (الترسيب، أنظمة المعالجة بالتراب، إلخ)، وبالتالي فهي حلول اقتصادية تتطلب صيانة أقل.

-على مستوى الأنشطة المنجمية:

من أجل فهم أفضل للوضع، يمكن اقتراح إجراء دراسة مفصلة حول تأثير الصناعة المنجمية على جودة الماء، بالنسبة للدول التي تعرف تطوراً كبيراً في مجال النشاط المنجمي.

-على مستوى النفايات الصلبة:

بالنسبة للدول التي لا تتوفر على مكبات النفايات تحت المراقبة أو أنظمة لمعالجة النفايات الصلبة، ومن أجل التخفيف من تأثير النفايات الصلبة على جودة الماء، ينصح بإجراء دراسات تقنية حول أهم مواقع التفريغ الموجودة أو المبرمجة.

-على مستوى الأنشطة الزراعية:

يجب تحديد مناطق حماية المياه الجوفية بشكل دقيق وتقنينها، وهو الأمر الذي يستدعي إجراء دراسات خاصة حول انتشار التلوث وأثره على جودة الموارد المائية قبل أي اقتراح أو صياغة لبرامج مناسبة تعنى بإزالة التلوث.

-دراسة التلوث الطارئ:

يشكل التلوث الطارئ خطراً كبيراً على جودة الموارد المائية، سطحية كانت أو جوفية، ويطلب هذا النوع من التلوث وسائل خاصة لتخفيف أثره على الموارد المائية. يمكن التمييز بين أربعة أنواع من التلوث الطارئ:

*حوادث النقل

*الحوادث المنزلية (أعطاب محطات معالجة المياه المستعملة).

*الحوادث الصناعية (الرمي الخاطئ للنفايات الصناعية).

*الحوادث المتعلقة بنقل وتخزين المواد الخطيرة.

تهدف دراسة التلوث الطارئ على مستوى كل دولة إلى:

*تحديد الحاجيات من المعلومات اللازمة لصياغة برنامج وطني لمراقبة التدفقات

*توفير لمحة تاريخية عن حالات التلوث الطارئ السابقة

*فحص الحالة العامة لنقل المواد الخطيرة والحوادث التي تنجم عنها

*جرد للمواد الكيميائية التي يتم نقلها عبر الدول....

إن حوادث التلوث الطارئ أمر وارد، غير أنه من الممكن اتخاذ بعض التدابير الوقائية للحيلولة دون تكرارها، وأيضاً للاستعداد للحوادث التي قد تقع لاحقاً .هكذا، فمن شأن تحديد المعطيات والوثائق المتعلقة بالتلوث الطارئ، أن يساعد في وضع قاعدة للمعطيات لاستخدامها، وبلورة برنامج وطني لمواجهة هذا النوع من التلوث .وستستعمل قاعدة المعلومات هذه في:

* تقييم أخطار التلوث الطارئ الناتج عن مواد كيميائية محددة

* تحديد المناطق الأكثر عرضة للخطر، مع تحديد نسبة احتمال وقوع حوادث التلوث الطارئ

* تحديد الخصائص الأساسية للأوضاع المؤدية للتلوث الطارئ

*تحديد حاجيات الإصلاح القانوني والمؤسساتي.

٩-٢ تحديد الأدوات والمناهج المتعلقة بإدارة نوعية للموارد المائية

يتعلق الأمر هنا بصياغة واستعمال برنامج لحماية الموارد المائية، على صعيد كل دولة، وذلك من أجل تحديد خطط قابلة للإنجاز، تهدف إلى مراقبة التلوث من أجل ضمان تنمية مستدامة في الدول الإسلامية.

أ) تحديد الأهداف المتعلقة بجودة الماء:

يجب تحديد الأهداف المتعلقة بجودة الماء، بالاستناد إلى الحالة الراهنة لجودة الماء، بالإضافة إلى التوقعات المرتبطة بالتلوث، وذلك من أجل الاستجابة، على المدى القصير والمتوسط والبعيد، إلى حاجيات السكان من الماء المتوفر وذي الجودة المناسبة لاستعماله . فبهذا الشكل، سيكون الهدف مثلاً على المدى القصير من ٥ إلى ١٠ سنوات، هو تحقيق استقرار الحالة العامة لجودة الماء، بينما سيكون الهدف المرسوم على المدى البعيد هو التحسين الشامل لجودة الماء بنسبة معينة مقارنة مع المستويات الحالية، وتحديد القيمة المرجعية لتقييم التلوث ومعدله والتفريق بين التلوث الطبيعي والتلوث الخاص (بفعل الإنسان)، وذلك عبر وضع برنامج لمحاربة التلوث الطارئ وآخر لإزالة التلوث، يهدفان إلى تقليص حجم.

التلوث. إن الأهداف المتعلقة بالجودة تكون بمثابة الموجه للجهود المبذولة في مجال مراقبة التلوث وسيكون لها دور في تحديد الأولويات، بل كذلك في توجيه الجهود المتعلقة بصياغة القوانين) تحديد سقف لا يمكن تجاوزه مثلا، وتمويل العمليات والتنظيم والتتبع والتوعية، وكذا توزيع الإمكانات، شريطة أن تتم هذه الخطوات وفق السياق القانوني لكل دولة، ويتم قبولها ومعرفتها من طرف جميع الشركاء في الإدارة.

ب) أهمية الحماية لجودة الموارد المائية:

كي لا تصبح جودة الماء عائقاً أمام التنمية المستدامة، يتعين تبني إدارة متكافئة للموارد المائية على مستوى الحوض الهيدرولوجي، يحظى بالدعم من لدن مجموع مستعملي الماء والفاعلين في القطاع، ويستجيب للحاجيات في هذا الشأن، وبالتالي فانخراط مجموع الفاعلين في قطاع المياه في مسلسل الإدارة أمر مطلوب. يتوقف نجاح برنامج حماية جودة الماء على قيام تنسيق حقيقي بين الفاعلين في قطاع الماء، وشراكات مع القطاع الخاص على وجه التحديد، وذلك من أجل تحقيق شراكة مالية عبر تحصيل المستحقات المترتبة عن الاستعمال أو تلوث الماء والتي يجب أن تستغل في تمويل العمليات المتعلقة بحماية الماء وتطهيره من التلوث من جهة، وتلعب دور الردع من جهة أخرى.

ج) القيمة الاقتصادية للماء:

للماء قيمة اقتصادية، وتسمى كذلك القيمة الاقتصادية الإجمالية، وهي مجموع قيمة استعمال الماء زائد قيمته الذاتية. يجب أخذ جودة الماء بعين الاعتبار أثناء تقييمه، باعتباره مورداً اقتصادياً، بحيث تخصص قيمة أكبر للماء ذي الجودة العالية . ويمكن تحديد قيمة الاستعمال المباشر للماء ذي الجودة العالية، انطلاقاً من ثمن سوق الماء الصالح للشرب، أما القيمة الذاتية المتمثلة في القيمة الأصلية والقيمة الجارية للماء (القيمة المخصصة للماء لمجرد وجوده)، فيمكن تقديرها بالنسبة المئوية لقيمة الاستعمال، حسب الدول.

١٠- خطط حماية الموارد المائية :

١٠-١ العمليات الخاصة بمراقبة التلوث:

تتوقف حماية جودة الماء على اعتماد سلسلة من العمليات والخطط الكفيلة بتحقيق الأهداف المنشودة المتعلقة بجودة الماء، شريطة تطبيقها في الآجال المقترحة . ويمكن أن تتخذ هذه العمليات شكل تدابير وقائية (تقليص أخطار التلوث) أو علاجية (إزالة التلوث). يجب تجميع التدابير الوقائية في إطار برنامج يدعم بواسطة تشريعات متينة، وتخصص له اعتمادات كافية، مما سيقلص الاستثمارات البعيدة المدى الموجهة لمعالجة المياه المستعملة ومراقبة مصادر التلوث المنتشرة. وكأمثلة على هذه التدابير الوقائية، نذكر نطاقات الحماية، ومحاربة مصادر التلوث المنتشرة، وصياغة برامج للوقاية ضد التلوث الطارئ. أما فيما يتعلق بالتدابير الهادفة إلى تقليص حجم التلوث، فيمكن اقتراح خطط عديدة تتعلق بمعالجة المياه المنزلية المستعملة وإزالة التلوث الصناعي.

أ) نطاقات حماية مياه الإمدادات:

أمام تزايد عدد العوامل المضرة المرتبطة أساساً بالزحف العمراني واتساع مجال الأنشطة الصناعية والزراعية، صار من الضرورة تحديد نطاقات الحماية المحيطة بخزانات الماء الصالح للشرب، والمياه الموجهة للإنتاج والإمدادات. ولمواجهة ذلك، يتعين تحديد ثلاث مناطق للحماية تحيط بخزانات مياه التوزيع العمومي، والمنابع، والآبار، والأحواض المنزلية، وحقائن السدود، والخزانات، والمنشآت المتعلقة بحقائن المياه وجردها وتوزيعها.

-نطاق الحماية المباشرة:

يخصص هذا النطاق لحماية المنشآت ضد التلوث الجرثومي، بحيث يجب اقتناء الأراضي المخصصة له وحمايتها من طرف الهيئة المكلفة باستغلال المنشآت، لأنها جزء لا يتجزأ من المنشأة التي اقتنيت من أجلها.

-نطاق الحماية القريبة:

يتمثل الهدف من هذا النطاق في حماية المنشآت ضد التلوث الكيميائي، ويمنع داخله كل نشاط أو منشأة من شأنهما أن يشكلا مصدراً لتلوث دائم، يقنن كل مستودع أو منشأة ينطويان على خطر تلوث فجائي للمياه.

-نطاق الحماية البعيدة:

داخل هذا النطاق، يمكن تقنين الأنشطة والمنشآت أو المستودعات التي تنطوي على خطر تلوث المياه، باعتبار طبيعة وكمية المواد الملوثة المرتبطة بهذه الأنشطة والمنشآت والمستودعات. يجب أن يكون تحديد نطاقات الحماية عنصراً أساسياً في خطة حماية الموارد المائية في البلدان الإسلامية.

ب) محطات المراقبة والإنذار:

تهدف محطات المراقبة والإنذار إلى الوقاية ضد التلوث الطارئ، الذي قد يهدد تزويد محطات التنقية أو مياه الأنهار أو الأحواض المائية، ويمكن إنشاؤها على مستوى الأنهار ومحطات معالجة المياه السطحية والأحواض المائية. يجب أخذ العينات، بواسطة أجهزة تحليل أوتوماتيكية بشكل مستمر، بحث تسمح بمعرفة حالة جودة الماء في أي وقت، فانطلاقاً من معلومات معينة يزود بها نموذج معلوماتي، يقوم هذا الأخير، وبالاستناد إلى النظام الهيدروليكي للنهر، بحساب تطور البقعة الملوثة طيلة المدة التي استغرقتها بين محطة الإنذار ومأخذ الماء .وبهذا الشكل سنحصل على:

*الرسم البياني لمرور البقعة أمام مأخذ الماء

*زمن الوصول

*تغير تركيز المادة الملوثة بالموازاة مع تطور البقعة.

تجهز محطات الإنذار عادة بمعدات لأخذ عينات من الماء باستمرار وفي أوقات محددة، تنقل بعد ذلك إلى المختبر لتستخدم عند الضرورة في تحديد الطبيعة الحقيقية للمادة الملوثة وفي اختبارات القابلية للمعالجة، أي أنها تحدد لكل مرحلة من مراحل المعالجة المعتمدة في المعمل، طبيعة التخفيض الذي تتيحه في ما يتعلق بالتلوث، حسب نسب المعالجة المتوفرة وباستعمال الكواشف الخاصة بالأزمات، كمسحوق الفحم النشيط مثلاً. بناء على ما يقدمه النموذج المعلوماتي واختبارات القابلية للمعالجة، يقرر المعمل التدابير التي يتم اتخاذها. هكذا، يتم استغلال الوقت الذي يسبق وصول بقعة التلوث لتوفير أقصى ما يمكن من الماء، لملء خزانات الماء المعالج. أما الفترة الثانية والممتدة بين وصول البقعة وحد تركيز المادة الملوثة الذي يعادل نسبة القابلية للمعالجة، فستستغل في توفير المزيد من الماء، لكن عبر المعالجة الخاصة بالأزمات . ومادامت المساحات الموجودة خلف البقعة هي الأآثر تلوثا، فإنها تستعصي على المعالجة، وبالتالي فسيتم التزود بالماء، في هذه الحالة، انطلاقا من الخزانات الاحتياطية والقنوات المشتركة مع الشبكات المجاورة. يستطيع النموذج المعلوماتي حساب مدة فترة توقف المعمل هذه، وهو ما يسمح للموزع بالاستعمال الأمثل لرصيده الاحتياطي . وبعدما تخف نسبة التركيز وتهبط إلى ما دون مستوى القابلية للمعالجة، يتم إعادة تشغيل المعمل في إطار الأزمة إلى أن تزول بقعة التلوث. يعتبر التحليل الدائم، أداة لتدبير الجودة تحتل اليوم مكانة ما فتئت تزداد أهميتها في المهن المرتبطة بالماء، لاسيما على مستوى وحدات المعالجة، كما يمكن اعتباره كذلك أداة للمراقبة، توفر قياسات تساهم في إغناء قواعد المعطيات المتعلقة بجودة الماء . فللتحاليل الدائمة للماء استعمالات نذكر منها ما يلي:

*مستوى مصداقيتها، مقارنة مع قياسات المختبر

*الدقة والتكرار في المعطيات المحصل عليها

***تتبع جودة الماء في الزمن الفعلي.**

يمكن لهذه التقنية أن تشكل أداة مهمة يتم اعتمادها على مستوى محطات المعالجة التي تزود المدن الكبرى في الدول الإسلامية.

ج) تصفية المياه المستعملة:

يمر تطهير الماء عادة عبر المراحل التالية:

المرحلة الأولى:

*وتتمثل في إزالة العناصر الخشنة، والبقايا العضوية والجوامد : أو ما قبل المعالجة الأحجام المهمة

المرحلة الثانية:

*تتمثل في تخفيض نسبة المواد العالقة التي تختلف كثافتها بشكل : أو المعالجة الأولية واضح عن كثافة الماء، مع اللعب على هذا الاختلاف

*وتتمثل في التخلص من التلوث المتبقي في المواد : أو المعالجة الثانوية الغروانية أو المذابة، مع تسريع التدمير الطبيعي لهذه العناصر عبر تفاعل الفلور الميكروبي مع الأوكسيجين

-طريقة تصفية المياه المستعملة:

التسييح أو التصفية باستعمال التربة:

لا يمكن اللجوء إلى هذا النوع من التصفية إلا بعد إجراء بحث جيولوجي جدي يبين إمكانية تطبيقه دون الإضرار بالوسط المستقبل .وينبغي في جميع الأحوال القيام بعملية غربلة وتصفية للماء قبل الإقدام على أي تسييح.

الترسيب:

وهو طريقة طبيعية لتصفية المياه المستعملة، يتيح فصل العناصر الصلبة عن الحالة السائلة، عبر الترسيب، كما يسمح بالتصفية البيولوجية بفضل تأثير البكتيريا، فهذه الطريقة تتمثل في حصر المياه المستعملة في أحواض الاستقرار.

الترشيح:

هذا النوع من المعالجة يحتاج فقط لتجهيزات ميكانيكية بسيطة، غير أنه يوفر مياها ذات جودة عالية.

الحمأة النشطة:

يتم إخضاع التدفقات المصفاة لتهوية عنيفة في أحواض للتنشيط، تتم فيها أكسدة المواد العضوية، وهي تقنية تحاكي التسريع الاصطناعي لمسلسل التصفية الذاتية في الأوساط الطبيعية وبعد ذلك، تعود التدفقات القادمة من أحواض التنشيط إلى مصفاة ثانوية حيث تستقر وتترسب.

الأسرة البكتيرية:

تتمثل هذه العملية في مرور المياه المستعملة المصفاة على مواد مسامية مغطاة بشريط حيوي، يتكون من أجسام مصفية دقيقة (بكتيريا، طفيليات، حيوانات).

١٠-٢تحديد التدابير المرافقة:

يتوقف نجاح عمليات المراقبة بشكل كبير على التمويل المتوفر، والإطار التشريعي والمؤسساتي. فهو ينبني على خطط تمويلية مناسبة ومستدامة تستجيب لشروط التحليل الصارم للعلاقة بين التكاليف والأرباح .فلا بد، من الحساب الجيد لتكاليف التلوث (تكاليف إزالة التلوث وتدهور الصحة والبيئة، والفرص الضائعة) والميزانية اللازمة لبلوغ الأهداف المتعلقة بجودة الماء، ولا بد من تحديد جميع مصادر التمويل الممكنة لكل نوع من العمليات المبرمجة، من جهة أخرى في هذا السياق وكذلك تطرح ضرورة تقييم الطابع السريع للمشاريع مع مردوديتها، بشكل يسمح بإنجاز المشاريع ذات

الأولوية أولاً، ثم بجمع الاعتمادات اللازمة أو الحصول على التمويل بشكل سريع ومستدام. هناك بعض أشكال التمويل تعد ملائمة أكثر من غيرها لكل نوع من العمليات . وبهذا الشكل، يمكن الاستعانة بالمبادرات الحرة في حالة محاربة التلوث الصناعي، بينما تكتسي محاربة التلوث المنزلي طابعاً عمومياً في الغالب .ففي حالات عديدة، سيتطلب الأمر إقامة شراكات مختلطة عمومية / حرة، وذلك سعياً إلى تخفيف التكاليف.

بالنسبة لبعض الدول، أدخل القانون المتعلق بالماء مبدأ الأداء عن التلوث وتصريحات بالتصريف، تحدد القيم القصوى للنفايات المتخلص منها وكذا الإتاوة المستحقة على ذلك .يمكن أن تكون هذه الإتاوة من قبيل الإتاوات والرسوم المفروضة على النفايات، حسب درجة فساد الماء، أو غرامات في حالة عدم احترام المعايير القانونية أو عقوبات مالية في حالة التلوث الطارئ، أو رسوماً تفرض على المواد الملوثة. لقد صار من الضروري معرفة التكاليف الحقيقية للمحافظة على جودة الماء وتحسينها وحمايتها، وذلك حتى يتسنى تحديد الإتاوات والعقوبات المناسبة، آما يجب أن يطبق مبدأ الأداء عن التلوث، على أساس الحسابات الدقيقة التي يجب أن يتفق عليها جميع المشاركين قبل الشروع في تطبيق البرنامج. فالإتاوات والعقوبات يجب أن تكون محط نقاش مع مختلف الملوثين، على الصعيد الوطني، وفق المبادئ والأهداف الوطنية المتعلقة بجودة الماء، غير أن التطبيق يجب أن يكون محلياً من أجل الاستجابة للحاجيات والشروط المحلية. لا يمكن تمويل الوقاية ومراقبة التلوث وإزالته، دون فرض رسم على المواد المرشحة لتكون مصدراً للتلوث وعلى المواد التي يتم نقلها عبر البلاد، كما يمكن كذلك اقتطاع رسم مماثل عن المواد المستعملة في الزراعة يخصص لتمويل محاربة مصادر التلوث المنتشر.

١٠-٣ مراقبة جودة الماء وتدبير المعطيات

يلاحظ في بعض البلدان أن تتبع جودة الماء وتقييمها، يتميز بتدخل عدة هيئات، حسب المهمات المحددة . ومن أجل تجاوز هذه الوضعية وتفادي تراكم المعطيات دون استعمالها، تقترح الخطة بأن يكون كل تجميع وتقييم للمعلومات حول جودة الموارد المائية، مصحوباً بأهداف محددة سلفاً، وبتطوير معايير التقييم والنشر، بالإضافة إلى معايير تأمين ومراقبة جودة الماء.

١٠-٤برنامج محاربة التلوث الطارئ

يهدف البرنامج إلى تقوية ووضع بنية للتواصل وإرسال المعلومات، بالإضافة إلى تنسيق التدخلات في حالة تصريف مواد ملوثة، ثم إحصاء جميع الأنشطة والنفقات من أجل فرض الغرامات على الملوثين الذين يتم ضبطهم. وتعتبر تقنيات الإعلام أداة تقنية فعالة في مجال تدبير الموارد المائية . فالأمر يتعلق هنا أساساً بأنظمة تدبير قواعد المعطيات وأنظمة المعلومات الجغرافية والنماذج الرياضية. ويتمثل الهدف المنشود في إطار هذه الخطة في إحداث مرصد للموارد المائية بين البلدان الاسلامية، يضم بنكا للمعلومات يكون مرتبطاً بنظام للمعلومات الجغرافية، بالإضافة إلى مجموعة من النماذج الرياضية المعلوماتية.

١٠-٥ إقامة قاعدة للأدوات المساعدة في اتخاذ القرار

تتضمن هذه القاعدة النماذج التالية:

-مجسمات المياه السطحية
-النماذج المتعلقة بالطمي المائي والفيضي
-نماذج ترشيد الأنظمة الهيدروليكية
-النماذج الهيدروليكية الخاصة بإدارة الجودة وبالتعرية
-النماذج الخاصة بتدبير المياه الجوفية.

صياغة نظام يتيح ما يلي:

-إجراء عمليات حسابية والتأكد من النتائج
-تيسير التواصل بين النماذج وقواعد المعطيات
-تسجيل المعطيات
-القيام برسوم بيانية لمنطقة معينة
-تلقي مساعدة ذكية حول تشغيل النظام
-توفير المعلومات المساعدة في اتخاذ القرار.

١١- الجوانب الاقتصادية الاجتماعية:

يهدف هذا الشق إلى تحسين النظام الاقتصادي والمالي، بشكل يسمح بتنفيذ خطة لإدارة الموارد المائية، كما يرمي كذلك إلى وضع خطط وطنية تتوخى انخراط المستعملين والقطاع الخاص في إدارة الموارد المائية.

١١-١التسعيرة واسترداد التكاليف:

تهدف الخطة إلى تحليل أنظمة التسعيرة الموجودة على صعيد مختلف الدول الإسلامية، وتحديد لمبادئ الأساسية التي ستعتمد في تسعير الماء، ثم صياغة منهجية لتقييم تكلفته.

أ) تشخيص الأنظمة التسعيرية:

يتمثل الهدف هنا في تحليل وصياغة نظام لترشيد الماء تتكلف بتنفيذه المؤسسات المكلفة بتدبير الموارد المائية، بحيث يراعي مبادئ التدبير العقلاني والمستدام للماء، ثم القدرات المالية للسكان ذوي الدخل الضعيف، سواء في الوسط القروي

أو الحضري، آما يتعلق الأمر بإقامة تحليل نقدي لأنظمة التسعير المعمول بها فيما يخص الماء الصالح للشرب والمياه الصناعية ومياه الري، بالإضافة إلى تحديد العوامل المعرقلة لتطبيق نظام فعال لتسعير الماء.

تهدف الخطة بهذا الشكل إلى بلوغ الأهداف المحددة التالية:

- التحليل النقدي للأنظمة التسعيرية المعمول بها قصد تحديد نقاط القوة ونقاط الضعف، مع تبني مبدأ استرداد تكاليف توفير الماء.
- تحديد المشاكل الحقيقية أو المتوقعة المرتبطة بالأنظمة الحالية، لتسعير الماء، لاسيما فيما يتعلق بتقييم الموارد المائية والمحافظة عليها كماً ونوعاً.
- تقدير تكاليف توفير الماء المحسوبة في الأسعار المطبقة حالياً بالنسبة لماء الري والماء الصالح للشرب والمياه الصناعية.
- تحليل مستوى استرداد الاستثمارات.
- التحليل الخاص بمساهمة أسعار الماء في استرداد تكاليف التشغيل والصيانة المتعلقتين بإدارة المياه.

ب) مبادئ تسعير الماء:

يجب تحقيق ثلاثة شروط أساسية، من أجل سن سياسة متكاملة لتسعير الماء:

*نظرياً، يجب أن تكون الأسعار عادلة وسليمة ومتماشية مع الأهداف المرسومة من طرف السلطات العمومية

*يجب أن يتمكن المنتجون والموزعون من استرجاع تكاليف الخدمات التي يقدمونها

*يجب أن تعلن السلطات العمومية عن أهداف تتعلق بالسياسية العامة، وتعمل على ضبط المعاييروتوفير الإطارين المؤسساتي والقانوني الكفيلين بتحقيق الفعالية، مع تحديد نظام للضرائب والإعانات، وأخيراً تتبع أداء الشركاء في قطاع الماء من أجل استعمال مستدام للموارد المائية، ينبغي تخفيض الاستهلاك، حتى ولو كان المستهلكون في مستوى أداء التكلفة المتوسطة، بل حتى الضعيفة . فتقييم الماء على أساس معيارين لا يضمن استغلالا معتدلا للموارد المائية. إن التكاليف الهامشية لتوفير الماء وإنتاجه ترتفع مع مرور الوقت، علماً أن مواقع السدود المستقبلية ستصبح أقل ملاءمة (البعد، الظروف الجيولوجية والهيدرولوجية غير المناسبة، ازدياد عمق الآبار، تلوث المصادر بنسبة مرتفعة).

١١-٢ طريقة تقييم تكلفة الماء:

يتعلق الأمر باقتراح نموذج لتقييم تكلفة الماء على صعيد وحدة جغرافية (الحوض الهيدرولوجي مثلاً)، على أساس تحليل للمصاريف والتحملات المتعلقة بإجراء الدراسات وإنجاز الأشغال الخاصة بتوفير الموارد المائية، وتدبير نقل الماء وتوزيعه . فيجب صياغة منهجية تسعير الماء هذه بالنسبة لماء الري والماء الصالح للشرب وماء الصناعة، على حد سواء . وبالتالي سيتم حساب الإتاوة بناء على تحليل للتكاليف الهامشية (المقصود هنا هو الكميات الإضافية التي توفرها هذه المنشآت فيما يتعلق بتكاليف توفير الماء والتحملات السنوية في هذا الشأن).

من أجل حساب تكلفة توفير الماء، نقترح تقييماً على مدى عشر سنوات لمجموع الاستثمارات وارتفاع الحجم الذي أصبح متوفراً، مع حساب التكاليف الهامشية على المدى البعيد . بهذا الشكل، فتكلفة توفير الماء هي ثمن التكلفة الناتج عن إضافة مبلغ التكاليف الهامشية للمنشآت، على المدى البعيد إلى التحملات المتوسطة الخاصة بالاستغلال والصيانة المنجزين من طرف المؤسسات المكلفة بتدبير الموارد المائية، حسب كل وحدة للماء الخام الموزع على القطاعات المستعملة.

<u>إدارة الموارد المائية المتكاملة في العالم الإسلامي :</u>

حتى يمكن للعالم الإسلامي مواجهة التحديات الكبرى للألفية الثالثة في مجال المياه، فإن الإدارة المتكاملة للموارد المائية بطرق حديثة، تتطلب مضاعفة الجهود في الميادين القانونية والتنظيمية والتقنية. لقد بات من الضروري الاتفاق على وضع استراتيجيات للتعاون في مجال المحافظة على الموارد المائية المتاحة في كل بلد، وكذلك التعاون العلمي لترشيد استهلاك المياه والاتفاق على منهج متكامل لحماية الموارد المائية من التلوث بمختلف أنواعه .ويستحسن أن تكون هذه الاستراتيجيات بين الدول التي تجمعها مصادر مائية مشتركة أو آليات سياسية واحدة.

<u>١- الميدان القانوني :</u>

يتطلب الاهتمام بالتشريع المائي الذي يقنن مختلف استخدامات المياه ويحدد التقنيات الملائمة لإدارتها واستعمال المناهج الجديدة والتقنيات الحديثة لإعداد النصوص القانونية، واعتماد أسلوب التقويم المتكامل لقياس مدى ملاءمة البرامج والمشاريع للواقع، ومدى تحقيقها للأهداف المسطرة، وإحداث آليات تعنى بالاستشراف .ويكون جمع البيانات والمعطيات نقطة انطلاق نحو التخطيط المستقبلي، وخلق بنوك للمعلومات القانونية، والتنسيق بين هذه البنوك، وتدعيم الثقافة القانونية للموارد البشرية العاملة في ميدان الموارد المائية. غير أنه مهما كانت الأهمية القصوى للجانبين القانوني والتقني، فإن فعاليتهما تبقى رهينة بالظروف المناخية، وإن كانت التكنولوجيا الحديثة قد خولت إمكانيات واسعة للاستثمار، حيث خففت من الأزمات المائية لبعض الدول الإسلامية .غير أن هذه التكنولوجيا تتطلب استثمارات مالية باهظة ليست في مقدور كل الدول الإسلامية، وإن كانت هناك إمكانية في إطار التعاون التقني والمالي، سواء بين دول الشمال، أو الجنوب، أو في إطار التعاون مع المنظمات الدولية المالية المتخصصة، إلا أن ذلك يرهن مستقبل الأجيال القادمة. وترتكز الإدارة المتكاملة للموارد المائية على تشريع أساس متطور، وإجراءات قابلة للتنفيذ .إلا أن أهم المشكلات المستعصية تكمن في تعدد المعنيين في مجال المياه وافتقارها إلى التنسيق المحكم، ووجود ثغرات هامة في القوانين والأنظمة المعمول بها، خاصة المتعلقة بحماية الموارد المائية ومكافحة التلوث. ورغم التدابير المتخذة لمكافحة التلوث المائي، إلا أنها مازالت

غير فعالة، ويظهر ذلك من خلال انتشار بعض الأمراض المنتقلة عن طريق المياه (التيفود والالتهاب السحائي وشلل الأطفال).

ومن أجل تطوير الأطر القانونية للموارد المائية في العالم الإسلامي، فإن الضرورة تحتم علينا، من أجل تأمين الأمن المائي للعالم الإسلامي، أن نكثف الجهود، بهدف استنباط قواعد ومنطلقات عامة، للاهتداء بها، لصياغة قوانين مائية جديدة، ذات الطابع الشمولي، تلائم وضعية كل بلد إسلامي وخصوصياته، أو على الأقل تعديل، أو العمل على استكمال القوانين القائمة وتطعيمها بالمبادئ العامة الأساس لقواعد الإدارة المتكاملة للموارد المائية، التي ترتكز على الربط بين الموارد الجوفية والسطحية معاً، وإخضاعها لخطة استثمارية متكاملة، ومراعاة التقنيات الحديثة التي طرأت على أساليب وطرق الري والصرف واستعمال المياه المعالجة والراجعة. وحتى يمكن توحيد المعايير والتعاريف المتداولة من أجل خلق انسجام بين القوانين المائية في العالم الإسلامي، فإنه يتوجب إعداد قانون مرجعي موحد للموارد المائية، يتضمن القواعد الأساسية للإدارة الرشيدة، تتمثل في الإدارة على مستوى الأحواض وإدارة الطلب، عوض تدبير العرض وتطبيق "مبدأ الملوث يؤذي "و"مبدأ التنمية المستدامة"، وإحداث الشرطة للموارد المائية المتشاطئة، وتفعيل الشرطة المائية القطرية، واعتماد سياسة سعرية للمياه، ومحاكم مختصة للبت في النزاعات. كما يستوجب أيضاً إصدار قوانين جديدة، ترمي بالأساس إلى سد الثغرات التي تشوب القوانين المائية القائمة أو تكملتها وعلى الخصوص في الميادين التالية:

- محدودية الموارد المائية في دول العالم الإسلامي وتقلبات عطائها
- قانون حول الساحل، لأن أغلب سواحل دول العالم الإسلامي تتعرض لأنواع متعددة من التلوث
- قانون حول حماية الشواطئ من الانجراف
- سن قانون يعتمد تدابير جديدة تتعلق بالتلوث الزرنيخي للمياه الجوفية
- سن قانون يقنن الأحكام العامة والتدابير المشتركة لتأمين حصص دول العالم الإسلامي الواقعة أسفل مصبا ت الأنهار من مياه الأنهار الدولية
- قانون يتضمن التدابير لمكافحة التصحر والجفاف والفيضانات
- قانون حول مكافحة تلوث المياه بما في ذلك التلوث البحري، ذو الأصل القاري، ومنع إلقاء مياه المجاري الصحية والصناعية غير المعالجة، في مياه البحار والمحيطات
- قانون حول تعدد وتضارب استعمالات المياه أمام عدم وجود بديل لها
- قانون حول تسعيرة الموارد المائية وفرض ضرائب على تلويث الجو
- سن قانون للمياه غير التقليدية وكيفية استعمالاتها
- قانون حول الآثار السالبة للموارد المائية، في حالتي الندرة القصوى والزيادة القصوى
- سن قانون حول المياه الصالحة للشرب
- إعطاء الأهمية لمبدأ ديمومة الموارد المائية
- وضع استراتيجية شاملة لحصر المواقع المهددة بالتصحر والجفاف، ووضع أيضاً معايير موضوعية قابلة للقياس، عند تقويم المشروعات والبرامج للتعرف على مردودية هذه المشروعات والبرامج ومدى فائدتها على البلدان الإسلامية.

٢-المجال التنظيمي :

تحتاج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في العالم الإسلامي، إلى تحديد خطوط المسؤولية والعلاقات بين كافة الوحدات . وإذا كانت الموارد المائية تتطلب وحدة الإدارة، تمشيا مع وحدة المادة، فإن النظرة الشمولية للمياه، تقتضي توحيد الإشراف في ميادين الدراسة، والتنقيب، وإعداد التصميمات، لإيجاد إطار يعمل على تخصيص الكميات لكل الاستعمالات، وإسناداً للاختصاص إلى كل وحدة، يناسب مميزاتها التقنية والتنظيمية. وبإسناد الاختصاص إلى كل وحدة يناسب خصوصيتها، وإصدار النصوص القانونية، تكون الإدارة المتكاملة للمياه قد وجدت الإطار المناسب لاستثمار الموارد المائية، بكيفية رشيدة للحد من تضارب وازدواجية العمل للرفع من الفعالية والمردودية. وأمام تزايد تعرض الموارد المائية لكثير من الشوائب، فإن الضرورة تفرض تشديد المراقبة على استهلاك المياه .وتوضيح الاختصاص لكافة الوحدات وقيام تعاون بين مصالح المراقبة والسلطات المحلية والهيئات القضائية للبحث في الجرائم التي ترتكب بحق المياه. وحتى تتمكن الإدارة المتكاملة للمياه، من تحقيق تنسيق بين كافة الوحدات ينبغي إعطاؤها صبغة تنظيمية على جميع المستويات، وتدعيم الإطار التنظيمي للشرطة المائية، وذلك للرفع من فعالية المراقبة لكافة استعمالات المياه، للحفاظ عليها من جميع الشوائب .ولن يتأتى ذلك إلا بتكثيف الجهود بين جميع الوحدات للوصول إلى وحدة العمل، وبالتالي إلى وحدة الهدف لاستعمالها بطريقة رشيدة .غير أن المحافظة على الموارد المائية تفترض تبني الأساليب الحديثة لإشراك الجمهور في تحمل المسؤولية إلى جانب الإدارة وإذكاء حماسه، حتى تكون مساهمته أقوى وأمتن .وأن تقوم الدول الإسلامية التي تعرف وضعا مائيا حرجا، بإصلاحات جذرية على المستوى المؤسساتي، تخص قضايا تدبير الموارد المائية وتغيير أنماط السلوك.

٣- مجال الخصخصة ومشاركة المستفيدين في إدارة الموارد المائية :

في كثير من البلدان النامية، قامت الدولة بتطوير وبرمجة شبكات للري، حسب حاجاتها الخاصة، دون استشارة المستعملين .ويتمثل ضعف هذه الخطوة في صعوبة صيانة شبكات الري طيلة فترات طويلة .وطالما حاولت الهيئات المكلفة بالري إنشاء شبكات جديدة، على حساب صيانة الشبكات الموجودة، إذ غالبا ما تجد هيئات عديدة، نفسها عاجزة

عن ضمان الاستغلال والصيانة اللازمين، مباشرة بعد نهاية أشغال البناء . وهكذا فالهيئات التي تفرض إتاوة على الماء المستهلك، من أجل تغطية مصاريف الاستغلال والصيانة صارت تجد صعوبة في تحصيلها لأن أصحاب الزراعات غالباً ما يرفضون الأداء عن خدمة رديئة .وبسبب ذلك، يتم في الغالب صرف الإعانات الحكومية الموجهة لتغطية مصاريف الاستغلال والصيانة في تمويل أشغال جديدة. لهذه الأسباب مرة أخرى، تعتبر مشاركة أصحاب الزراعات في إدارة الري وسيلة ستساهم في استقرار شبكات الري، إن لم نقل تحسنها .ينبغي إذن تبني طريقة تقوم على الرفع من مشاركة مستعملي شبكات الري، مما سيسهل تداول المعلومات ويخلق انطباعاً لدى المستهلك، بأنه يتحكم في الوضعية ويحثه بالتالي على السهر على استمرار المنشآت .هذه المبادئ غائبة للأسف في كثير من الأنظمة التي تشرف على تسييرها السلطات العمومية .فما دام أصحاب الزراعات، مغيبين في التخطيط الأولي لأنظمة الري العمومية، فهم يعتبرون أنفسهم غير معنيين بصيانتها .فقد ثبت أنه حينما يتم أخذ معارف وتجارب أصحاب الزراعات بعين الاعتبار، أثناء التخطيط والإنجاز المتعلقين بأنظمة الري، تكون النتائج على مستوى أفضل .بالإضافة إلى ذلك، فالمزارعون مستعدون أكثر للمساهمة في الصيانة، حينما يتعلق الأمر بالتشغيل الجيد لأنظمة الري. هناك خطوة أخرى تتمثل في تشجيع أصحاب الزراعات على تطوير الري بواسطة نظام تجاري خاص، أو عبر تهيئة آبار خاصة .فهذه الأخيرة ساهمت مع الأنظمة الجماعية بشكل كبير في تطوير الري. إن التجربة الدولية تسمح بهذا الشكل ببلورة أربعة تصورات مختلفة، للمشارآة في تدبير ماء الري، يمكن اعتمادها في إطار هذه الخطة، وهي:

-إنشاء جمعيات مستعملي الماء.

-تفويض مهام الهيئات العمومية في ما يتعلق بالإدارة للجمعيات مستعملي الماء

-اعتماد الإتاوات بالنسبة لخدمات الري

-تنمية الري الخاص

وسوف يتم التطرق على سبيل المثال إلى نموذج أنظمة التزود بالماء الصالح للشرب، ففي معظم الدول النامية، تشتغل مصالح الماء والتطهير بشكل دون المستوى المطلوب، مما يضفي على مشاكل الصيانة طابعاً مزمناً فبسبب التسربات التي يتم إصلاحها، والقنوات المتقادمة التي لا يتم استبدالها، ناهيك عن التزود غير القانوني ونقص عدادات الماء، لا يتم حساب نسبة كبيرة من الماء الموزع، إذ في الوقت الذي تتراوح فيه هذه النسبة بين ١٠% و ١٥% في الدول المصنعة، نجد أنها تصل أحياناً إلى ٥٠% في الدول النامية.

أ) تزويد المناطق الحضرية بالماء:

توجد في المناطق الحضرية أربعة أنظمة رئيسية تعرف مشاركة القطاع الخاص في إدارة الماء. يتعلق الأمر بعقود الخدمة وعقود الإدارة وعقود الإيجار وعقود الامتياز. في إطار عقد الخدمة، تبرم المصلحة العمومية للمياه عقداً مع شركة خاصة، من أجل تقديم خدمات محددة، كقراءة العدادات والفوترة واسترجاع واستغلال التجهيزات. في إطار عقد الإدارة، تتحمل شركة خاصة المسؤولية الكاملة في استغلال وصيانة نظام التزويد بالماء، وتبقى حرة في اتخاذ القرارات الاعتيادية في إطار عقد للإيجار، تستأجر شركة خاصة تجهيزات السلطات العمومية، وتتحمل مسؤولية الاستغلال والصيانة، بحيث يوفر المستأجر الرسوم الجارية وتغيير المعدات ذات الحياة الاقتصادية المحدودة، بينما تتكلف السلطة العمومية بالأصول الثابتة. فيما يتعلق بعقد الامتياز، تمول شركة خاصة الاستثمارات المتعلقة بتثبيت المنقول والرسوم الجارية في نفس الوقت، حيث تبقى المنشآت ملكاً للمقاولات حتى نهاية عقد الامتياز، وهو التاريخ الذي تعود فيه ملكيتها إلى السلطات. تم تبني هذه التدابير منذ زمن غير قصير، في مختلف دول العالم الإسلامي، حيث تم اتخاذها من أجل تطبيق قوى السوق، سعياً لإدارة أفضل للمياه .وستحاول الخطة أن تشيع هذه الأنماط من التدبير بهدف الاستفادة من إيجابياتها، كلما سمح الإطار الاجتماعي بذلك.

ب) التزود بالماء في المناطق القروية:

لقد بين النجاح الذي حالف عددا قليلا من برامج التزود بالماء الشروب، في المناطق القروية التي أنجزها البنك الدولي بإفريقيا، أن هناك علاقة بين مشاركة السكان في تصور المشاريع ومشاركة المستعمل في الاستغلال والصيانة وبين جودة الخدمات المقدمة، مما يضمن استمرار الخدمات المتعلقة بالماء. إن فضل مشاركة السكان لا يحتاج إلى برهان، وبالتالي فلابد من تغيير جذري لموقف الفاعلين العموميين، من أجل اعتماد مقاربة تشاركية في كل تدخل بالوسط القروي.

٤-التوعية والمسؤولية الاجتماعية للموارد المائية:

يعتبر الإسلام مرجعية للناس وشرعة للسلوك، يسترشدون بها في إدارة الموارد المائية .ويعتبر الإنسان في نظر الإسلام مستخلفاً في الأرض، تنحصر مهمته ومسؤوليته في ضمان استخدام جميع الموارد، بما فيها الموارد المائية، استخداماً منطقياً وعادلاً ومستداماً .وقد أثبتت تجارب الدول الرائدة في مجال إدارة الموارد المائية، بأن المشاركة تعتبر عملية بث الإحساس بالملكية، من خلال تدخل أصحاب المصلحة المؤثرة في وضع السياسات والتصميمات البديلة وخيارات الاستثمار .وأن تزايد مشاركة المجتمعات المحلية في إدارة المياه قد يزيد دون شك، من احتمال تحسين أساليب اختيار المشروعات، وإيصال الخدمات واسترداد التكاليف. إن التدبير العقلاني للموارد المائية، بتحسيس العموم وكافة المستعملين بالمسؤولية الملقاة عليهم، في استعمال هذه الموارد بطريقة رشيدة، يتطلب عدم إغفال الدور الذي يقوم به السكان، مما تصبح مشاركتهم ذات أثر كبير في تنمية المياه وحمايتها .وتؤكد مجمل توصيات المؤتمرات الدولية على مدى إيجابية هذه المشاركة .كما أن معظم الدول المتقدمة والمتوفرة على كميات هائلة من المياه، تشرك المستهلكين في الإدارة المتكاملة

للموارد المائية، من خلال جهود التثقيف والتركيز على ارتباط الموارد المائية، بالجوانب الثقافية والاقتصادية للمجتمعات، بواسطة المعاهد والمؤسسات التعليمية والبحثية والمؤسسات غير الحكومية والمؤسسات الحكومية العالمية .ومن أجل ضمان توازن دائم بين مستوى العرض والطلب المتعلق بالماء وتداخلها يجعل حل إشكالية المياه يخرج عن نطاق التفكير التقني المحض، بل يتطلب مقاربة شمولية تقوم على التبصر والموازنة. إن إحداث مجمعات للري والتشجيع على ذلك سيمكن العموم من المشاركة في تدبير المياه، وتجعلهم يتحملون المسؤولية في استخدام المياه، بطريقة عقلانية والسهر على حفظ المنشئات المائية من التدهور والضياع ويمكن الدولة من التحرر بصفة تدريجية من نفقات الصيانة والحراسة . وقد بدأت تظهر أشكال من التعاون بين الحكومات والقطاع الخاص في مجال حماية الموارد المائية، بصفة خاصة، والبيئة بصفة عامة.

وتمثل وسائل الإعلام أهمية بالغة في تحرير نظرة الناس للمياه وترشيد تصرفاتهم في استخدامها وتبيان أهميتها، والأخطار التي قد تنجم عن فقدانها أو ندرتها .ويلعب الإعلام دورا فعالا لتكملة الجهود المبذولة في المجالات المرتبطة بالمياه .ومن ثم يستوجب إدراج التوعية، ضمن مخططات المحافظة على الموارد الطبيعية بصفة عامة، وحماية الموارد المائية بصفة خاصة .وفي هذا المجال يستوجب استنباط استراتيجيات وخطط لإدارة الموارد المائية، والاقتصاد في استخدامها، تكون قائمة على مفاهيم ووسائل إسلامية في حملات التوعية العامة .ويبدو أن عدم المشاركة العامة وقلة إطلاع المستهلكين هما السببان الرئيسيان وراء هذه الثغرة. كما أن نظم التدبير القائمة في الدول الإسلامية، غالبا ما تكون غير ملائمة، بفعل طغيان نظام الإدارة المركزية وعدم تحمل الفاعلين المحليين مسؤولياتهم في مجال المياه .كما أن القطاع الخاص يشكو من بطء المعايير الإدارية لضمان فعالية الإجراءات المنجزة.

ولترسيخ المسؤولية الاجتماعية في ميدان المياه، يتعين القيام بالتدابير التالية:

- تضمين التعاليم الإسلامية حول المحافظة على المياه، في خطب المساجد وفي التعليم والإعلام حتى يساعد في تعزيز الوعي العام لأهمية معالجة قضية ندرة المياه .ويتطلب تكثيف التعاون والتنسيق بين جميع ذوي المصلحة، وأن يدخل ضمن الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
- وضع استراتيجية شاملة ومتفاعلة في ميدان الاقتصاد في استخدام المياه، تشمل جميع المستهلكين وكل الفاعليات ذات العلاقة، كالدين والسياسة والفاعلين المحليين.
- تشجيع مشاركة المجتمع المدني في تدبير الموارد المائية وتنفيذ الاستراتيجيات والبرامج الخاصة به، وإحداث منظمات المجتمع المدني ووضع التشريعات التي تعزز مشاركتها.
- تنظيم دورات تدريبية لمؤطري برنامج محاربة الأمية، لإدماج البعد الاستراتيجي للموارد المائية في برامج محو الأمية وأهمية الاقتصاد فيها
- تنظيم حملات إعلامية لتحسين سلوك المواطنين، إزاء الموارد المائية والصحة وتوظيف التعاليم الإسلامية في هذا المجال.

٥- التعاون بين البلدان الإسلامية في ميدان الموارد المائية :

إن أهم شروط حسن استثمار الموارد المائية ومعالجة مشاكلها، وجود أنظمة تهدف إلى الاستخدام العقلاني للموارد المائية، بدلا من استنزافها .ويراد بالاستخدام العقلاني، الاستخدام القليل على المدى الطويل في مقابل الاستخدام السريع على المدى القصير. إن الاهتمام بموضوع الآليات لاستثمار الموارد المائية والتشديد على أهمية إصلاحها ليس بجديد، باعتبار أن البنك الدولي عمل على بلورة عدة استراتيجيات، بما في ذلك بناء القدرات منذ أكثر من ٣٠ سنة، لكن المشكلة تكمن في أن الطريقة التقليدية تتسم بعدم الصبر، كما أنها تميل إلى اعتبار أن المؤسسات تعتبر معطىً ثابتاً، وأداة تطبيق شاملة للالتزامات وضامنة للحقوق. ومن أجل تسليط الضوء على مختلف الآليات التي قد تساعد في تنمية الروابط بين البلدان الإسلامية، سيتم استعراض مختلف المجالات التي يمكن، في حالة استغلالها بطرق حديثة وممنهجة ومعقلنة، أن تؤدي إلى استثمار الموارد المائية بطرائق حديثة، وذلك بهدف ضمان الأمن المستدام للموارد المائية بالبلدان الإسلامية و تحقيق الأمن الغذائي.

٥-١ التعاون:

إن المجتمع السليم هو الذي يسير على أحسن ما تكون عليه المجتمعات البشرية، حيث لا تنافر ولا أحقاد .ولتحقيق هذه الغاية، نجد أن الإسلام قد أوصى بالتعاون، وذلك لتحقيق النفع العام لجميع أفراد الأمة الإسلامية، قال تعالى : (وتعاونوا على البر والتقوى ولا تعاونوا على الإثم والعدوان). ومن ثم، فالتعاون على البر والتقوى، يؤدي، مما لا شك فيه، إلى التوافق على كل عمل يصدر عنه الخير، سواء أكان من أسباب السعادة في الآخرة أو في الدنيا. وفي هذا المجال، يمكن للتعاون تحديد أفضل السياسات الممكنة لإدارة الموارد المائية، كما يوسع إدراكنا لبعض العوامل المؤثرة في السياسات الرسمية والممارسات غير الرسمية، لاستنباط أفضل السبل في إدارة المياه والمسارعة إلى تنفيذها .ويظهر جلياً ديناميكية ومرونة ومنطقية القوانين الإسلامية في مواجهة التحديات التي تواجهها البلدان الإسلامية في مسائل حيوية، مثل مسألة المياه من خلال:

- إقامة مشروعات رائدة للتنمية المحلية للحد من تفاقم ظاهرة التصحر والجفاف.
- وضع الآليات لحماية النظم الايكولوجية للمجاري المائية المشتركة، ومكافحة التلوث، الذي يمكن أن يسبب ضرراً ذا شأن لبلدان أخرى من بلدان المجرى المائي المشترك أو لبيئتها.

- استحداث تقنيات وممارسات لمعالجة التلوث وصيانة الإنشاءات والمرافق والأشغال الأخرى، المرتبطة بالمجرى المائي الدولي وحمايتها من الأفعال المرتكبة عمداً أو الناشئة عن إهمال أو بسبب قوى الطبيعة.
- وضع استراتيجية شاملة لحصر المواقع المهددة بالتصحر والجفاف في البلدان الإسلامية.
- دعم الدول الإسلامية في إعداد وتنفيذ استراتيجيتها وبرامج العمل القطرية، وشبه الإقليمية لمكافحة التصحر والتخفيف من آثار الجفاف.
- المساهمة في تعزيز السياسات المحلية والوطنية والترتيبات المؤسسية، التي من شأنها تنمية الموارد المائية وطرق استثمارها.
- التعاون على أساس المساواة في السيادة والسلامة الإقليمية والفائدة المتبادلة، من أجل تحقيق الانتفاع الأمثل من المجرى المائي الدولي وتوفير الحماية الكافية له.
- وضع قوائم بالمواد التي يجب حظر إدخالها في مياه المجرى المائي الدولي أو الحد من إدخالها أو رصده.
- تعزيز الانتفاع بالمجرى المائي وحمايته والتحكم فيه بطريقة رشيدة وعلى الوجه الأمثل.
- تخطيط التنمية المستدامة للمجرى المائي الدولي والعمل على تنفيذ أية خطط معتمدة.

٢-٥ التمويل:

يشكل ثقل المديونية وهجرة الأدمغة نحو بلدان الشمال، بالإضافة إلى الكوارث الطبيعية، بما فيها مشكلة الجفاف والتصحر والتخلف الاجتماعي الناجم عن الجهل والفقر والمرض، أحد العوامل التي تزيد في تفاقم مشاكل المياه .إنه واقع لم يعد باستطاعة الدول الإسلامية تحمل عواقبه وخاصة في سياق يتميز بتراجع الإمكانيات وتعاظم الحاجات، الأمر الذي يفرض تبني سياسة شجاعة وجريئة لإصلاح الأسس المتبعة في مجال التمويل. وتتلخص مصادر التمويل للمشاريع المتعلقة بالموارد المائية في البلدان الإسلامية، في مصدرين أساسيين المصدر العام والمصدر الأجنبي. يتمثل التمويل العام فيما تخصصه الدول في موازناتها العامة، للإنفاق على الموارد المائية، مما يؤدي إلى اعتبار التمويل العام هو كل ما يرد من نفقات تحويلية، هدفها تأمين المياه لكل القطاعات الإنتاجية. أما التمويل الأجنبي فيتمثل في التحويلات الأجنبية التي تخصصها الجهات المانحة، في شكل منح وقروض، بالإضافة إلى قروض ميسرة إذا كانت هذه الجهات حكومية.

ويلعب التمويل الأجنبي دوراً تتزايد أهميته في تمويل الاستثمار في مجال الموارد المائية بالدول الإسلامية، كلما كانت هذه الدول فقيرة في مواردها ومتواضعة في مستوى النمو الذي بلغته .ويتحتم إيجاد شركات جديدة وعلى الدول البحث بدون أي تحفظ في الدور الذي من الممكن أن يلعبه القطاع الخاص في هذا المجال.

٥-٣البحث العلمي:

يدعو الإسلام إلى العلم والتعلم ولم يضع حدوداً وقيوداً للعلم .وقد قال رسول الله (صلى الله عليه وسلم) : طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة. ولايوجد حد يقف فيه الانسان عن التعلم، بل يظل في عملية تعليمية مستمرة مهما بلغ من السن أو العلم .قال تعالى " : وقل رب زدني علما."

ويحدد مؤشر العناية والاهتمام بالبحث العلمي حتماً، مستقبل ومكانة الدول بين الأمم .والجامعات لا يمكن أن تقوم بالدور المنوط بها، إلا إذا كان البحث العلمي يساهم بصفة فعالة في النمو الاقتصادي والاجتماعي. إن تحديد أنجع السبل الكفيلة باستثمار نتائج البحث العلمي، اقتصادياً واجتماعياً، يتطلب التفكير بعمق في طرق تمويله، وإبراز التفاعل المطرد بين عالم الاقتصاد من جهة، والبحث والتطوير والإبداع التكنولوجي من ناحية ثانية. إن ترجمة المكتسبات العلمية إلى شكل مهارات وخبرات وتقنيات وتكنولوجيات، تؤدي حتماً إلى ضمان التنمية المستدامة .وفي هذا الإطار، يتعين دعم القدرات في ميدان البحوث ونقل التكنولوجيا في المجالات الآتية:

- دعم قدرات المراكز الأكاديمية والبحثية في البلدان الإسلامية وخاصة في ميدان تطوير تقنيات الاقتصاد في استهلاك المياه، وتحلية مياه البحر، وتنقية المياه المستعملة وإعادة استعمالها، وتقنيات محاربة التصحر وانجراف التربة والأرصاد الجوية، والوقاية من الفيضانات...
- تيسير إتاحة تقنيات المعلومات والاتصال الحديثة التي تفتح أفاقاً جديدة لترشيد استخدام موارد البلدان الإسلامية.
- تطوير تقنيات تحلية المياه بهدف الخفض من تكلفتها وتعميمها.
-الارتقاء بالبحث العلمي إلى المستوى المطلوب لمواجهة التحديات وتحقيق التنمية المنشودة، وذلك بربط البحوث الجامعية بالمشاريع التنموية.
- القيام بالدراسات وإدخال الإصلاحات القانونية والمؤسسية والاقتصادية الضرورية وإرساء صيغة تجمع بين الإدارة المتكاملة للمياه ومشاركة الجمهور، لتخصيص المياه بشكل مدروس يخدم أهداف المجتمع.
- تخصيص موارد مالية على مستوى الدراسات العليا في الجامعات والمعاهد العليا المتخصصة، حول إدارة الموارد المائية والاقتصاد في استهلاكها.

٥-٤نقل التكنولوجيا

يعتبر القرن٢١ بالنسبة للعالم الإسلامي، مرحلة حاسمة محملة بالتحديات التي يجب التصدي لها لربح الرهانات .وتتميز هذه المرحلة بانعكاسات العولمة على النسيج الإنتاجي بما فيه الفلاحي والصناعي، وهي انعكاسات لا يمكن التحكم في إيجابيتها وسلبياتها،إلا بامتلاك العلوم والتقنيات الكفيلة بتحقيق استراتيجية تنموية هادفة. وفي هذا المجال، يتوجب توجيه المجتمع العلمي الدولي والجهات المانحة ومنظمات الأمم المتحدة، إلى دعم قدرات المراكز الأكاديمية والبحثية في الدول

الإسلامية، وخاصة في ميدان تطوير البرامج وتعزيز القدرات المتصلة بالأولويات المحلية في كل منطقة، وفي مقدمتها وأهمها تحلية مياه البحر، والطاقات الجديدة والمتجددة، وتطوير التقنيات التقليدية واستخدام التقنيات وأساليب الري الحديثة التي تشجع على ترشيد استعمالات المياه، والتوسع في استخدام السلالات النباتية المتأقلمة مع الظروف المحلية، وخاصة شح المياه وارتفاع درجة الحرارة ونسبة الملوحة، ونقل وتطوير التقنيات الحديثة الملائمة للموارد المائية وتشجيع الباحثين وتوفير إمكانيات العمل العلمي، باعتباره من أسباب تطوير العمل التنموي واستمراره .ويرتبط بذلك نشر الوعي بأهمية التفكير العلمي والبحث في مجالات التنمية المستدامة وتطوير وسائل العمل ونقل المجتمع إلى مراحل متقدمة من الرقي والتنمية في وقت أسرع وبتكلفة أقل.

٥-٥ دعم القدرات المعرفية في ميدان تدبير الموارد المائية :-

تؤدي ترجمة المكتسبات العلمية إلى مهارات وخبرات وتقنيات وتكنولوجيات لصالح البشر، إلى التنمية الإنسانية والاجتماعية والاقتصادية، قصد تثمين المعارف العلمية والتقنية، من خلال:

- العمل على محاربة الأمية بين صفوف النساء في البوادي والمدن، باعتبارهن يشكلن نسبة عالية من الأمية وذلك بتوفير التعليم وخاصة في البوادي وإزالة العراقيل التي تحول دون تحقيق التعليم وتوفير الامكانات اللازمة للنهوض به.
- الاهتمام بالإعلام الإسلامي حول قضايا المرأة والماء، وهذا يعد قضية أساسية وعاجلة، على أن يتم التركيز فيه على برامج ومواد إعلامية موجهة إلى المرأة للرفع من مستواها وبث الوعي الاجتماعي للمياه.
- تعميم التجارب الرائدة في ميداني الصرف الصحي ومعالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها بأمان.
- استغلال الموارد المائية المتوفرة بصورة سليمة وبلورة البرامج الخاصة لترشيد استهلاكها والبحث عن الموارد المائية غير المعباءة بما في ذلك مياه الأمطار والموارد غير التقليدية.

٥-٦ التنمية البشرية:

ونحن في بداية القرن ٢١ ، وما يموج في العالم من أحداث وتحولات جديدة تعلي من قدر العولمة والتنافسية، والتكتلات، والتسلح بالمعلومات، وثورة العلم والاتصالات والهندسة الجينية،...فإن الاستثمار في التنمية البشرية يعد سلاح هذا القرن، خاصة أن العالم الإسلامي في حاجة إلى إعلاء قيم الإبداع والاختراع واحترام العقول. إن إعداد الإنسان لمواجهة المستقبل هو جزء من إعادة البناء الشامل للمستقبل .والبشر هم الثروة الحقيقية للأمة الإسلامية، فهم وسيلة وغاية أي جهد تنموي. إن الاستثمار في القدرات البشرية عملية لا تنتهي، وتتركز التنمية البشرية، بالإضافة إلى تأثير تحسين مستويات التغذية والصحة والتعليم، على الإنتاجية والنمو الاقتصادي ورفع المهارات الإنتاجية وزيادة القدرات الابتكارية .وهنا ينبغي طرح التساؤل الآتي : لماذا الاهتمام بالتنمية البشرية ؟ إن التنمية لا تستمر بعد انتهاء المساعدات الخارجية والمعونات والقروض/ البنك الدولي/ صندوق النقد الدولي...

٥-٦-١ التكوين والتكوين المستمر- :

يسعى التكوين إلى تنمية مهارة المتعامل مع الموارد المائية .ويتجلى مفهوم تنمية المهارة في ارتفاع مستوى قدرات الشخص، لتطوير مكانته الوظيفية وتحسينها عن طريق أداء واجباته والقيام بمسؤولياته. ولتنمية مهارة الفرد أهمية بكبرى، حيث تعطيه الإمكانية المثلى على الأداء بالشكل الجيد من خلال:

- بناء القدرات العلمية والتقنية والقانونية على المستوى الإسلامي وتفعيل المنظمات المتخصصة ومراكز البحث والدراسات الاستراتيجية.
- وضع برنامج إطار لدورات التكوين في مجال الموارد المائية.
- إدخال مواضيع في برامج التعليم حول إدارة الموارد المائية، والاقتصاد في استعمالها.
- وضع تصميمات مديرية للتكوين والتكوين المستمر في مجال الموارد المائية،
- وضع برامج موحدة للتكوين والتكوين المستمر في مجال تقنيات الاستثمار وتنمية الموارد المائية وطرق استغلالها في كافة الاستعمالات وإبراز خصوصية كل بلد.
- تبادل الزيارات للمكونين والمؤطرين والفنيين بين كافة دول العالم الإسلامي في ميدان الموارد المائية.

٥-٦-٢ التدريب:

يعتبر التدريب أكبر مكمل لسد الثغرات في نظام التعليم وتجديد الحيوية .والاستثمار البشري هو أغنى أنواع الاستثمار. ولهذا الغرض، يتعين تنظيم دورات تدريبية منتظمة يتم خلالها إطلاعهم والعمل على إلمامهم بكل ما هو جديد حيال التقنيات الحديثة التي عرفها مجال الاستخدام (الري، الصناعة، الماء الصالح للشرب، السياحة) وكذلك التقنيات المستعملة للاقتصاد في استهلاك المياه ومكافحة التصحر وتحلية المياه ...يكسب المتدرب بواسطتها معرفة ومهارة .ولكي يحقق التدريب الهدف منه لابد من إقناع المتدرب بجدوى التدريب وارتباطه بحاجة فعلية لديه.

٦-بنك المعلومات :

لمواجهة هذه الاختلالات، يتعين رصد الكفاءات العلمية والقانونية في مجالات الموارد المائية في الدول الإسلامية، ورسم خريطة للموارد البشرية تبين الدول الإسلامية التي تعرف نقصا أو خصاصا في الموارد البشرية، واستنباط الآليات اللازمة تسمح بحرية تنقل الموارد البشرية، في إطار التعاون وتبادل الخبراء، ودعم الأبحاث العلمية والتطبيقية. كما يتعين توفير أو تطوير مراكز وطنية وإقليمية لتوثيق المعلومات وتخزينها، واسترجاعها وإدارتها .وينبغي إسناد مهام هذه المراكز إلى حكومات الدول المعنية، وتركيز المؤسسات الإقليمية المختلفة على تطوير الاستراتيجيات الإقليمية لإدارة

الموارد المائية في أحواض الأنهار المتشاطئة ومكامن المياه الجوفية، بما يتوافق مع مبادئ المساواة والعدالة، وإبراز أهمية اللجوء إلى استراتيجية تستند إلى الطلب على المياه. كما يستوجب إحداث قواعد معلومات ونظم معلومات جغرافية مشتركة ونظم الإنذار المبكر لرصد وتتبع ظاهرة التصحر.

٧- الآليات :

من أجل تكثيف الروابط بين دول العالم الإسلامي في مجال الموارد المائية وتعزيز التعاون في كل المجالات التقنية والقانونية والتنظيمية والمجالية والتحسسية، فإن الآليات المذكورة أدناه تصبح شرطاً أساسياً لإنجاح الاستراتيجية المزمع تبنيها من طرف البلدان الإسلامية.

- تأسيس هيئة استشارية للموارد المائية في العالم الإسلامي، تقوم بإعداد وصياغة سياسات إسلامية للموارد المائية، ووضع قانون إسلامي للمياه .وعند توافق الدول الإسلامية على وضع الأساس لقانون إسلامي حول المياه المشتركة، يمكن إقامة مشاريع نموذجية تشمل مختلف الحالات في الدول الإسلامية.

- إحداث معهد إسلامي للموارد المائية، يهتم بالدراسات الأساسية لتنمية الموارد المائية في البلدان الإسلامية، يتكلف على الخصوص:

- إجراء دراسات لوضع حوافز ضريبية للاستثمار في تقنيات توفير المياه في الصناعات والزراعة وحسومات على استعمال الأجهزة المنزلية التي لا تستهلك الكثير من المياه والقروض والحسومات والمساعدات التقنية.
- إيجاد منهجية متكاملة لتنظيم وتطوير وإدارة الموارد المائية والأنشطة الأخرى المرتبطة بها حتى تتماشى مع منظومة الإدارة المتكاملة للموارد المائية تبعاً لوحدة المادة
- تطوير تقنيات تنظيم أسواق المياه كما هو الشأن في البلدان المتقدمة، وقد أدى تزايد قلة المياه بالبلدان الإسلامية وارتفاع أسعارها في السوق السوداء، إلى نشوء أسواق غير منتظمة للمياه، وإن وجود الأسواق غير المنظمة في غياب التدابير القانونية والاقتصادية والمؤسسية الضرورية يمكن أن يؤدي إلى ممارسات غير سليمة.

٨- الشبكة المعلوماتية:

من أجل أن يكون التواصل مع أكبر عدد ممكن من المنتفعين من خدمات الهيئات التابعة للمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة إيسيسكو ، في ميدان الموارد المائية ونشر إشعاعها في العالم الإسلامي، فإنه يتطلب إحداث موقع على الإنترنيت لبلوغ الأهداف الآتية:

- تخزين الكفاءات التي تتوفر عليها دول العالم الإسلامي في ميدان الموارد المائية سواء كانت تقنية أو قانونية، وذلك للاستفادة من الخبرات والطاقات التي تزخر بها الأمة الإسلامية في هذا الميدان.

- إعداد مونوغرافية مائية لكل الدول الإسلامية ونشرها على شبكة الإنترنيت حتى يمكن استغلالها من طرف الهيئات الدولية، أو الإقليمية المتخصصة، أو من طرف الباحثين أو غير ذلك، وإعداد كذلك أقراص مدمجة حول التراث المائي والبيئة بكل دولة إسلامية.

توصيات وتصور برنامج عمل

يمكن القول أن الوضع المائي أصبح حرجاً في كثير من الدول الإسلامية، وإن كانت بعضها تخطت حاجز العجز المائي، إلا أن بعضها يعرف عجزاً مائياً مهماً في غاية الخطورة .كما أن عدم توفر أغلبيتها على استقلالية في مصادر مياهها يزيد في تفاقم مشاكل التنمية .ومن ثم وجب استنباط الآليات اللازمة لتحقيق الأمن المائي للعالم الإسلامي. ويمكن تلخيص المشاكل المائية التي تعيق هذه التنمية في المحاور التالية:

١- المشكلات العامة المتعلقة بتقييم الموارد المائية وتنميتها وطرق استعمالها

١-١ المشكلات العامة للموارد المائية في العالم الإسلامي:

في ضوء تحليل الأوضاع المائية في العالم الإسلامي، يمكن تصنيف مشاكله المائية إلى مجموعتين رئيسيتين:

أ) المجموعة الأولى:

وهي ذات منشأ طبيعي، وتتلخص في مشكلة ندرة الموارد المائية التقليدية ومحدوديتها .ويقف الموقع الجغرافي للعالم الإسلامي وراء محدودية موارده المائية وشحها .يضاف إلى ما سبق تعاقب دورات الجفاف على معظم أراضي العالم الإسلامي.

ب) المجموعة الثانية:

وهي ذات منشأ مكتسب، إذ نشأت نتيجة الممارسات الإنسانية التي أخلت بالتوازن المائي والبيئي. مثل السياسات المائية المتبعة التي لا بد أن تأخذ بالمرتكزات الحديثة كالاستدامة والعدالة في التوزيع وسلامة البيئة .أما السياسات السكانية المتبعة، فلم تستطع حتى الآن أن تحد من نسبة تزايد عدد السكان الذي يؤدي إلى ضغوط كبيرة على الموارد المائية، كماً ونوعاً .ويساهم إلى حد كبير في تعميق وتفاقم العجز المائي مما يتطلب سياسة سكانية حازمة لمواجهة ذلك.

ويمكن إجمال ذلك فيما يلي:

- التوزيع غير المتكافئ للمياه، حيث تعرف بعض الدول وضعا مائيا حرجا، بينما تعرف دول أخرى وضعا مائيا مناسبا غير أن توفر هذه الدول على موارد مائية، لا يكفي لتكون في مأمن، من حيث إمكانية استغلال هذه الموارد وتسخيرها لتحسين مستوى معيشة السكان وتحقيق التنمية المستدامة.
- عدم توفر الدول الإسلامية التي تعيش وضعاً مائياً حرجاً على الموارد التمويلية الكافية والتكنولوجية الملائمة لمعالجة هذا النقص، بينما الدول التي تتوفر على إمكانيات مادية مهمة يمكنها الحصول على المياه، بطرق حديثة رغم التكاليف الباهظة لهذه العمليات.
- تحظى بعض الدول الإسلامية بوفرة الموارد المائية، حيث تتوفر على شبكات الصرف الصحي المناسبة، في حين تعاني دول أخرى من تجمع المياه السطحية وركودها يؤدي في النهاية إلى انتشار الأوبئة .
-الندرة المتزايدة للمياه وارتفاع تكلفة المياه والتصحر وانجراف التربة ونضوب بعض الطبقات المائية والاستغلال المفرط لها .وهذا يلحق ضرراً باحتياطيات المياه الجوفية .وتعرف بعض الدول المتقدمة في منطقة جنوب شرقي آسيا تراجعاً في جودة مياهها، بالإضافة إلى ارتفاع درجة تلوث المياه وتبذيرها وعدم ترشيد استعمالها، مما أدى إلى ارتفاع الرواسب العالقة في مياه الأنهار بفعل عوامل تآكل المسالك المائية.
- يشكل تلوث المياه بالمواد العضوية والأجسام المسببة للأمراض والنفايات السامة معضلة خطيرة تواجه دول العالم الإسلامي.

في ظل الظروف والعوامل المذكورة، تبقى السياسات العامة لاستخدام الموارد المائية وإدارتها بعيدة عن المفاهيم الحديثة للإدارة المتكاملة رغم المجهودات المبذولة .كما أن موضوع المياه المشتركة قد يزيد في استفحال الأزمة المائية في بعض دول العالم الإسلامي، حيث إن كثيراً من الدول الإسلامية تستمد جل مواردها المتجددة السطحية والجوفية من مصادر مائية مشتركة مع دول مجاورة. كما أن الأطر القانونية والتنظيمية للموارد المائية القائمة تعرف بعض الاختلالات والثغرات واستعمال البعض منها أساليب وتقنيات لا تتماشى مع الطرق الحديثة للإدارة المتكاملة للمياه.ونقصد هنا بناء القدرات بمكوناتها الثلاث : أي الهياكل المؤسسية والكوادر البشرية والتشريعات التي تكتسي أهمية بالغة لدعم ومساندة السياسات والبرامج والمشاريع المائية، حيث لا تزال تعددية الهياكل المؤسسية وضعف آليات التنسيق بينها، وإهمال الاعتبارات البيئية وتخلف التشريعات المائية ونقص الكوادر العلمية والفنية المؤهلة وغياب كثير من الاختصاصات الحديثة وقلة مؤسسات البحث العلمي، بالإضافة إلى عدم التنسيق وتبادل المعلومات بينها، هي من السمات التي تلاحظ جزئياً أو كلياً في الهياكل المؤسسية لأقطار العالم الإسلامي .ولابد من تخطي هذه المعوقات التي تؤدي إلى تخبط القطاع المائي وضعف أدائه.

١-٢ مشكلات تقييم الموارد المائية وتنميتها:

على الرغم من الجهود الكبرى التي تبذل لتقويم وتنمية الموارد المائية في مختلف البلدان الإسلامية، إلا أن هناك مشكلات كثيرة ما زالت تعترض ذلك، نخص بالذكر منها مشكلة قلة المعرفة بالموارد المائية، حيث إن الكثير من مكونات الدورة الهيدرولوجية مازال مجهولاً في العديد من البلدان، والمعلومات حول تدهور نوعية المياه وتلوثها وحساسية الأوساط المائية تجاه الملوثات وحركتها شبه نادرة، وتقويم موارد مياه الأودية الموسمية غير دقيق وغير ذلك .وبشكل عام، فإن مجمل موارد دول العالم الإسلامي ما زالت غير محددة بدقة .ويشكل نقص حالة المعرفة هذا معوقاً رئيسياً أمام تقويم الموارد المائية، حيث يؤدي إلى تخطيط غير واقعي قد يسبب أضراراً بالغة ويخلق سلسلة من المشاكل الأخرى تعوق إدارة وتنمية الموارد المائية .زيادة على المحدودية في استخدام التكنولوجيا الحديثة والملائمة في قطاع المياه، مثل الاستخدام الواسع لشبكات الرصد المتقدمة وأنظمة الحاسبات وقواعد المعلومات والنماذج الرياضية وتحليل النظم وغيرها من تكنولوجيا تقويم الموارد المائية .وكذلك لا بد من التوسع في استخدام التقانات الحديثة في ترشيد استخدام المياه في الزراعة والصناعة والاستعمالات الأهلية وتقنيات الموارد المائية غير التقليدية.

١-٣ مشكلات استعمالات المياه:

تبرز المشكلات بفضل ازدياد الطلب على المياه في مختلف القطاعات، وعلى الخصوص قي قطاع الزراعة، حيث إن القسم الأكبر من المياه المستثمرة في العالم الإسلامي تستهلك في الري، تاركة وراءها كميات كبيرة تضيع هدراً، وبما لا يتناسب والإنتاج الزراعي .بالإضافة إلى ما سبق، يؤدي عدم كفاية البنى التحتية من شبكات إمدادات المياه والصرف الصحي ومحطات معالجتها وقنوات الري والصرف وكل ما يتبعها من معدات تشغيل وصيانة، إلى تفاقم المشكلة المائية عموماً، وإلى خلق العديد من المشاكل الأخرى وفي مقدمتها الهدر وتلوث المياه.

٢- الخطوط العريضة للحلول المقترحة في إطار الاستراتيجية

من خلال تحليلنا للمشاكل السابقة واختلاف درجاتها في دول العالم الإسلامي، يمكن اقتراح خطوط عريضة لحلول هذه المشاكل .وبالطبع فإن كل دولة قد ترى التغلب على صعوباتها بواحدة أو أكثر من هذه الحلول وليس بالضرورة أن يكون العلاج واحداً في جميع البلدان:

- تحقيق الاستفادة المثلى من مياه الأمطار بشكل مباشر للري أو تخزينها، من خلال إنشاء السدود والبحيرات الجبلية والخزانات السطحية .وتندرج تحت هذه الاستفادة كذلك تقنيات حصاد الأمطار والانتفاع بها في التربة الزراعية، عن طريق بناء السلاسل وزراعة الأشجار .وهناك تجارب في العالم الإسلامي، يمكن الاستفادة من دروسها، سواء فيما يخص التقنيات والوقاية من الفيضانات.

- تطوير مبادئ جديدة مثل تحلية المياه ومعالجة مياه الصرف. أصبحت تحلية المياه تشكل بديلا مقنعا للعديد من الدول، فمنها من قطع شوطا كبيرا في هذا المجال، وخصوصاً الدول التي تتوفر على موارد الطاقة النفطية، والأخرى مازالت تعتبره أحد الخيارات الاستراتيجية، نظراً لارتفاع تكلفته .لذا هناك حاجة ماسة لدعم البحث العلمي لتطوير تقنية تحلية المياه والرفع من كفاءاتها .ويمكن كذلك أن تشكل معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي وإعادة استعمالها بديلاً، نظراً للكميات الكبيرة من المياه التي تضيع. الدول الإسلامية مدعوة إلى إقامة شبكة من المعلومات حول تحلية المياه وإعادة استعمالها، وذلك لإحداث نواة إسلامية للبحث وتطوير تكنولوجيا التحلية.
- لاشك أن الموارد المائية المشتركة تشكل محوراً هاماً من المحاور التي يجب أن يهتم بها العالم الإسلامي، وخاصة بالنسبة للأنهار ذات المنابع الخارجية وخزانات المياه الجوفية العميقة .لذا وجب استمرار الحوار بين الدول لتوقيع اتفاقيات دائمة لاقتسام مياه هذه الأحواض بشكل عادل بعد إجراء أو تحديث دراسة الموارد المائية المشتركة.
- كل سياسة توضع، لابد أن تأخذ بعين الاعتبار الظروف الموضوعية القائمة والمؤثرات الخارجية عليها، وأن تكون مبنية على قاعدة معرفية كافية ودقيقة واضحة، وأن تهدف إلى تنمية مستدامة ودون المساس بالتوازن البيئي .ومن بين هذه العناصر، توفر المعلومات والمعطيات من خلال شبكات الرصد المائي (الكمية والنوعية) لإعداد قواعد المعلومات التي تسمح بتوفير المعلومة الصحيحة واللازمة في الزمان والمكان.

كما أن التوسع في استخدام التقنيات الحديثة التي تسمح بتقييم الموارد المائية بشكل دقيق، مثل تقنية النمذجة الرياضية للطبقات المائية الجوفية وجريان المياه السطحية واستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية، يساهم في اتخاذ القرار الأمثل في أية عملية تنموية.

ولتحقيق هذا الهدف، يجب ما يلي:

- التوفر على الإطار الفني والإداري والقانوني الذي يكفل تطبيق السياسة المائية والسهر على تنفيذها، وما يتطلبه ذلك من إعادة هيكلية لمختلف القطاعات المعنية بشؤون المياه وإصدار التشريعات المناسبة.
- إشراك الجهات المعنية مباشرة بالسياسة المائية مثل المستفيدين من استخدام المياه، مع إعطاء قيمة اقتصادية للماء في السياسات التنموية، حتى يكف من هدره وتلوثه.
- يلعب التأهيل المستمر والتدريب على مختلف التقنيات دوراً مهماً، حيث يسمح بتقييم أفضل للموارد المائية وتحسين سبل إدارة وحماية هذه الموارد وترشيد استخدامها .كما أن البحث العلمي لا يقل أهمية، حيث يساهم في إزالة المعوقات وإيجاد الحلول الناجعة للمشكلات المائية .لذا فإنه من الضروري دعم الأبحاث العلمية، التي تأخذ في الاعتبار الظروف السائدة في دول العالم الإسلامي، لتقديم الحلول المناسبة عن طريق تقنيات تزيد من الاستفادة من مصادر المياه، لحمايتها واستغلالها على أسس سليمة فنياً واقتصادياً.

وللتمكن من إرساء سياسة موحدة لتنمية الموارد المائية في دول العالم الإسلامي، لابد من تركيز الاهتمام على تطوير أنظمة المعلومات المائية في هذه الدول ضمن اتجاهين متكاملين : الأول يعنى بدعم وتطوير قواعد المعلومات المائية على المستوى الوطني، بالنسبة للدول التي قطعت شوطاً في هذا المجال، والتركيز على توحيد المنهجيات والمواءمة بينها، من أجل تسهيل جمع وتبادل المعلومات بين الأقطار الإسلامية، وخاصة تلك التي تشترك بأحواض إقليمية سطحية أو جوفية . ومن جهة أخرى، دعم الجهود المبذولة في بقية الدول التي مازالت في المرحة التأسيسية لقواعد المعلومات المائية فيها.

والاتجاه الثاني يتمثل بإعداد قاعدة إسلامية تغطي العالم الإسلامي وتعطي الأولوية لمعطيات الأحواض المشتركة بين الدول الإسلامية، حيث تعتبر أحد القواعد الهامة في الشبكة الإسلامية للمياه، يتم من خلالها تبادل المعلومات الخاصة بالأحواض المشتركة بين الدول المتشاطئة في الحوض، لإدارة أمثل للموارد المائية .وإنه لمن الأهمية بمكان، إعداد شبكة معلومات مائية إسلامية، تتكون من شبكة وطنية وشبكة إسلامية.

- أما فيما يخص بناء القدرات وتنمية الموارد البشرية، فلا بد من إعطائه اهتماماً خاصاً، وذلك لتلبية الاحتياجات اللازمة لقطاع المياه .لذا يجب وضع برنامج إقليمي لدعم البرامج الوطنية في مجال التكوين والتدريب والتوعية بعلوم المياه .كما يجب تحقيق مزيد من التفاعل بين الجامعات ومعاهد البحث والمؤسسات المائية، نظراً لكون مسؤوليات المناهج لعلوم المياه يقع على عاتق هذه المؤسسات .وقد يشمل هذا البرنامج على سبيل المثال لا الحصر:

- تحديد احتياجات الدول الإسلامية من الكوادر الفنية والقانونية على المدى البعيد والمتوسط
- تحديد الأولويات ومجالات التدريب على المستوى القريب
- إيجاد آلية للتنسيق بين برامج التدريب الوطنية والإقليمية والدولية
- تشكيل مجموعة عمل لوضع المناهج والمواد العلمية والقانونية النظرية والعملية لدورات تحظى باهتمام إسلامي، وذلك حسب الأولويات التي تحددها الدول الأعضاء
- تنفيذ نشاطات البرنامج بواسطة شبكة للتدريب.

٣- التوصيات الخاصة بالاستراتيجية

إن الوضع المائي في دول العالم الإسلامي يتجه نحو تزايد الندرة، كما أن معادلة الموارد والطلب، تتطور في اتجاه تعاظم العجز المائي، مما يستدعي تضافر الجهود لكافة الدول الإسلامية لمواجهة هذا العجز المحتمل مستقبلاً، ونهج استراتيجية للأمن المائي في العالم الإسلامي، لتمثل أساس الأمن الغذائي. كما تتزايد ندرة المياه مع انتشار التلوث، مما يتطلب تبني

استراتيجية جماعية متكاملة مبنية على شراكةوتضامن فعلي بين الدول الإسلامية لتطويق الأخطار المترتبة عن التغييرات المناخية وسوء الاستخدام للمياه .وفي ضوء هذا الواقع واحتمالات تطوراته مستقبلاً، نقترح التوصيات التالية التي يمكن الاهتداء بها في أية استراتيجية:

٣-١ في مجال رصد الموارد المائية وتقييمها:

تحسين المعرفة عن موارد المياه، وتحديثها باستمرار، لرصد التطورات التي تطرأ عليها، تحت تأثير الضغوط السكانية المتزايدة من خلال تقييم كميات المياه المتجددة والمخزون الاستراتيجي الدائم ونوعيات المياه، وذلك باستخدام التقنيات الحديثة.

٣-٢في مجال تنمية الموارد المائية:

تنمية الموارد المائية في ضوء السياسات المالية والإمكانيات المتاحة، مع تعزيز الجهود من خلال برامج تهدف إلى تبادل المعلومات حول التقانات التقليدية والمتطورة في مجال تنمية الموارد المائية، وتدعيم الدراسات الجارية وإجراء البحوث اللازمة، وتعميم التجارب في ميدان تحلية وإعادة استعمال المياه.

٣-٣ في مجال إدارة الموارد المائية وترشيد استخدامها:

إعادة صياغة السياسات المائية، بإدماج السياسات القطاعية في إطار خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة، لإدارة الموارد المائية على نحو متكامل، يضمن تحسين أوضاع الموارد المائية وحمايتها من ناحية الكم والنوعية، وإدماج ضمن التشريعات القطرية مبدأ" الملوث يؤدي "ومبدأ" التنمية المستدامة "والعمل على تطبيقها وإحداث الشرطة المائية.

٣-٤ في مجال التشريعات المائية والبيئية:

يتطلب الاهتمام بالتشريع المائي الذي يقنن مختلف استخدامات المياه ويحدد التقنيات الملائمة لتدبيرها، واستعمال المناهج الجديدة والتقنيات الحديثة، لإعداد النصوص القانونية، واعتماد أسلوب التقويم المتكامل لقياس مدى ملاءمة البرامج والمشاريع للواقع، ومدى تحقيقها للأهداف الموضوعة، وإحداث آليات تعنى بالاستشراف .ويكون جمع البيانات والمعطيات نقطة انطلاق نحو التخطيط المستقبلي، وخلق بنوك للمعلومات القانونية .آما يجب التنسيق بين الدول في هذا المجال والتعاون مع المنظمات المتخصصة في هذا الميدان.

٣-٥ في مجال البحث العلمي:

إيلاء المزيد من الاهتمام بالبحث العلمي، فيما يخص تنمية وتقويم وإدارة الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية، وترشيد استخدامها والحفاظ عليها ومنع تلوثها، والعمل كذلك على إيجاد آلية لتوفير الدعم والتمويل اللازم لهذا البحث.

٣-٦ في مجال تنمية الموارد البشرية:

تنمية قدرات الموارد البشرية، لتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بدءاً بتطوير مناهج التكوين والتوعية وبرامج تدريبية مستمرة، لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية في هذا المجال، وذلك بإحداث شبكة للتدريب على المستوى الإسلامي.

الملخـــص

تهدف الدراسة الى فهم معني المياه من منظور إسلامي بمعني أهمية المياه وتوزيعاتها على سطح الكرة الأرضية واحكام الشريعة الاسلامية على المياه وطهارتها ونظافتها وأنواعها وملاءمتها لغرض حاجة الانسان الى مياه الشرب وري مزروعاته واستخداماته فى توليد الطاقة من المياه ومحاولة الوصول الى حصر الموارد المائية في البلاد الإسلامية على مستوي العالم والمشاكل التى تواجه وصول المياه من المنابع حتى المصب وكيفية الادارة المتكاملة لتلك الموارد المائية والتوصيات التى يجب اتباعها وتشريعها قانونيا للإستخدام لحل تلك الصعوبات والمشاكل ومحاول الربط بين تلك التوصيات ومجالات الصحة العامة والبيئة، مع الاشارة الى ماء زمزم أطهر وأفضل ماء على وجة الأرض.

*- وآلية الوصول الى أهداف الدراسة يتعين تفسير النظرية الاقتصادية وتجارة المياه وتسعير المياه فى الإسلام وكيفية تنفيذ إدارة الطلب على المياه وملكية المياه ونقل تلك الملكية فى أحكام الشريعة الإسلامية.

*- دراسة فقه المياه تناولت فقط مسائل الطهارة والوضوء وغسل الموتي، ولكن المفروض ان تتناول فقه المياه، صحة الانسان وسلامته العامة من جراء مشكلات تلوث المياه وناقلات الأمراض التى تسبح فيها وتهدد حياة الانسان، كما تؤثر على أمنه واستقراره الاقتصادي والاجتماعى من جراء الاعاصير والفيضانات والجفاف ، اومن جراء قيام شركات متعددة الجنسيات بانتاج واحتكار المياة الصحية وبيعها لمن يقدر على دفع ثمن المياه الصحية ليقى نفسه واهلة من الامراض ، او من جراء الحروب والمنازعات المسلحة التى تندلع ، أو ستندلع فى المستقبل القريب بسبب المياه. وقد انتهي إجتماع دول حوض النيل فى شرم الشيخ الثلاثاء ١٣ ابريل، هذا الاجتماع انفض دون ان يتطرق الى المبادئ الشرعية / الفقهية الخاصة بحقوق دول الحوض فى المياة او القواعد التى تضبط استخداماتها او تأثير المياه واساليب ادراتها على البيئة وحقوق الاجيال القادمة فيها ، او اهمية الالتزام باخلاقيات السلوك المائى للأفراد والحكومات ، وعن خطورة تحويل المياه الى سلعة للضغط على ادارات الشعوب على المستويات الوطنية اوالاقليمية وللضغط ايضاً على المجموعات والأفراد على المستويات المحلية ، ولم يخطر على بال أحد من المشاركين أى يتطرق الى المسائل

المطروحة للمناقشة المحلية من منظورٍ فقهى / شرعى ليس فقط لغياب هذا المنظور عن اذهانهم ،وانما لان موضوعات المياه ومسائلها ومشكلاتها غائبة تماما عن اهتمامات الفقة الاسلامى الحديث والمعاصر ، وتخلو منها جميع قرارات المجامع الفقهية الاسلامية على طول العالم الاسلامى وعرضة ، ولا تتناولها فتاوى دور الافتاء الرسمية فى اى بلد من بلداننا ، ولاحتى بيانات وفتاوى مجالس واتحادات العلماء المسلمين داخل الاوطان الاسلاميه وخارجها فى اوطان المهجر الاوروبى اوالامريكى حتى لو خطر على بال أحد المشاركين فى ذلك الاجتماع ان يلجأ الى " الفقه " ليدعم رأيا له ، او موقفا لبلدة ، او اقتراحا يقرب وجهات النظر بين المختلفين فلن تسعفه مدونات المجامع الفقهيه او الفتاوى الرسمية وغير الرسمية، او الموسوعات الفقهية ذات الاحكام الهائلة ، وبينما تغص هذه المصادر باحكام مياه الطهارة وشروط صلاحية الماء للوضوء ومتى يستعاض عنه بالتيمم ، وما حكم مياه البئر التى سقط فيه فأر هل على تجزئ فى الوضوء ام لا؟ اومياة الاناء الذى ولغ فيه الكلب او حكم التصرف فى سؤر المؤمن ، وغير ذلك من مسائل مياه العبادات ، وشروط صحتها ولكننا نجد تلك المصادر جافة تماما من فقه المياه فى مجال المعاملات وما يهم صحةالابدان والبيئة والحياة من اساسها واحوال السلم والحرب المرتبطة بمصادر المياه ٠

لم نسمع يوما فقهيا معاصرا يدلى برأى فقهى اصيل فى قضايا تلوث المياه والمسئولية الجنائية التى يرتبها الشرع على الذين يتسببون فى هذاالتلوث الذى يحصد ارواح كثيرين من الابرياء وأغلبهم من الفقراء والمهمشين الذين لا يستطيعون الحصول على مياه صالحة للشرب ولا حتى للاستعمال الآمن فى الزراعة او فى المنزل ٠

لم يجتهد فقيه واحد ، ولا مجمع فقهى واحد ، فى حدود علمنا – فى بيان حكم بناء السدود على مجارى الانهار فى بلد لحرمان بلد أو بلدان اخرى من المياة اولارغامها على تسديد فاتورة باهظة لقاء الحصول على حصة عادلة من المياة تكفى احتياجاتها ولم يجتهد احدهم ليبين نوع العقوبات التى يرتبها الشرع على الحكومات والمسئولين الذين يقصرون فى صون مصادر المياه ، وتطهيرها وتوفيرها بالقدر الكافى لجميع المواطنين على قدر المساواه باعتبار ان الناس شركاء فى ثلاثة الماء والكلأ والنار وما الواجب فعلة اذا تسببت سياسات حكومية عامة او محلية فى اهلاك الانفس ، ومن ثم اهدار مقصد عام من مقاصد الشريعة ، بسبب انتشار البلهارسيا والملاريا وحمى الضنك التى اثبتت البحوث العلمية انها وليدة المياه الملوثة بملوثات صناعية او طبيعية ، ما التدابير الاستثنائية التى يجوز للدولة اتخاذها اذا شعرت بأن مصادر المياه باتت مهددة بخطر داخلى او خارجى ؟ وما حكم احتكار الشركات الخاصة ، والاجنبية لانتاج المياه وبيعها باسعار مرتفعة لايقدر عليها الا ذوو الثراء ؟ وما حكم استهلاك الاف الامتار المكعبة من المياة الصالحة للشرب فى رى ملاعب الجولف التى أنشأتها الطبقات المترفة فى المدن الجديدة حول كثير من العواصم العربية ، بينما الفقراء يموتون عطشا او يقعدون صرعى الامراض الفتاكة بسبب المياه الملوثة التى يشربونها ٠٠٠ الخ ٠

المصادر الفقهية " الحديثة والمعاصرة تحديدا " خالية من اى اجتهادات تتعلق بالقضايا الكبرى للمياه فى عالمنا المعاصر، وما تتسبب فيه المياة من منازعات وحروب تهلك الحرث والنسل وتقضى على اغلب "مقاصد الشريعة" المفترض ان تكون حاضرة بكثافة على جداول اعمال المجامع المفقهية ، والمجتهدين من العلماء ليستخرجوا فى ضوئها اجتهادات يضعونها امام صناع القرار والمسئولين ويضغطوا عليهم كى يأخذوها فى حسابهم وهم يتصرفون فى مصالح الناس ، او هم يرسمون السياسات العامة التى تؤثر فى مصادر الشعوب والاجيال المقبلة ٠

اما المصادر الفقهية القديمة ، فما فيها من اجتهادات بشأن المياه قد فات اغلبية الزمن ، ولم يعد صالحاً لمخاطبة مشكلات الواقع المعاصر فى الفقه القديم ، الى جانب باب الطهارة واحكام المياه فى العبادات – نجد تفرقة بين "ماء الخراج" وكأن يقصد به الانهار والقنوات التى حفرها الناس " وماء العشر " ويقصد به الانهار آلت أجراها الله سبحانه ، مثل دجلة والفرات والنيل ٠٠ الخ ، ونجد تأصيلا فقهيا رصينا لما كانوا يسمونة "ماء السلطان" فى مصر مثلاً وقصدوا به بلوغ فيضان النيل ستة عشر ذراعا ، وعندهم يجب فتح بوابات الخليج المصرى (حاليا منطقة اثرية بمصر القديمة) ويكون للإدارة ان تحصل الخراج على الارض التى ترتوى منه وتسلمه لخزينة السطان ، ومن هنا كان سبب تسميته ماء السلطان ٠

فى الفقة القديم ايضاً نجد ما يؤكد ان اجتهادات الفقاء سايرت تطور الحالة الحضارية ، وخاصة عندما زاد ارتباط الماء بالعمران المدنى ، وثمه مبادئ عامة يمكن تجديد الفقه المعاصر فى ضوئها ومن ذلك ان الاصل فى الماء ان يكون ملكية عامة بالنسبة لجميع مصادره السطحية " الانهار والبحار والبحيرات وفروعها " وقد ألقى الفقهاء على الدولة المسئولية الأولى فى توفير المياه والتكفل بجميع نفقاتها ، او بأغلبها ، حتى تكون متاحة لمواطنيها بالقدر المناسب لاحتياجاتهم وبالنوعية الصحية التى تحقق مصالحهم وتحافظ على بيئتهم وصحتهم العامة واستقر الفقه القديم ايضاً على مبدأ اساسى هو أن حق الانتفاع من الماء اوسع من حقٍ ملكيته ويلخص هذا المبدأ الرؤية الاسلامية بأن تنظيم وإدارة وإستغلال المياه وتوزيعها بعدالة ، باعتبارها مرفقا حيوياً ٠

وبلغ حرص فقهائنا القدامى على عدالة توزيع المياة الى انشاء محكمة خاصة للفصل فى منازعات المياة وغير معروفة فى تجارب الحضارات الاخرى سماها الفقهاء محكمة المياه وهى كان اول ظهورها فى مدينة بلنسية للأندلس فى عهد عبد الرحمن الناصر سنة ٣١٨هـ ولا تزال اثارها باقية فى دراسة قدمتها لندوة (فقة العمران / مسقط ٣-٦/ ٢٠١٠) عن فقه إدارة المياة وحماية البيئة فى نظام الموقف الاسلامى انتهيت الى ان الفقة الاسلامى القديم – بمختلف مذاهبة – قد ادى ما علية وزيادة فى هذا الموضوع وانتهيت ايضا الى ان الفقه الاسلامى الحديث والمعاصر لم يؤد ما علية فى

موضوع المياه وقضاياها : منذ القرن الثالث عشر الهجرى / التاسع عشر الميلادى الى اليوم ونحن فى مطلع القرن الخامس عشر الهجرى / الحادى والعشرين الميلادى ٠
فقه المياه بتطبيقاته الواسعة غائب عن اجتهادات الفقهاء المعاصرين ، والمجاميع الفقهية المعاصرة ، وعند الدراسات الشرعية فى المعاهد والكليات الجامعية ، والعيب كل العيب ان يستمر هذا الغياب اكثر من ذلك وعلى اساتذة الشريعة والفقه بالازهر ان يبادر بعضهم بتعليم انفسهم وبعض تلامذتهم فن السباحة فى بحور فقه المياة ، خارج الحوض الضيق لفقه مياه العبادات ٠

*- تناولت الدراسة ملكية الموارد المائية وحقوق الاستعمال ولعبت أسواق المياه دوراً هاماً في تأمين وتوزيع المياه منذ قامت الدولة الإسلامية في شبه الجزيرة العربية، واستمرت في أداء هذه المهمة مع تطور اقتصاديات البلدان المسلمة، ونتناول تجربة إيران بالنسبة لهيكلية سوق المياه وعملها، كما يأتي على ذكر المستجدات التي طرأت على الأشكال البديلة من تبادل المياه وتسعيرها قبل الثورة الإسلامية وبعدها.

إن حقوق ملكية الموارد المائية مشروعه في أدبيات الشرع الإسلامي أو في الفقه بالتحديد إلى جانب حقوق ملكية المناجم. والمناجم مصنفة إما مناجم قليلة العمق "مفتوحة" أو عميقة " داخلية" وعموما تعتبر المياه من ضمن الفئة الأولى، ولذلك تمت مناقشتها من خلالها. ويجمع الفقهاء على أن مصادر المياه السطحية وغير السطحية هي أما ملكية عامة (ابن براج، ١٤١٠هـ، ٦: ٢٥٧-٢٥٨) أو جزء من الأنفال (أي ملك الإمام الحاكم العادل والشرعي) التي تديرها الحكومة مباشرة أو تقوم بتأجيرها إلى القطاع الخاص(Kolaini،١٣٨٨ هـ، ١: ٥٣٨).

إن الاستثمار من جانب أي مساهم بغية الحصول على الموارد المائية يعطيه ملكية خاصة أو حق الأولوية في استعمال المياه التي حصل عليها بهذه الطريقة، ولكن لا يعطيه حق المطالبة بالنهر أو بالمكمن الذي تأتي منه هذه المياه. وتعتبر الآبار والقنوات وهي مجموعة من الآبار يتصل قعر الواحدة منها بالأخرى بواسطة قناة جوفية منحدرة بعض الشئ تجري فيها المياه بقوة الجاذبية – نماذج بديلة من استثمار للحصول على المياه وهي ملك خاص للمستثمر. والمياه التي تضخ من هذه القنوات أو تجري فيها هي ملك المستثمر أيضا. ولكن مصدر المياه يظل ملكاً مشتركاً للجماعة.

وفي حين لا يمكن لأي إنسان أن "يملك " مصدر المياه، ولكن بوسع المرء، في بعض الحالات، وحسب طبيعة مصدر المياه، أن يحصل على حقوق حصرية باستعمال المياه أو على حقوق سحبها. ونعرض في ما يلي حالات مختلفة.

إن البحار والبحيرات والأنهار الكبيرة جميعها في نظر الشرع الإسلامي أملاك عامة ولا يمكن لأحد أن يصادرها لحسابه وحده. ويشير الطوسي (٣: ٢٨٢) إلى أجماع الفقهاء على هذه النقطة. ويؤكد كل من القانون المدني الإيراني (المادة ١٥٥) ودستور الجمهورية الإسلامية في إيران (المادة ٤٥) هذه النقطة. وعلى كل حال، إن تزويد المياه من هذه المصادر يفوق الطلب عادة، وعليه لا يكتسب أي إنسان حقاً حصرياً أو حق الأولوية في استغلالها ولكل إنسان حق مساو للغير في سحب المياه.

ثم إذا كانت المياه تتدفق بشكل طبيعي من الينابيع وعبر القنوات دون جهد من أحد ودون حاجة إلى الاستثمار، فإنها بالتالي ملك للجميع. وقد تفتقر المياه الآتية من هذه المصادر عن تلبية الطلب إما بسبب التزايد السكاني أو النمو الاقتصادي. لذلك لابد من تحديد معيار للتخصيص. وقد طرح بعض الفقهاء مقولة " من سبق لبق" كأساس فكل من يسق الآخرين إلى الحصول على المياه يحصل على حق الأولوية في استخدام المياه الجارية، أما المخزون الباقي من الموارد السطحية وغير السطحية فيظل ملكا عاما للجماعة.

والأساس الذي تستند إليه "القاعدة السابقة" هي الحديث الشريف الذي ينص على أن من يسبق غيره إلى استعمال ملك ما يستحقه أكثر من غيره (البيهقي، ٦: ١٤٢، نوري، ١٤٠٨هـ، ٤: ٦). ولكن حق الأولوية هذا لا يعطي مستخدم المياه حق مصادره كميات تزيد عن حاجته، لأن الملكية ما زالت للجميع والمبدأ الذي سبق ذكره لا يلغي حقوق الآخرين، وغنى عن القول إن الامتياز السابق لا يعطي حقاً تلقائياً في الحيازة.

وإذا كان تزويد المياه من مصدر يملكه الجميع لا يكفي حتى لتلبية الطلب المشروع لجميع الشركاء، فكيف يمكن توزيعه عليهم؟ أقترح بعض الفقهاء اللجوء إلى القرعة، بينما رأي آخرون إعطاء الأولوية لمن هم أقرب إلى مصدر المياه بحيث تروي المزارع الواحدة بعد الأخرى إلى آخر قطرة. وقد فضل النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٠) هذا التدبر على التدبير الأول. ثم أن هذا التدبير يستند إلى حديث شريف عملت بموجبة عدة بلدان إسلامية. وينص القانون المدني الإيراني بوضوح (المادة ١٥٦) أنه إذا لم يكن مجرى الماء كافياً لري جميع الأراضي المجاورة، وفي حال نشوء نزاع بين من بحوزتهم الأراضي ولم يتمكن أي منهم أن يثبت حقه في الأولوية، يتقدم من هو أقرب إلى المياه على غيره ويروي أرضه حسب حاجته.

وفي الحالات التي يكون الوصول إلى تجمع مشترك للمياه عن طريق حفر بئر أو شق قناة، يكتسب المستثمر حق الملكية الخاصة بالنسبة للمياه المسحوبة. ويرى النجفي أنه عند حصر المياه ذات الملكية المشتركة (في بركة أو قناة) تصبح المياه ملكاً حصرياً للحائز شرط ألا يؤدي فعله هذا إلى إلحاق الأذى بالأخرين. ويضيف النجفي (١٣٩٢هـ، ٣٨: ١١٦) قائلا إن أحكام الفقهاء لا تتعارض في هذا الصدد. ويرى الطوسي (٣: ٢٨٢) أن من يسرق مياهاً كهذه ملزم بأن يعيدها إلى صاحبها.وتقر المادتان ١٤٩ و ١٥٠ القانون المدني الإيراني بالحق نفسه.

وحيثما يقوم شخص بحفر بئر في مزرعته أو في أرض قاحلة بغية سحب المياه، يرى معظم الفقهاء أنه يصبح المالك الوحيد للبئر ومياهما (النجفي ١٣٩٢ هـ، ٣٨: ١١٦). ولكن الطوسي (٣: ٢٨٢) يرى أن هذا الشخص مخول فقط

الحصول على تصريح باستعمال المياه ولا يستطيع بيع المياه التي تفيض عن حاجته. إن رأي الطوسي قائم على بضعة أحاديث نقلها ابن عباس وجابر وأبو هريرة عن الرسول (صلى الله عليه وسلم) ومفادها أن بيع فضل الماء غير مسموح به (البيهقي، ٦: ١٥١).ولكن أكثرية الفقهاء تعتبر أن هذه الروايات لا تحد من حق التبادل الحر للمياه لا لأن القاعدة الاخيرة عامة وغير مقيدة وحسب بل لأن هناك تقاليد وعادات اخرى تسمح تحديداً بتبادل الفائض من المياة وعليه فان الروايات المنقولة عن الرسول(صلى الله عليه وسلم) ربما تفيد أن بيع المرء للمياه التي تفيض عن حاجته قبل حيازته لها أمر غير مسموح أو غير مستحب.

ويوافق كل من الإمام صادق والإمام موسى بن جعفر على بيع حصة المرء في قناة بمقابل نقدي أو كمية من القمح (الحر العاملي، ١٤٠٣هـ، ٢٧٧- ٢٧٨، ص ٣٣٢).

وهكذا يرى معظم الفقهاء أن من يحصل على حق الحيازة لجدول ماء يجري أو يضخ من مصدر ذي ملكية مشتركة يحق له أن يبيع بحرية كامل حصته أو بعضاً منها. وتقر المادة١٥٢ من القانون المدني الإسلامي هذا الحق.

الموارد المائية ملكية مشتركة بين الناس وليست مكلاً عاماً. لذلك، لكل إنسان حقوق متساوية في سحبها، وهناك التزام بهذه الحقوق لا يمكن الإخلال به ما دام لا يلحق أذى بالأخرين. ولكن ممارسة هذا الحق قد تؤدي إلى إفراط في الاستعمال وتصبح خزانات المياه الجوفية معرضة بوجه خاص للاستنزاف من جراء الضخ الزائد. وفي حالات كهذه، تكون الأرجحية لقاعدة "عدم الأذى" أو "عدم الإفراط في الاستعمال". بعدها، تقوم السلطات الحكومية،على المستوى المحلي أو الوطني، بالتحرك وفقاللقواعد التي سبق تناولها لحماية المصلحة العامة.

وقد تحتاج الحكومات أحياناً إلى فض النزاعات التي يمكن أن تنشأ بين متناقسين في استخدام الملكية المشتركة للمياه. فعلى سبيل المثال، إقامة السدود على الأنهار تزيد عادة من مياه الشرب ومياه الري، لكن التوسع في النشاط الزراعي وتسارع النمو السكاني يمكن أو يؤديا منفردين أو مجتمعين إلى نقص في المياه في كل من القطاعين. وفي حالات كهذه، يمكن للحكومة أن تتدخل لتحديد أولويات الاستعمال. وهذا ينتج عنه حرمان مجموعة مستفيدة من الحصول على الكميات الكافية من المياه وإخضاعها لقاعدة" عدة الأذى" وتستطيع الحكومة دفع تعويضات إلى المجموعات المحرومه حلاً للمشكلة.

أحد خصائص النظام الاقتصادي الإسلامي هو أن النشاطات الاقتصادية فيه لم تكن منوطة كلية لا بمنظمات السوق ولا بمجالس التخطيط العائدة للقطاع العامة، بل موزعة بين القطاعين يقوم كل منهما بأعماله الخاصة بالتزويد والتخصيص والتوزيع. والواقع أن أبرز مؤسستين اقتصاديتين في زمن الرسول(صلى الله عليه وسلم) وخلفائه كانت السوق التي تولت توفير وتوزيع السلع الخاصة، بما فيها المياه، والخزانة العامة أو بيت المال الذي كان مسؤولا عن التخطيط الاقتصادي وإنشاء وتشغيل البني التحتية، بما في ذلك بناء السدود.

وفي أيام الإسلام الأولى، كان هناك عدة ناشطين في كل سوق وكان نشطهم خاضعاً لمراقبة المفتشين (Sadr, 1996). وكان بوسع المشترين والبائعين الدخول إلى السوق والخروج منها بحرية لاختيار المشروع الأفضل استناداً إلى المعلومات المتاحة. وكان حق الحكومة في التدخل في السوق لتحديد الأسعار محدوداً. وعلى أساس هذه الممارسة المبكرة يبدو أن اتفاقاً عاماً- وليس اجماعاً بين الفقهاء- تم التوصل إليه يقضي بعدم التدخل في السوق لتحديد الأسعار إذا كانت الأمور تسير سيراً حسناً. ومن ناحية أخرى، يمكن للحكومات أن تتدخل في حال تقلب الأسعار والعجز عن إعادة التوازن إلى السوق. (رجائي، ١٩٩٦، ص ٥٧-٥٨). أما معيار تحديد الأسعار فهو في رأي معظم الفقهاء اعتماد "السعر العادل" وهو السعر الذي تحدده السوق إذا كانت قواعد الشريعة مطبقة والسوق في حالة طبيعية (الخميني، ١٩٨٩، ٤: ٣١٨- ٣١٩)،وإلا فإن السعر الذي سيتم تحديده يجب أن يكون مساوياً لسعر التعادل في ظل الظروف الاعتيادية وهذا المعيار يسمى عادة في الأدبيات الفقية "قيمة التشابه"(الطوسي ، ١٤٠٤هـ، ٢٣: ٤).

كذلك، أرسى الإسلام في أيامه الأولى سوابق لمنع الحواجز التجارية وهدر السلع والمدخلات وفرض تكاليف خارجية على المشغلين المجاورين. وقد ساهمة هذه إلى جانب التقيد الكامل بشريعة التعاقد الإسلامية، في إحداث تغيير فعلى في السوق، وساهم غياب الكوتا والجمارك والتعريفة في زيادة تسهيل التجارة. ولذلك، كانت الأسعار التي تحددها السوق فعالة بحيث أن فرض أية أسعار أخرى لا يمكن أن يزيد من ارتياح الزبائن أومن أرباح البائعين (Sadr، ١٩٩٦، ص ١٨٨).

في أجزاء عديدة من العالم، مثل أفريقيا وآسيا، كانت المياه سبباً للإستيطان وقيام الحضارات (عيساوي، ١٩٧١، ص ٢١٣). وقد سكن الناس حول الأنهار والينابيع كي يتمكنوا من تأمين معيشتهم وسط المناخات الجافة. وفي المراحل الأولية من نشوء هذه المجتمعات، يزيد الماء المعروض عادة على الطلب. ولكن في مراحل لاحقة من النمو، وبسبب تزايد السكان والدخل والنشاطات الاقتصادية، يزيد الطلب على المياه متخطياً العرض في نهاية المطاف، عندها يتم اللجوء إلى التقنين وفقاً لمعايير المجتمع وعاداته. وبما أن أساليب التقنين يفرضها أبناء المجتمع أنفسهم، فإنها تكون منسجمة ومتماشية مع مجموعة القوانين والحقوق المقبولة من المجتمع وتؤدي إلى استنباط وسائل مشروعة لتوزيع المياه.

ومع مرور الزمن، حين يزيد الطلب على العرض في المجتمعات المتنامية، تنشأ مؤسسات جديدة في السوق لأن مجموعة القوانين والأعراف القائمة تصبح عاجزة عن هذا التخصيص الفعال. وفي أسواق مجزأة للمياه كهذه، أسواق يتوقف حجمها على العرض، فإن أكثر سوق موثوقة وأفضل وسيلة للمقايضة هي المياه نفسها، إذ يمكن استعمالها في

إنتاج أي محصول من المحاصيل. وفي بعض أجزاء الشرق الأوسط، كإيران مثلاً، حيث نسبة ٨٠% من الأرض المزورعة هي من القمح والشعير، من الطبيعي أن تكون هذه المحاصيل أساس المقايضة في السوق مع المياه. هذه الظاهرة، أي ظاهرة الصفقات العينية لا النقدية، ربما هي التي خلقت الانطباع بأن المياه لم تكن سلعة يوماً ولم تبع وتشتر في السوق.

أن النظام القانوني للحقوق في الاسم، كما ذكر سابقاً، يقر بمؤسسة السوق لإجراء الصفقات المائية. والحالات التي ذكرها Safinejad, (1985,1996) وغيره من علماء الانثروبولجيا خير دليل على ذلك. فأدوات التعامل، حسب الدراسات التي قدموها، هي السلع الرئيسية– الطعام والمياه– وقلما يتم استخدام المال.

ليست السوق المؤسسة الوحيدة التي تدير العرض والطلب على السلع والخدمات في المجتمعات. فقد تأسست عدة شركات عامة ومؤسسات جماعية للقيام بالمهمة ذاتها. وتوقف Buchanan, 1968 بروز أنواع متغيرة ولكن مستمرة من المؤسسات التي تقوم بتزويد أو تخصيص السلع العامة والخاصة(Buchanan and Tullock, 1971). وقد بني رأيه على أساس الكلفة الخارجية لصنع القرارات الخاصة بتزويد هذه السلع. كذلك، توقع نشوء أسواق للسلع الخاصة ومؤسسات جماعية ومجتمعية خاصة بالسلع العامة، كما توقع أن تضع الحكومة يدها على السلع العامة الصرف (Buchanan, 1968)، وقد صحت تكهنات بوكانان في أكثر من مجتمع، ولكن المياه، في البلدان الإسلامية، سلعة استخدمت في نطاقها الأنواع الثلاثة من المؤسسات لأنها تعتبر حيناً سلعة خاصة وحيناً آخر سلعة عامة.

في معظم الاقتصاديات، نرى أن بنية سوق الغاز والماء والكهرباء والهاتف أقرب إلى البنية الاحتكارية الطبيعية، إن حصة الاستثمار الثابت الأولي لتزويد هذه الخدمات عالية، بينما حصة التكاليف المتغيرة متدنية.ونتيجة لذلك، فإن متوسط الكلفة المتغيرة والحدية لمد فرع جديد للشبكة أو تزويد المياه لمستهلك جديد هو منخفض جداً، وليس بوسع مزود آخر أن ينافس المزود الحالي في السوق. هذا الوضع الاحتكاري وارتفاع كلفة البيع والشراء في أن واحد بين المستهلكين تغري البائعين بالدخول في لعبة الأسعار المتفاوته. وهكذا تباع المياه بأسعار مختلفة لسكان المدن والصناعيين والمزارعين.

النوع الآخر من التمييز في الأسعار هو خفضها مع ارتفاع الكميات المباعة. وبالتالي تشجيع الزبائن على شراء مزيد من الكميات. وحدث مؤخراً أن الكثير من البائعين، بعد أن رأوا ما تتسم به السوق من قلة المرونة، لجأوا إلى خطة التسعير النسبي (Sadr, 1996) والخلاصة، أن بوسع البائعين أحياناً أن يلجأوا إلى التمييز الكامل في الأسعار مستعملين كلا الطريقتين في آن واحد. وهذه الممارسات تدفع بالحكومات إلى الإشراف على أداء المنافع العامة واستراتيجيات التسعير لديها.

في إيران، تجري الأنهار في المناطق الجبلية بالدرجة الأولى، حيث تعتبر المياه السطحية المصدر الرئيسي للري. أما سائر أنحاء البلاد فتعتمد على المياه الجوفية التي تسحب عبر قنوات.

يستخدم المزارعون الأنهار على أساس القرب (المادة ١٥٦ من القانون المدني)(.وكما ذكر لامبتون (١٩٦٩) أن قرية طرق قرب مشهد في شمال شرق إيران تصلها مياه الري بعد أن تمر على القري الأقرب من مجرى النهر المحلي. كذلك هو الأمر بالنسبة لكردستان، حيث تأخذ القرى الأقرب إلى النهر ما تحتاج إليه من المياه، وما يبقى بعد ذلك يذهب إلى القرى البعيدة عن المجرى. ولكن لا يحق لأي كان بناء سد أو بوابة حاجزة في الحقول التي تجري عبرها المياه. وخلال فصل الصيف يخف تدفق المياه في معظم الأنهار ويصبح للقرى ذات الحقوق المائية المكتسبة الأولوية في استخدامها. وعلى سبيل المثال، يشير لامبتون إلى أن مياه زياندروند توزع وفق طريقة تعود إلى أيام الصفويين. يكون سحب المياه بين ١٥ تشرين الثاني (نوفمبر) و ٥ حزيران (يونيو) غير محدود. ولكن في الصيف تخصص المياه لمناطق وقرى معينة. ومن جادجرود، توزع مياه النهر أيضا وفقا لعادة قديمة: فبعض البلدات لها حقوق مكتسبة بينما يتعين على غيرها دفع ثمن للمياه.

ومنذ عام ١٩٤٣، أصبح توفير وإدارة المياه السطحية في عهدة هيئة رسمية للمياه (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٦– ٣١). وفي ما بعد أنشئت مؤسسات للمياه في المناطق مهمتها مراقبة السدود في كل منطقة وتوزيع المياه بين القرى. واعتباراً من عام ١٩٦٨، بعد سن قانون تأميم المياه، طلب إلى مصالح المياه في المناطق أن تتقاضي رسوما عن المياه الموزعة تكفي لتغطية متوسط النفقات.وتضم هذه الرسوم تكاليف الصيانة المتغيرة وكلفة الإهتلاك (نقص القيمة نتيجة الاستعمال) والفوائد (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ٣٩٢). وفي ١٩٨٢، جرى تعديل هذا القانون وصادق عليه البرلمان باسم قانون التوزيع العادل للمياه، وهو يقضي بأن يتم تسعير مياه الري على أساس متوسط الكلفة المتغيرة والإهتلاك كما في السابق، ولكن دون الفوائد، وفي المناطق التي يصعب فيها تركيب العدادات، تكون الرسوم حسب حجم المزرعة ونوع المحصول (وزارة الطاقة، ١٩٩٤، ص ١٣٤– ٢٤٠).

والإجراء الذي أقرته وزارة الطاقة بالنسبة لرسوم المياه المستخدمة في الزراعة اعتباراً من ١٩٩٠ هو كما يلي: إن متوسط سعر المياه المسحوبة من "الشبكات الحديثة" أي من القنوات الأولية والثانوية المقامة على السدود هو ٣% من مجموع عائدات المحاصيل و ١% من المياه المسحوبة من القنوات التقليدية و ٢% من المياه المسحوبة من هذه وتلك.

أن متوسط إنتاج المحاصيل في كل منطقة يتم الحصول عليه من الاحصائيات السنوية لوزارة الزراعة. أما قيمة المحصول فتحدد على أساس السعر المكفول، في حال وجودة، أو على أساس السعر عند بوابة المزرعة. وفي ضوء هذه المعلومات تقوم هيئات المياه بتحديد سعر المتر المكعب من المياه (وزارة الطاقة ١٩٩٤، ص ٢٩٥–٢٩٦).

في عام ١٩٩٠، أنشئت شركات المياه أو المجاري البلدية بعد أن أقر البرلمان القانون المتعلق بها. ويعطى القانون للقطاع الخاص والمصارف والبلديات حق المشاركة في استثمار محطات المياه والمجاري، على أن تعمل هذه الجهات كشركات وحسب قانون التجارة. وهذا القانون، الذي يضع بوضوح الأساس القانوني لمشاركة القطاع الخاص في مجالات المياه في المدن، يدل على تغير في السياسة أيضا. وتحتسب قيمة الإشتراك في المياه وخدمات المجاري من قبل مجالس الأمناء في هذه الشركات أستنادا إلى تكاليف التشغيل والاهتلاك، ثم ترفع إلى المجلس الاقتصادي الحكومي الذي يعود إليه أمر الموافقة عليها.

ويكون استهلاك المياه، لغاية خمسة أمتار مكعبة، معفى من أية رسوم لضمان حصول العائلات ذات الدخل المتدني على المياه لأغراض الشرب والعناية الصحية والوفاء بالالتزامات الدينية. وتفرض رسوم تصاعدية على الاستهلاك الأعلى. ويبين الجدول التالي الأسعار في إقليم طهران عام ١٩٩٥،وتجبي رسوم مماثلة في الأقاليم الأخرى. وفي ١٩٩٦ رفعت الأسعار. وبينما ظل الاستهلاك لغاية ٥ أمتار مكعبة معفياً من الرسوم وأسعار الاستهلاك لغاية ٢٥ متراً مكعباً كما كانت عليه في ١٩٩٥، ارتفعت أسعار الشطور التى تزيد عن ذلك، فتصاعدت على الاستهلاك ما بين ٢٥ و ٤٥ مترا مكعباً بنسبة ٢٥%، وما فوق ٤٦متراً مكعباً بنسبة ٣٠%. وفي عام ١٩٩٨، باتت التعرفة على استعمال المياه في القطاعين التجاري والصناعي أعلى مما هي للإستهلاك المنزلي. وهذا بخلاف السياسة التي كانت متبعة في السنوات السابقة.

تعتبر القنوات الوسيلة الأساسية لسحب المياه من الخزانات الجوفية، علماً أن الضخ من الأبار بدأ يحل محلها. ومن الطبيعي في المناطق القاحلة في إيران أن ترتبط حقوق استعمال المياه وأنواع التبادل وأساليب التسعير بالقنوات . لذا، فإن البحث ينصب هنا على أسواق المياه استناداً إلى هذا النوع من السحب.

المياه في كل قناة موزعة مبدئياً بين المساهمين ولذلك يتبع نظام دوري في التوزيع وتكون الدورة في الربيع والصيف أقصر مما هي في فصول أخرى، نظراً لارتفاع نسبة التبخر والتعرق واستهلاك المزروعات إن توزع مياه القنوات على قرية واحدة أو أكثر تفصل بينهما مسافة كبيرة (Yazdani, 1985) استدعى، مع مرور الزمن، تدريب فنيين مهرة لضمان تشغيل القنوات وتوزيع المياه بين عدد من المزارعين دون هدر. وهكذا نشأت سوق لنوعين من الوظائف: أولا، وظائف تتطلب تقنية عالية في شق القنوات وبنائها. ثانيا وظائف تتطلب مقدرة على تنفيذ خطط توزيع المياه بأقل ما يمكن من الهدر. إضافة إلى ذلك، على الموزع أن يكون موضع ثقة من الجميع، اذ بوسعه أن يتلاعب بأية حصة من المياه. وقد أدى التقدير العالي لهذه الوظيفة إلى بروز أنماط مختلفة في اختيار الموزعين. وكانت السمة المشتركة بين هذه الأنماط اختيار فريق عمل للري من قبل مالكي حقوق الموافقة، ثم يقوم هذا الفريق باختيار رئيس الموزعين بأكثرية أصوات الفريق (Safinejad, 1985).

على العموم، تدفع أجرة الحفار عيناً، وغالباً على شكل حصة في المياه. وفي قرية في غوناباد في شمال شرق البلاد، يجرى ري أي حقل معين من الحقول مرة كل أسبوعين في الصيف ومرة كل ٢١ يوماً في الفصول الأخرى. ويكون الدفع للحفار بإضافة حصة وحدة، أو يوم واحد، إلى أجرة الحفار قبل المباشرة بري الحقل. وفي قرية أخرى في غوناباد، زيدت المدة بين الري والأخر من ١٦ الى ١٧ يوماً، وفي غايلنمن ١٧ إلى ١٨ يوماً، وهنا أيضاً يدفع يوم إضافي من المياه للحفر(Yazdani,1985). وفي قرية بإقليم يزد (إيران الوسطى)، دفع إلى مجموعة الموزعين، وعددهم أربعة، أجر يساوي١٨.٥ ساعة مياه يمكن أن يستغلوها في مزارعهم ويقوموا ببيعها (Safinejad,1996) وحدث مرة أن قناة في قرية في طفرش خربها سيل عرم وكانت كلفة أصلاحها باهظة للغاية بالنسبة للفلاحين الفقراء. واقترح صاحب الأرض عقد صفقة تقوم على أن يتحمل هو تكاليف أصلاح القناه مقابل يوم واحد من المياه في كل دورة، أي بتمديد الدورة من ثمانية إلى تسعة أيام (Safinejad, 1985).

ومع مرور الزمن، بات الدفع نقداً وعيناً أمراً مألوفاً. ففي قرية فردوس ، كما في مناطق أخرى من البلاد، كان توزيع المياه يتم بموجب "ساعة مائية" وهي آلة لقياس المياه المستهلكة بالفنجان (وحدة محلية لقياس المياه في بعض المناطق الإيرانية) ففي ١٩٧١، كان يدفع لقاء كل فنجان من الماء خمسون ريالا (١٢٥، دولار أمريكي بأسعار ١٩٩٧) للحفر والتوزيع، وكان السعر ذاته يجبي في قرية أخرى في ١٩٧٦، وفي مجتمع ريفي في إقليم يزد عام ١٩٧٨، بلغت كلفة كل جريح (وحدة قياس لكمية المياه في إيران)ألف ريال.وبلغ مجموع ما دفعه أصحاب الحصص في المياه ٢.٦ مليون ريال، أي حوالي ٦٥٠ دولاراً أميركياً (Safinejad, 1996).

إن مهمة توزيع المياه تخضع في المراحل الأولى من تطور المجتمعات إلى العادات والتقاليد والأعراف السائدة. وفي النهاية، بعد أن تقوم مؤسسة السوق، يتم إجراء الصفقات عيناً في البداية ثم نقداً بعد أن يمر المجتمع بالمراحل الأخيرة من تطوره. واليوم نرى في المجتمعات الريفية في إيران أن تقدير قيمة المياه نقداً شائع إلى درجة أن دائرة الإحصاء التابعة لوزارة الزراعة تستطيع بسهولة أن تجمع المعلومات عن أسعار المياه في مختلف أنحاء البلاد. وتستخدم هذه المعلومات لاحتساب متوسط كلفة إنتاج المحاصيل ورفع مقترحات إلى الدولة حول السعر المكفول للقمح وغيره من المحاصيل المدعومة.

القطاع الخاص في إيران نشط في استخراج المياه من الموارد الجوفية. وفي الوقت الحاضر، أخذت الآبار تحل محل القنوات لأن كلفة إنشاء البئر أقل من كلفة القناة. ولكن هذه الميزة دفعت إلى حفر آبار كثيرة وبالتالي إلى الإفراط في ضخ المياه. وقد تعرضت عدة أحواض جوفية للإجهاد مما دفع السلطات إلى منع حفر آبار جديدة.

يخول قانون التوزيع العادل للمياه وزارة الطاقة صلاحية الإشراف على سحب المياه من الأحواض الجوفية. ويمكن فرض رسم إشراف مئوي على أساس سعر المحصول (كما فى الجدول السابق). وتحتسب الرسوم بالنسبة لكل منطقة ويجبي ما يعادل قيمتها نقداً. وهذا الإجراء يعزز فرضيتنا أن نمو الاقتصاد يحمل معه نشوء أسواق المياه. ومبدئيا، إن وحدة القيمة هي الغذاء الأساسي أو المياه، لأن هذا الوسيط من وسائط التبادل من شأنه تسريع الصفقات أكثر من غيره. وفي نهاية المطاف، سيتم اعتماد مقياس نقدي مع توسع التجارة ضمن النشاط الاقتصادي. ويبدو أن سوق المياه في إيران شهدت مثل هذا التطور.

رغم كون المياه سلعة ثمينة في الثقافة الإسلامية، ورغم أن مصادرها الطبيعية ملك مشترك بموجب الشرع الإسلامي، فقد لعبت السوق دوراً هاماً في إدارة العرض والطلب على المياه منذ قامت الدولة الإسلامية الأولى في شبه الجزيرة العربية. أن نظام حقوق الملكية في الإسلام يجيز لمن يبذل الجهد والمال لسحب المياه من مصدر مشترك الملكية امتلاك حقوق الحيازة الخاصة، شرط حفظ حقوق المنتفعين الآخرين. هذا القرار يوفر الفرصة لمبادلة المياه بسلع أخرى، أي إنشاء سوق للمياه، وهذه المبادلة اتخذت أشكالاً تنظيمية مختلفة في البلدان الإسلامية. ولكن في أيام الدولة الإسلامية الأولى، كان تمويل بناء السدود وتطوير المكامن المائية يتم عن طريق بيت المال، وقد تولت المؤسستان- الخاصة والعامة – تزويد المياه ونقلها وتوزيعها والإشراف عليها.

تجنح هيكلية المنافع العامة نحو الاحتكار إذا ترك للسوق أمر توفير المياه وتوزيعها ولا يخول الشرع الإسلامي ولا المنطق الاقتصادي خصخصة قطاع المياه بأكمله. وبدلاً من ذلك، يستحسن قيام تنسيق بين القطاعين العام والخاص في ما يتعلق بنشاطات المياه، بحيث يقوم القطاع العام بتأمين التكاليف العامة الثابتة لتزويد المياه وحفظها، بينما يقوم القطاع الخاص بنقل المياه وتوزيعها. وإذا ما سادت القواعد والقيم الإسلامية في سوق المياه، ينتظر للسعر الذي سيجري تحديده أن يكون فاعلاً. وهذا السعر سيكون بمثابة معيار للمياه التي يزودها القطاع العام ويبيعها، على أن يشمل سعر البيع متوسط الكلفة الإجمالية للتشغيل. وفي التطبيق العملي، لا ينبغي أن يكون هناك أي تميز في تسعير المياه. وهذا الاقتراح يتماشي مع النظام القانوني في الإسلام وإدارة العرض والطب على المياه في إيران.

*- ناقشت الدراسة مقارنة بين القانون الدولي والاسلامى فى ادارة المياه المشتركة. وأسواق المياه فى الاسلام وشروطها والإدارة المتكاملة للمياه والمشاكل والعقبات التى تواجه التنفيذ أن عدداً كبيراً من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا والبلدان النامية الأخرى لا يملك الشروط المسبقة لإنشاء أسواق المياه. إن العقبات التي تحول دون وجود هذه الشروط تتخطى إدارة المياه لتشمل بعض أعقد وأصعب تحديات التنمية في بلدان عدة، كضعف المؤسسات والأجحاف في الحصول على حقوق الأراضي والمياه. ولكن هذا لم يمنع انتشار أسواق مياه غير منظمة بين القطاعات في بلدان مثل بنغلادش والبرازيل والهند وفي بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كالأردن وفلسطين.

والواقع أن بعض المتاجرة بالمياه يجري في كل مدينة من مدن المنطقة، إن لم يكن بين القطاعات فضمن القطاعات، غير أن نشوء أسواق دون تخطيط أو ضوابط كهذه يؤذي مصالح أطراف ثالثة كما يؤدي البيئة. ويظهر البحث الآتي التحديات التي تواجه نشوء أسواق عادلة ونشطة للمياه.

أحدى المشاكل هي أن عدم وجود ضوابط حكومية أدى غالباً إلى مؤثرات من أطراف أخرى وتدخلات خارجية. لهذا نرى أن المزارعين الفقراء في بيهار، في الهند، يبيعون المياه الجوفية للمزارعين الأغنياء أو إلى السكان المقيمين في محيط المدن للاستعمال المنزلي. وقد أدى دعم الدولة لأسعار الكهرباء إلى الإفراط في الضخ والسحب الكثيف للمياه في عدة مواقع وإلى تدني مستوى النطاق المائي الجوفي. وهذا بدوره يعني أن المزارعين الأفقر الذين لا يستطيعون حفر آبار بعمق الآبار التي يحفرها المزارعون الأغنى لم تعد لديهم القدرة للوصول إلى المياه الجوفية. ومن شأن انخفاض مستوى النطاق المائي الجوفي أن يؤدي في نهاية الأمر إلى جفاف الجداول التي تتغذى من المياه الجوفية.

علاوة على ذلك، رغم ما يقوله الإسلام عن الحاجة إلى توفير المساواة للضعفاء والفقراء في المجتمع، فإن افتقار الفقراء إلى النفوذ والقوة هو الخيط الجامع في البلدان الإسلامية وغير الإسلامية. وما من شك في أن العديد من الأنظمة في البلدان الإسلامية لا تتبع مبدأ الشوري الذي يمكن المواطنين من المشاركة في تخطيط المشاريع التي لها تأثير عليهم.

وتوصى إحدى الدراسات التي تتناول إمكانات أسواق المياه في الأردن بتعزيز روابط مستخدمي المياه خاصة في المرتفعات والأغوار الجنوبية، كي تقوم بمساعدة صغار المزارعين عبر ممارسة ضغط فعال على الحكومة وأحداث تغييرات مناسبة في السياسات والخدمات المقدمة (Shatanwi and Al- Jayyousi, 1995) من ناحية أخرى، الأغنياء مؤهلون لأن يكون لديهم تأثير قوي في السياسات الحكومية. فكبار المزارعين، بوجه خاص، وأبناء الطبقة العليا في المناطق الحضرية، لديهم مجموعات ضغط قوية جداً تدافع عن مصالحهم. ورغم أن الإسلام يسمح بجباية تعريفه المياه، فإن جبايتها بالفعل وسط هذه الأجواء يشكل تحدياً بارزاً خاصة إذا كانت الخدمة المقدمة سيئة.

أخيراً، أن تنظيم المؤثرات الخارجية الخاصة بسحب المياه والاستهلاك وتغير نوعية المياه وغير ذلك يستدعى وجود أنظمة قانونية وأنظمة للرصد والمراقبة بالغة التطور وهو ما تفتقر اليه حالياً معظم بلدان الشرق الاوسط وشمال أفريقيا، صحيح أنه يوجد قانون في بعض الحالات، ولكن قدرة الدولة على مراقبة الفساد أو مكافحته ضعيفة.

وليست أية مشكلة من هذه المشاكل من صنع الإسلام. أنها مشتركة بين جميع البلدان النامية تقريباً. والواقع، حسب رأي الإسلام، أن الشروط الواجب توفرها والتي سبق التطرق إليها أعلاه مطلوب توفرها بالكامل قبل قيام أسواق لتخصيص

المياه، ضماناً لعدالتها. أكثر من ذلك ان يعمم الاطر القانونية اللازمة لحماية مصالح اطراف ثالثة او حماية البيئة ، موجودة في القانون الإسلامي قبل أن يعرفها القانون الغربي الحديث.

إن تخفيض كمية المياه العذبة المتوفرة للزراعة يزيد بالطبع من المخاوف حول توفر الأمن الغذائي وهذا له أثاره الاجتماعية والاقتصادية على المزارعين الفقراء وعمال المزارع وهذه مخاوف مشروعة يمكن تسجيل ملاحظتين حولها: أولا: وقبل كل شئ، يقترح أن الزراعة يجب أن تحصل على مياه من نوعية مختلفة لا بكمية أقل. فسياسة التحويل بين القطاعات يجب أن تقترن بزيادة معالجة مياه الصرف في المدن وإعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعة. إن أسرائيل، مثلاً تعتزم خفض كميات المياه العذبة المخصصة للزراعة من ٧٠% في ١٩٩٦ إلى ٢٠% في ٢٠٣٠ والواقع أن الكمية المتبقية للزراعة ستكون أقل من ٢٠% إذا قامت أسرائيل في النهاية بتخصيص أجزاء من المياه العذبة الواقعة تحت سيطرتها حالياً إلى جيرانها في نطاق أتفاقية للسلام (Shuval، اقتباس Lundqvist and Gleick, 1997، ص ٣٧). هذا التخفيض في استعمال المياه العذبة في الزراعة سيرافقه توسع في معالجة مياه الصرف، بحيث تتم معالجة ٨٠% من مياه الصرف في المدن وإعادة استعمالها في الزراعة، وبذلك تتوفر لإسرائيل، أساساً، الكميات ذاتها المتوفرة للزراعة حالياً. وباستثناء إسرائيل وبلدان قليلة أخرى مثل تونس، تعتبر نسبة كميات مياه الصرف التي تعالج ويعاد استعمالها في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا صغيرة فعلاً، وهذا يعود إلى عدة أسباب، من بينها: تعريفه المياه التي لا تغطي كلفة معالجة مياه الصرف، وقصر عمر المحطات المركزية المميكنة المستوردة من البلدان المتقدمة، والفكرة القائلة بأن إعادة استعمال مياه الصرف منافية للإسلام. وكما يذكر عبد الرحمن ، أن الفتوى التي صدرت عن كبار العلماء المسلمين في المملكة العربية السعودية تجيز، من وجهة نظر إسلامية، استعمال مياه الصرف لكافة الأغراض تقريباً شرط حماية الصحة العامة. وتقوم المملكة حالياً بأعادة استخدام نحو ٢٠% من مياه الصرف في البلاد لري المزروعات والحدائق والاستعمال في المصافي.

وبما أن الناس في الشرق الأوسط ميالون في معظمهم إلى الإقتصاد والحرص في استعمال المياه، وبما أن استعمال المياه العذبة في الزراعة سيتناقص يوما بعد يوم، فإن التوسع في إعادة استعمال مياه الصرف في الزراعة ربما كانت المبادرة المفردة الأهم في إدارة الطلب على المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. كذلك، بما أن إعادة استعمال مياه الصرف بشكل سليم تتوقف على المعالجة الجيدة، فإن من الضروري أن تخضع للمعالجة كل قطرة مياه تستخدم في الزراعة. وهذا يستدعي فرض تعريفات أعلى على المياه وتوسعاً كبيراً في معالجة مياه الصرف. أن محطات المعالجة تتألف عادة من أنظمة لامركزية لمعالجة النفايات الطبيعية بكلفة منخفضة لاستخدامها في الموقع أو بالقرب منه، ويقوم المركز الدولي لبحوث التنمية حالياً بمشروع نموذجي لمعالجة المياه الرمادية، باستعمال مرشحات تقطير صغيرة الحجم في الموقع لري حدائق المنازل في المستوطنات الجبلية غير الكثيفة السكان المحيطة بمدينة القدس، وفي الأرض السبخة باستعمال حميض الماء أو الطحالب في وادي الأردن والمغرب، والحمأة المنشطة في مصر.

الملاحظة الثانية المتعلقة بالأمن الغذائي هي واقع المياه المؤلم في بلدان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. فمعظم هذه البلدان لا تملك كميات كافية من المياه لتأمين الإكتفاء الذاتي من الغذاء. أن مستوى شح المياه، البالغ ١٠٠٠ متر مكعب للفرد الواحد في العام، يتضمن كمية المياه اللازمة للاكتفاء الذاتي الغذائي (Lundqvist and Gleick, 1997). ولكن، كما أشرنا، إن معدل توفر المياه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بلغ ٧٢٥ متراً مكعباً للفرد الواحد في السنة عام ٢٠٠٥، بينما سيكون دون ذلك في الأردن وتونس واليمن. وعندما تكون المياه بهذه الدرجة من النقصان، يجب أن يكون توفيرها للشرب والاستعمالات المنزلية في طليعة الأولويات لا للزراعة، ونتيجة لذلك، أن مفهوم الاكتفاء الذاتي من الغذاء يجب أن يحل محله مفهوم الأمن الغذائي الوطني (Lundqvist and Gleick, 1997)، أو الاكتفاء الغذائي الإقليمي، واستيراد "الماء الإفتراضي" من خلال شراء الأغذية من الأماكن التي تنتج فيها بأكبر فعالية. وإلى جانب إسرائيل، تقبل بلدان أخرى تعاني من شح المياه، مثل بوتسوانا، هذه الحقيقة، ومع أن بوتسوانا ليس لديها سياسة للاكتفاء الذاتي الغذائي، إلا أنها تحاول توفير الأمن الغذائي بالتفاوض سنوياً مع موردي الحبوب، ويرى Shuval (كما نقل عنهLUndqvist and Gleik, 1997) أنه ينبغي الاحتفاظ بكمية قليلة من المياه العذبة (٢٥ متراً مكعباً للفرد في السنة) لإنتاج الخضار في حديقة المنزل نظراً لقيمتها الاقتصادية والغذائية العالية. بعض هذا الإنتاج يمكن أن يأتي من الممارسة المتزايدة المتعلقة بالزراعة الحضرية، فالإنتاج الكثيف من الخضار لا يحتاج إلى أكثر من ٢٠% من المياه و ١٧% من الأرض المطلوبة للمزروعات الريفية المحروثة بواسطة الجرارات. (برنامج الأمم المتحدة الانمائي، المشار إليه في Lundqvist and Glecik, 1997 ص ٢٥). إن مثل هذه الخضر التي تزرع في حدائق المنازل أرخص على الفقراء من الخضر المستوردة، وحيثما يكون الأمر مجدياً، ينبغي لمعظم المزروعات في البلدان القاحلة أن تروي بمياه الصرف المعالجة، على أن يقتصر الأمر في النهاية على هذه المياه وحدها.

إن إعادة توزيع حصص المياه بين القطاعات ليست غاية بحد ذاتها بل أداة ضرورية لتوازن الفوائد التي تجتني من المياه في البلاد. ففي حال عدم وجود كميات كافية من المياه لتغطية كافة الاستعمالات الممكنة، لابد من اتخاذ خيارات صعبة حول القطاعات والنشاطات والمناطق التي ينبغي أن تحصل على المياه التي ستتلقاها كل منها. وعلى الحكومات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا النظر إلى المياه كمورد وطني ثمين ووضع صيغة لمحاصصة المياه تعتمد منهجية متكاملة لإدارة المياه منهجية تعترف بتداخل جميع قضايا المياه واعتمادها على بعضها البعض ومن بين عناصر

أخرى، تحتاج هذه الصيغة إلى اتخاذ قرارات يشارك فيها العديد من ذوي العلاقة، ووضع نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي، كما تحتاج إلى تعاون بين الحكومات.
ويفترض بعملية المحاصصة أن تبدأ على الصعيد المحلي لكي يكون لكافة المعنيين رأي في الموضوع وكي لا تكون أولويات المحاصصة حكراً على ذوي النفوذ الكبير فقط. قد يخسر البعض مياههم، وهذا سيؤدي إلى إجحاف، على الأقل في المدى القريب. ولكن موضوع المساواة ومضاعفاته على صعيد المناطق والقطاعات لا يمكن بحثه الا ضمن الاطار الوطني العام بعد ادخال مطالب القطاعات والمناطق المختلفة ضمن عملية محاصصة شاملة على مستوى البلد. وقد تكون العملية ذاتها متكررة على الأرجح، ولكن بعد أن يتم توزيع حصص حوض مائي معين، يجب أن تكون إدارة المياه لامركزية وأن تتخذ القرارات على أدنى مستوى مناسب. زد على ذلك، أن المحاصصة يجب أن يعاد النظر فيها بصورة دورية لأن أحوال البلد لا تظل ثابتة. فبعض الدول مثل إسرائيل تسير باتجاه نظام لا تمنح فيه تراخيص السحب إلا على أساس قصير الأجل، ويكون تجديدها خاضعاً لتقييم دوري من قبل الحكومة يحدد الاستعمال الإجمالي الأفضل للمياه.
وخير مثال على الحاجة إلى نماذج على صعيد الاقتصاد الكلي ما نراه في الدراسة التي وضعها البنك الدولي مؤخراً في الجزائر، إذ تبين من خلالها أن أحد المشاريع المزمعة يتعارض مع مشروع آخر لتزويد المياه في المدن ينافسه مباشرة على مصدر المياه نفسه (Rogers, 1993)، وفي حالة كهذه، المكاسب الحدية النسبية التي يجنيها الاقتصاد الوطني (بما في ذلك التأثير على الفقراء) جراء الاستثمار الإضافي في الري يجب مقارنتها بعناية مع مكاسب الاستثمار في القطاع الحضري. وهذا يتطلب، بدوره، وضع تقديرات الفرصة لكلفة الآثار القريبة والبعيدة المدى لنقل المزارعين الصغار وعمال المزارع إلى أماكن أخرى، إضافة إلى فرص العمل البديلة، أما بعض قطاعات الموارد الأخرى، كالطاقة فقد وضعت منهجيات متطورة للربط بين الخطط القطاعية والاقتصاد الكلي. وقد وضعت بضع خطط شاملة لتخصيص المياه ولكنها لم تستعمل إلا بشكل متفرق (Rogers, 1993).
يواجه العديد من بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، أن لم يكن أكثرها، القرار المحتوم القاضي بالانتقال من سياسة الاكتفاء الذاتي الغذائي إلى سياسة الأمن الغذائي. وهذا يستدعي تكاملاً خارجياً وداخلياً، وكي تتمكن من شراء الغذاء الذي تنتجه بلدان أخرى في المنطقة، على الدول أن تكون قادرة على تأمين الرصيد الكافي من العملات الأجنبية من طريق الصادرات الصناعية والسياحة، كما ينبغي أن تكون لديها علاقات تجارية مستقرة. وعلاوة على التعاون الخارجي، لابد من وجود سياسات داخلية متكاملة قائمة على التعاون بين وزارات الدولة كالزراعة والتجارة والسياحة والصناعة.
وعلى الحكومات أن يكون لديها تصور لمحاصصة المياه على الصعيد الوطني وتنظيم الأسواق بحيث يكون نقل الحصص من قطاع إلى آخر بطيئاً وثابتاً ومدروساً. وبالاستعانة بالقيم المشار إليها أعلاه، إذا افترضنا وجود ١٠٠ وحدة من المياه المتجددة لبلد من البلدان بكاملة، فإن نقل ثماني وحدات من الزراعة يستدعي فقط زيادة كفاية القطاع بنسبة ١٠% من ناحية ثانية، تتضاعف تقريباً الكمية المتوفرة للاستعمال المنزلي، هذا عدا عن إمكانية إعادة استعمالها في الري عبر معالجتها كمياه للصرف.
والواقع أن إدارة الطلب في المناطق الريفية تصبح أكثر احتمالاً للتحقق إذا كانت لدى مستخدمي المياه حوافز اقتصادية للمتاجرة طوعاً بحقوق استعمال المياه العائدة لهم. كذلك، ثبت بالبرهان أنه ليس بالإمكان فقط الحفاظ على مستوى الإنتاج الزراعي، بل زيادته مع خفض استهلاك المياه، خاصة إذا بدأنا بمعالجة مسألة الري القليلة الفاعلية التي نشهدها في معظم بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. وهكذا أمكن لأفريقيا زيادة الإنتاج الزراعي في بلدان مثل كينيا (مشاكوس) والنيجر (كيتا) وفي الوقت نفسه خفض أستعمال المياه أو منع تعرية التربة (Templeton and Scherr, 1997).
باتت ندرة المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا مشكلة ملحة، كما أن ارتفاع معدلات التوسع المدني يضغط على الحكومات باتجاه نقل المياه من المناطق الريفية، حيث يستعمل معظمها الآن، إلى المناطق الحضرية حيث تعيش أغلبية فقراء المنطقة، وإلى جانب الغبن في الحصول على المياه في المناطق الريفية، هناك الغبن المتنامي في المناطق الحضرية حيث يدفع الفقراء الذين لا تصل إليهم مياه الشبكة العامة أثماناً مرتفعة جداً في الأسواق غير الرسمية للمياه. كذلك، حيث أن كمية المياه المتوفرة للفرد في المدن في تراجع فإن أوضاع فقراء المدن ستشهد مزيداً من التدهور.
وإلى جانب تدابير إدارة الطلب للاستفادة إلى أقصى حد من المياه الموجودة في المناطق الحضرية، ثمة اقتراحات بإنشاء أسواق مياه بين القطاعات كوسيلة لنقل المياه العذبة من المزارعين في المناطق الريفية (الذين يبيعونها طوعاً) إلى المناطق الحضرية. وهذا يجب أن يتزامن مع التوسع في معالجة مياه الصرف وإعادة استعمالها في الزراعة خاصة الزراعة في ضواحي المدن. لقد حقق تنظيم أسواق المياه نجاحاً كبيراً في البلدان المتقدمة مثل الولايات المتحدة وشيلي، ولا مفر من نقل المياه بين القطاعات عن طريق أسواق المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أيضا. وقد أدى تزايد شح المياه وارتفاع أسعارها في السوق السوداء إلى نشوء أسواق غير منظمة للمياه في بعض بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، مثل الأردن ولبنان وفلسطين. أن وجود الأسواق غير المنظمة في غياب التدابير القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة يمكن أن يؤدي إلى ممارسات غير ثابتة، كما في الهند حيث انخفضت مستويات المياه بصورة مذهلة جراء إقدام المزارعين على بيع مياههم إلى مزارعين آخرين أو بيعها للمدن.

وبالنسبة لمعظم فئات المياه، يسمح الإسلام بالمتاجرة بها. والواقع، في ضوء الأرشادات البالغة الوضوح حول أولوية حقوق المياه في الإسلام، ليس نقل المياه العذبة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية مسموحاً وحسب بل أنه مستحب أيضاً. وعليه، يتعين على حكومات بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا إجراء الدراسات وأدخال الإصلاحات القانونية والمؤسسية والاقتصادية اللازمة، وإرساء صيغة تجمع بين الإدارة المتكاملة للمياه ومشاركة الناس المعنيين لتخصيص المياه بشكل مدروس يخدم أهداف المجتمع. وعلى الحكومات أن تفكر أيضاً في توفير فرص العمل للمزارعين وعمال المزارع. وبدون هذه الخطوات الأساسية فإن أسواق المياه غير المنظمة والمتزايدة ستؤدي إلى مزيد من الإجحاف والغبن، لأن المياه ستذهب أولاً إلى الأغنياء وذوي النفوذ بينما يذهب القليل منها إلى الفقراء والمهمشين.
تناولت الدراسة الموارد المائية من الحاجة الانسانية الى دعوي المبادئ الاقتصادية، حيث تم حصر لمصار الموارد المائية واستعمالاتها وأهمية دراستها (المياه فى العالم) – درست طبيعة الموارد المائية واهم خصائصها – الأدوات الاقتصادية ودورها فى الحفاظ على الموارد المائية (سوق الموارد المائية) من حيث مفهوم الاثار الخارجية وأيضاً الآثار الجانبية السلبية. وتكاليف التلوث التى يتحملها المجتمع نتيجة عدم المعالجة، ثم مناقشة المياه ضمن سياسات بعض المنظمات الدولية.

*- تقدير المياه الافتراضية ومدى كفاية الموارد المائية للأمن الغذائي العربي. ودرس الميزان التجاريى الكمي وتقدير المياه الافتراضية اللازمة لتحقيق الأمن الغذائي العربي من حيث الانتاج النباتي والإنتاج الحيواني. وقدر الميزان التجاري النقدي. والعائد الاقتصادى لوحدة المياه من حيث الصادرات الزراعية النباتية والحيوانية. وأيضاً الواردات الزراعية النباتية والحيوانية.د

*- وبعد دراسة ما يخص الموارد المائية وإدارتها ومشاكلها اتجهت الدراسة الى سرد استراتيجية تدبير الموارد المائية فى العالم الاسلامي متضمنة التحديثات التى تواجه العالم الاسلامي فى مجال الموارد المائية وتتلخص فى :

- التوزيع غير المتكافئ للمياه، حيث تعرف بعض الدول وضعاً مائياً حرجاً، بينما تعرف دول أخرى وضعاً مائياً مناسباً، غير أن توفر هذه الدول على موارد مائية، لا يكفي لتكون في مأمن، من حيث إمكانية استغلال هذه الموارد وتسخيرها لتحسين مستوى معيشة السكان وتحقيق التنمية المستدامة.
- عدم تمكن دول العالم الإسلامي التي تعيش وضعاً مائياً حرجاً، من الحصول على الموارد التمويلية الكافية والتكنولوجية الملائمة لمعالجة هذا النقص، بينما الدول التي تتوفر لديها إمكانيات مادية، يمكنها الحصول على المياه، بطرق حديثة، رغم التكاليف الباهظة لهذه العمليات.
- تحظى بعض دول العالم الإسلامي بوفرة الموارد المائية، حيث تتوفر لديها شبكات مناسبة للصرف الصحي، في حين تعاني دول أخرى من تجمع المياه السطحية وركودها، مما يؤدي في النهاية إلى انتشار الأوبئة.
- الندرة المتزايدة للمياه وارتفاع تكلفة المياه والتصحر وانجراف التربة ونضوب بعض الطبقات المائية والاستغلال المفرط لها .فبعض الدول تسحب من مياهها الجوفية بين ٢٥ في المائة و٣٠ في المائة أكثر من معدلات تغذيتها .وهذا يلحق ضرراً باحتياطيات المياه الجوفية، وتدهور جودتها .وتعرف بعض الدول المتقدمة في منطقة جنوب شرقي آسيا تراجعاً في جودة مياهها، بالإضافة إلى ارتفاع درجة تلوث المياه، وتبذيرها وعدم ترشيد استعمالها، مما أدى إلى ارتفاع الرواسب العالقة في مياه الأنهار بفعل عوامل تآكل المسالك المائية.
- يشكل تلوث المياه بالمواد العضوية والأجسام المسببة للأمراض والنفايات السامة، معضلة خطيرة تواجه دول منطقة جنوب شرقي آسيا .ويبلغ نقص مستوى الأكسجين، مستويات عالية بفعل تلوث المياه بالمواد العضوية .فمياه الأنهار الآسيوية محملة بالعناصر البرازية، بنسب تفوق ٣ مرات المستوى العالمي و ١٠ مرات المستوى الذي حددته منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية .آما أن ثلث الآسيويين لا يتوفر لديهم مياه نقية في محيط ٢٠٠ متر من مقر سكناهم، بينما تتم معالجة ١٠ في المائة من مياه الصرف معالجة غير كافية.
- تعتبر التجهيزات والمعطيات والخبرات الموجودة في دول العالم الإسلامي غير ملائمة .ويتزايد سوء استغلال الموارد المائية وسوء تدبيرها في غياب برامج مناسبة لتوفير الموارد البشرية المؤهلة وضعف تجهيزات البحث والتكوين.

*- مناقشة الجهود المبذولة من المنظمة الإسلامية فى مجال الموارد المائية والخطوط العريضة لإستراتيجية إدارة الموارد المائية فى العالم الاسلامي وأطر الموارد المائية القانونية والتنظيمية فى دول العالم الاسلامي ومصادر التشريعات المائية فى دول العالم الاسلامي. والمبادئ المشتركة للتشريعات والقوانين المائية بين دول العالم الاسلامي والقصور النسبي للقوانين المائية فى دول العالم الإسلامي. وسرد القوانين والتشريعات الدولية لاستخدامها الموارد المائية المشتركة وتنميتها. والاتفاقيات والمعاهدات بين الدول المتشاطئة الاطار التنظيمى للموارد المائية.

*- استراتيجية تنمية الموراد المائية وإدارتها المستدامة (الحل من منظور إسلامي) تتضمن طبيعة الاستراتيجية وإدارة الطلب على المياه والغاية منها ومضمونها والإدارة الكمية للموارد المائية من حيث المعطيات الهيدرولوجية والتوقعات المتعلقة بالحاجات من الماء بالنسبة للمياه الصالحة للشرب والمياه الصناعية ومياه الري.

*- مقارنة بين الاحتياجات والموارد ومراحل تنفيذ الاستراتيجية والادوات والمناهج الخاصة بالتنديد الكمي للموارد المائية وتحسين فعالية الماء فى الري وحماية السدود من تراكم الرسوبيات واستعمال المياه غير التقليدية والتدبير النوعي للموارد المائية والصرف الصحي والنفايات الصلبة وتحديد برامج لإزالة التلوث. وتحديد الادوات والمناهج المتعلقة

بإدارة نوعية للموارد المائية وتحديد الأهداف المتعلقة بجودة المياه وأهمية الحماية لجودة الموارد المائية والقيمة الاقتصادية للمياه.

*- دراسة خطط حماية الموارد المائية والتحديات التي تواجه العالم الإسلامي في مجال الموارد المائية (المشكلة من منظور إسلامي) والجهود المبذولة من المنظمة الإسلامية في مجال الموارد المائية والخطوط العريضة لاستراتيجية إدارة الموارد المائية في العالم الإسلامي من حيث الإدارة المائية و القدرة المؤسسية و قدرة البحث العلمي وأهمية التشريعات في الإدارة المائية و التعاون عماد الاستراتيجيات و أهمية التوعية وإشراك المستفيدين في إدارة الموارد المائية وأطر الموارد المائية القانونية والتنظيمية في دول العالم الإسلاميمن حيث مصادر التشريعات المائية في دول العالم الإسلامي (الأعراف - المنظور الشرعي لقضايا المياه - القوانين الوضعية)، الوضعية الراهنة للتشريعات الإسلامية في مجال المياه، مجالات إصدار التشريعات المائية. المباديء المشتركة للتشريعات والقوانين المائية بين دول العالم الإسلامي. القصور النسبي للقوانين المائية في دول العالم الإسلامي. القوانين والتشريعات الدولية لاستخدام الموارد المائية المشتركة وتنميتها (الأنهار - الأحواض المائية - المياه الجوفية - نقل المياه من أحواض الأنهار). الاتفاقيات والمعاهدات بين الدول المتشاطئة. الاتفاقيات والمعايير الدولية. تسوية الخلافات أو النزاعات بطرق ودية. التحكيم. الإطار التنظيمي للموارد المائية في دول العالم الإسلامي. استراتيجية تنمية الموارد المائية وإدارتها المستدامة (الحل من منظور إسلامي). طبيعة استراتيجية إدارة الموارد المائية. إدارة الطلب على المياه. الغاية من الاستراتيجية. مضمون الاستراتيجية. الإدارة الكمية للموارد المائية (تقييم الموارد المائية- المعطيات الهيدرولوجية - التساقط المطري - مياه الوديان - مياه الصرف). الموارد الجوفية (الحصيلة الهيدروليكية - المعطيات المتعلقة برصد مستويات المياه الجوفية - المسح وأبعاد الأحواض المائية). التوقعات المتعلقة بالحاجات من الماء (الماء الصالح للشرب والمياه الصناعية - مياه الري). المقارنة بين الحاجيات والموارد. الأدوات والمناهج الخاصة بالتدبير الكمي للموارد المائية. تحسين فعالية الماء في الري (الواقع الميداني - البرامج والتدابير الواجب اتخاذها من أجل تحسين أداء أنظمة الري). حماية السدود من تراكم الرسوبيات. استعمال المياه غير التقليدية. التدبير النوعي للموارد المائية (التقييم النوعي للموارد المائية - الصرف الصحي- النفايات الصلبة - تحديد برامج لإزالة التلوث - على مستوى الأنشطة الصناعية). تحديد الأدوات والمناهج المتعلقة بإدارة نوعية للموارد المائية (تحديد الأهداف المتعلقة بجودة الماء - أهمية الحماية لجودة الموارد المائية - القيمة الاقتصادية للماء). خطط حماية الموارد المائية (العمليات الخاصة بمراقبة التلوث - نطاقات حماية مياه الإمدادات - نطاق الحماية المباشرة - نطاق الحماية القريبة - نطاق الحماية البعيدة - محطات المراقبة والإنذار). تتبع جودة الماء في الزمن الفعلي. تصفية المياه المستعملة - طريقة تصفية المياه المستعملة - التسييح أو التصفية باستعمال التربة - تحديد التدابير المرافقة - مراقبة جودة الماء وتدبير المعطيات - برنامج محاربة التلوث الطارئ - إقامة قاعدة للأدوات المساعدة في اتخاذ القرار - الجوانب الاقتصادية الاجتماعية (التسعيرة واسترداد التكاليف - تشخيص الأنظمة التسعيرية - مبادئ تسعير الماء - طريقة تقييم تكلفة الماء). إدارة الموارد المائية المتكاملة في العالم الإسلامي (الميدان القانوني - المجال التنظيمي - مجال الخصخصة ومشاركة المستفيدين في إدارة الموارد المائية). تزويد المناطق الحضرية بالماء - التزود بالماء في المناطق القروية - التوعية والمسؤولية الاجتماعية للموارد المائية - التعاون بين البلدان الإسلامية في ميدان الموارد المائية (التعاون - التمويل - البحث العلمي - نقل التكنولوجيا - دعم القدرات المعرفية في ميدان تدبير الموارد المائية - التنمية البشرية - التكوين والتكوين المستمر - التدريب - بنك المعلومات - الآليات - الشبكة المعلوماتية.

المراجع العربية

*- الملتقى العربى الأول – نحو وضع الاستراتيجيات العربية فى مجالات مكافحة الأورام والطاقة المتجددة وإدارة الموارد المائية – القاهرة ٢٣-٢٤ يونيو ٢٠١٠ – مركز المؤتمرات – المجلس العربى للدراسات العليا والبحث العلمى – جامعة القاهرة ٠
*- الدورة الثانية للمجلس الوزارى العربى للمياه (مقر الامانة العامة للجامعة ١-٢/٧/٢٠١٠ – التقرير والقرارات – المجلس الوزارى العربى للمياه – القطاع الاقتصادى – ادارة البيئة والاسكان والتنمية المستدامة – الامانة الفنية للمجلس الوزارى العربى للمياه – جامعة الدول العربية ٠
*- المياه العربيه و الافريقيه فى القرن الحادى و العشرون- ا.د محمود أبو زيد- مؤسسة الطوبجى للتجارة والطباعة و النشر عام ٢٠١٠ جمهرية مصر العربية.
*- معجم بلدان العالم وفق اخر التطورات السياسيه مع خرائط و احدث البيانات الاحصائيه. محمد عتريس- مكتبه الاداب القاهرة عام ٢٠١٠.
*- الدراسات الاجتماعيه- ظواهر طبيعية وحضارة مصرية وزارة التربيه والتعليم قطاع الكتب جمهورية مصر العربية ٢٠٠٨-٢٠٠٩ ، ٢٠٠٩-٢٠١٠.
*- جغرافيا الانسان و البيئه وزارة التربيه و التعليم قطاع الكتب ٢٠٠٩-٢٠١٠ جمهرية مصر العربية.
*- الاطلس المدرسى د/محمد صبحى عبد الحكيم – د/يوسيف خليل يوسف- اجلال السباعى- مكتبة لبنان ناشرون ٢٠١٠.
*- الامانة العامة لجامعة الدول العربية ، الصندوق العربى للإنماء الاقتصادى والاجتماعى ، صندوق النقد العربى ، منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول " التقرير الاقتصادى العربى الموحد " ، سبتمبر (أيلول) ٢٠٠٩ ٠
*- الادارة المتكامله للموارد المائيه فى الدول العربيه- بحوث و أوراق عمل- مؤتمر ادارة مصادر المياه والحفاظ عليها –عمان- المملكه الاردنيه الهاشميه يونيو (حزيران)٢٠٠٩ www.arado.org.eg..
*- فاطمة بكدى، ٢٠٠٨ إشكالية تسيير المياه فى الجزائر ، مذكرة ماجستير ، المركز الجامعى بخميس مليانة، الجزائر.
*- محمد عبد البديع، ٢٠٠٦ الاقتصاد البيئي والتنمية ، دار الأمين للنشر والتوزيع ، مصر.
*- تقرير التنمية البشرية ، ٢٠٠٦ ما هو ابعد من الندرة: القوة والفقر والأزمة العالمية، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ، الناشر MERIC ، مصر.
*- الجرايد الرسمية اليومية (الأهرام – الأخبار – الجمهورية) ١٩٩٠ – ٢٠١٠م ٠
*- زكريا طاحون ، ٢٠٠٥ إدارة البيئة نحو الإنتاج الأفضل ، سلسلة صون البيئة ٧ ، جمعية المكتب العربي للبحوث والبيئة ، مصر.
*- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ٢٠٠٤ نحو تحسين إدارة الطلب على المياه فى الشرق الأدني ، المؤتمر الإقليمي ٢٧ للشرق الأدني الدوحة ، قطر ، ١٣-١٧ مارس ٢٠٠٤ .
*- الأهدل ، ميرفت عبد الله ، (٢٠٠٤) ، مناخ منطقة مكة المكرمة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب والعلوم الانسانية ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ٠
*- الثروة السمكيه فى البحيرات المصريه و نهر النيل أولا-بيئة البحيرات المصرية و نهر النيل الجزء الاول-فيزياء و كيمياء مياه البحيرات المصريه و نهر النيل- د/ محمد النادى احمد محمد (٢٠٠٤-٢٠٠٥) جمهرية مصر العربية.
*- عدلى على أبو طاحون ، ٢٠٠٣ إدارة وتنمية الموارد البشرية والطبيعية ، المكتب الجامعي الحديث الاسكندرية.
*- دراسة تعزيز استخدام تقانات حصاد المياة فى الدول العربية – المنظمة العربية للتنمية الزراعية جامعة الدول العربية – الخرطوم – كانون أول (ديسمبر) ٢٠٠٢.
*- انطوني فيشر ، ٢٠٠٢ اقتصاد الموارد والبيئة ، ترجمة عبد المنعم ابراهيم واحمد يوسف عبد الخير، دار المريخ للنشر ، السعودية.
*- محمد صالح الشيخ، ٢٠٠٢ الأثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ، مكتبة الاشعاع ، الاسكندري.
*- د/رمزي سلامة: مشكلة المياه في الوطن العربي احتمالات الصراع و التسويه ٢٠٠١ ، منشأة المعارف ، الإسكندرية.

*- الوقداني وعقيبى ، عبد الله ويحى ، (٢٠٠١) العلاقة بين المطر والارتفاع بالمنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية ، المجلة العلمية للهندسة المدنية ، العدد ٢٣ ، ١٨-٢٩ جامعة الازهر ، القاهرة
*- محمد الأشرم، ، ٢٠٠١ اقتصاديات المياه فى الوطن العربي والعالم ، مركز دراسات الوحدة العربية، بيرت .
*- مستقبل المياه فى العالم العربى أ.د/ مغاورى شحاته دياب- الدار العربيه للنشر و التوزيع عام ٢٠٠٠ جمهرية مصر العربية.
*- مجلة بنك الاسكندرية ٢٠٠٠ إدارة البحوث الاقتصادية أزمة المياه ، النشرة الاقتصادية المجلد رقم ٣٣ مطابع التجارب قليوب ، مصر .
*- سعيد عبد العزيز عثمان ، ٢٠٠٠ اقتصاد الخدمات والمشروعات العامة ،الدار الجامعية الاسكندرية.
*- نانسي باكير ، ٢٠٠٠ دليل المرأة العربية للمحافظة على الموارد الطبيعية، الطبعة الثانية، جامعة الدول العربية، مصر.
*- محمد لطفي يوسف والسيد حسن مهيدي عامر، ١٩٩٨ . التغير المؤسسى وإمكانيات تحسين الإدارة المائية فى ظل الإصلاح الاقتصادي المجلة المصرية للتنمية والتخطيط المجلد ٠٦ ، العدد ٠١.
*- كريستين كسيدز ١٩٩٧، خصخصة مشروعات البنية الأساسية، المتطلبات والبدائل والخيرات، ترجمة منير ابراهيم هندي ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، القاهرة.
*- سامر مخيمر وخالد حجازي ، أزمة المياه في المنطقة العربية ، عالم المعرفة ، العدد ٢٠٩ ، مايو ١٩٩٦ المجلس الوطنى للثقافة والفنون ، الكويت
*- المياه فى حوض المتوسط- مركز البيئه و التنميه للاقليم العربى و اروبا- سيدارى اعداد جان مارجا ترجمه محمد فهمى حسين الخطه الزرقاء (٦) عام ١٩٩٤.
*- برنامج الامم المتحدة الإنمائي ، ١٩٩٣ التقرير العالمي حول التنمية البشرية.
*- شح المياه فى الوطن العربى-الخطر القادم http:www.aliazeera.net
*- فيليب روبنس " تركيا والشرق الاوسط " ترجمة : ميخائيل نجم خورى ، مكتبة مدبولى ، دار قرطبه للنشر والابحاث ، القاهرة ١٤ ، ١٩٩٢ ٠
*- الزحيلي، (١٩٩٢) الفقه ودلالاته، دار المشرق، دمشق. سابق، س. (١٩٨١)، فقه السنة (الطبعة الثالثة)، دار الفكر، بيروت.
*- د. محمد السيد سعيد " مستقبل النظام العربى بعد أزمة الخليج " سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٥٨ ، الكويت ، فبراير ١٩٩٢ ٠
*- جدعون فيشلزون " توطئة " فى " اليشع كيلى " المياه والسلام وجهة نظر اسرائيلية ، ترجمة رائد حيدر ، مؤسسة الدراسات الفلسطينية ، بيروت ، ١٩٩١ .
*- د. محمود سمير أحمد " معارك المياه المقبلة فى الشرق الأوسط " - دار المستقبل العربى - القاهرة - ١٩٩١ ٠
*- محمد صفى الدين ابو العز : " الجوانب البيئية لعدم اشباع الحاجات الغذائية فى العالم العربى " فى برنامج الامم المتحدة للبيئة ، ترجمة عبد السلام رضوان : حاجات الانسان الاساسية فى الوطن العربى (الجوانب البيئية والتكنولوجية والسيايات) سلسلة عالم المعرفة ، العدد ١٥٠ ، الكويت ، يونيو ١٩٩٠ ٠
*- الجراش ، محمد عبد الله (١٩٨٩) ، قيم عناصر الميزان المناخى المائى فى المملكة العربية السعودية ، مركز النشر العلمى ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ٠
*- الخميني، (ر. ١٩٨٩٠م)، كتاب البيعة، إسماعيليان، قم.
*- وزارة الزراعة والمياة (١٩٨٥) ، اطلس المياة ، الرياض ٠
*- يورى ديفيز ، أنطونياى .ل.ماكس ، جون ريتشاردسون " سياسة اسرائيل المائية " ترجمة : منير سويد ، مجلة الثقافة العالمية ، الكويت ، سبتمبر ١٩٨٣ ٠
*- النووي، يحي بن شرف (١٩٨٣)، رياض الصالحين، دار إحياء السنة النبوية، كراتشي.
*- د. محمد عبد الغنى سعودى " افريقيا - دراسة فى شخصية القارة وشخصية الاقاليم ، الناشر ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣ ٠
*- البغدادي، أبو عبد الرحمن محمد بن حسن (١٩٨٢)، جامع العلوم والحكم (الطبعة الخامسة)، دار المنهل، القاهرة.

*- د. جمال حمدان " شخصية مصر – دراسة فى عبقرية المكان " المجلد الثانى ، عالم الكتب ، القاهرة ، سبتمبر ١٩٨١ ٠
*- د. محمد فتحى عوض الله " الماء " الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٩ ٠
*- عزيز مكى محمد (١٩٧١) ، الامطار فى المملكة العربية السعودية ، مجلة الآداب جامعة الملك سعود ، مجلد ١ ، ٢٣٩ – ٢٨٨ ، الرياض ٠
*- المعهد العربي للتخطيط تحليل الآثار الاقتصادية لمشكلات التلوث.
*- محمود الطنطاوى الباز، بدون سنة مدخل لدراسة الاقتصاد السياسي، مؤسسة الثقافة الجامعية، مصر.
*- الادارة المتكامله لموارد المياه – استدامه الموارد و حمايه البيئه – برنامج الموارد الطبعيه- برنامج الامم المتحده للبيئه- المكتب الاقليمى لغرب اسيا د/ أحمد على غضن.
*- ابن براج، س (١٤١٠هـ)، جواهر الفقه، الدار الإسلامي، قم.
*- البيهقي، أ. (بدون تاريخ)، السنن الكبرى، دار المعارف، بيروت.
*- الحر العاملي (١٤٣٠هـ)، وسائل الشيعة، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
*- الطوسي، م (١٤٠٤هـ)، التبيان في تفسير القرآن، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
*- الطوسين م (بدون تاريخ)، المبسوط في فقه الإمامية، المجلد ٣، مكتبة المرتضاوي، طهران.
*- النجفي، م. (١٣٩٢هـ)، جواهر الكلام، دار الكتب الإسلامية، طهران.
*- نوري، م. (١٤٠٨هـ)، مستدرك الوسائل، طبعة بيروت.

المراجع الأجنبية

Abdullah, M.A. and M.A, Al-Mazzoui, 1998, Climatological study of the southwestern region of Saudi Arabia. I. Rainfall analysis, CLIMATE ERSEARCH, Vol. 9:213-223.

Ahmad Ibn Husain, Abu al-Shuja, al Isbahani (1859), *Precis de jurisprudence musulmane selon le rite des Chafeites,* tr. Keijzer, E. **J.** Brill, Leiden.

Ahmad Ibn Hussain (n. d.), Al mabsout fee feqeh-el-imamiah (A detailed account of the jurisprudence of the Imams], vol. 3, Maktabat-ul-mortadawi, Tehran.

Ali Ibn Muhammad, al Mawardi (1903-8), *Traite de droit public musulman,* tr. L. Oshorog, Leroux, Paris.

Al Baghdadi, Abu Abd Al Rahman Mohammed bin Hasan (1982), *Jamma Al Aloum Wal Hikam* [Collection of the sciences and wisdom] (5th ed.), Dar Al Manhal, Cairo.

Al-Hurr al-Amiliyy (1403 A.H.), Wasaelueshiah [Methods of the Shi'a], Ehia Attorath-ul-Arabi. Beirut.

Al-Wanscharisi, Ahmad (1909), *La pierre de touche des Fetwas,* tr. E. A mar, vol. 2, Leroux, Paris.

An-Nawawi, Yahia Ibn Sharaf (1983), Riyadh-Us-Saleheen [The garden of the righteous], trans. S. M. Abbasi, vol. 1, Dar Ahya us Sunnah, Al Nabawiya, Karachi.

Arlosoror off, S. (1993), "Water Demand Management in Global Context: A Review from the World Bank," in D. Shrubsole and D. Tate (eds.), *Every Drop Counts: Proceedings of Canada's First National Conference and Trade Show on Water Conservation, Winnipeg, Manitoba,* Canadian Water Resources Association. Cambridge, Ont.

Bahl, R. VV. and Linn. J. F. (1992) *Urban Public Finance in Developing Countries,* Oxford University Press, New York.

Baroudy, E. , 2005. Water Demand Management. The Way Forward in Managing Water Demand Policies, Practices and Lessons from the Middle-East and North Africa Forums IDRC-IWA publishing, pp. 1-10.

Beihaqi, Ahmad Ibn Hussain (n. d.), *Assonan-ul-kobra* [The great (prophetic)Traditions]. Daral Maarefa, Beirut.

Bhattia, R. and Falkenmark, M. (1993), *Water Resources Policies and the Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives,* World Bank, Washington, D.C.

Bhattia, R.. Cesti, R.. and Winpenny, J. (1995), *Water Conservation and Reallocation: Best Practice Cases in Improving Economic Efficiency and Environmental Quality,* Joint Study, World Bank-Overseas Development Institute, Washington, D.C.

Bhattia, R. and Falkenmark, M. (1993), *Water Resources Policies and Urban Poor: Innovative Approaches and Policy Imperatives, Water and Sanitation Currents,* UNDP-World Bank Water and Sanitation Programme, Washington, D.C.

Bino, M. J. and Al-Beiruti, Shihab N. (1998), "Inter-Islamic Network on Water Resources Development and Management (INWRDAM)," *INWRDAM Newsletter* 28 (October).

Bronsro, A. (1998). "Pricing Urban Water As a Scarce Resource: Lessons from Cities around the World." in *Proceedings of the CWRA Annual Conference, Victoria, B.C.. Canada.* Canadian Water Resources Association, Cambridge, Ont.

Buchanan, J. (1968), The Demand and Supply of Public Goods, Rand McNally, Chicago.

Buchanan, J. and Tullock. G. (1971), The Calculus of Consent, University of Michigan Press, Ann Arbor.

Callaghy, T. M. (1994). "State, Choice and Context: Comparative Reflections on Reform and Intractability." in D. E. Apter and C. C. Rosberg (eds.), *Political Development and the New Realism in Sub-Saharan Africa,* University of Virginia Press, Charlottesville.

Caponera, Dante A. (1973), *Water Laws in Moslem Countries,* FAO Publications 20, no. 1, Organisation. Food and Agriculture Organisation, Rome.

Cestti, R., Guillermo, Y, and Augusta, D. (1996), *Managing Water Demand by Urban Water Utilities.* World Bank, Washington, D.C.
Crane, R. (1994). "Water Markets, Market Reform and the Urban Poor: Results from Jakarta, Indonesia." *World Development 22* (1), pp. 71-83.
ESCWA (UN Economic and Social Council, Secretariat) (1996), *Water Legislation in Selected ESCWA Countries,* PublicationE/ESCWA/ENR/1996WG. 11/WP, ESCWA, Amman.
Fehliu, E. (1909), *Etude sur la legislation des eaux dans la Chebka du Mzab.* Mauguin, Blinda.
Flint, C. G. (1995), "Recent Development of the International Law Commission Regarding International Watercourses and Their Implications for the Nile River," Water International 20, pp. 197-204.
Grover, B. , 2002. Overview of public-private partnerships in Domestic Water Supply Sector, Water Demand Management Forum on Public-Private Partnerships, 15-17 October 2002, Amman, Jordan.
Hamdy, A., 2000. Water Crisis in the Mediterranean and Agricultural Water Demand Management, in: Proceedings Advanced short course on "Water supply and demand management". Complied by A. Hamdy. Malta, 5-19 March, 2000. 41-77 pp.
Hamdy, A., 2003. Water Vision for the Twenty-First Century in the Mediterranean.In. http:/www.medobs.org/themes/autredossiers/eau.htm.Ciheam.Paris. Les dossiers Agro-alimentaires des Experts. May, 2003.
Hamdy, A. and Lacirignola, C. (eds. 2005). Coping with Water Scarcity in the Mediterranean: what, why and how?, pp. 739.,
Hyden, G. (1983), *No Shortcuts to Progress,* University of California Press. Berkeley.
Ibn'Abidin (1869) (1296), Al dorral mokhtar [The chosen jewel], vol. 5, Beulag. Khalil ibn Ishak, al-Jundi (1878) *Code musulman par Khalil, rite Malekite,* tr.N. Seignette, A. Jourdan, Algiers.
Ibn Barraj, Saad-ud-Deen (1410 A.H.). Jawaher-u-fegh [The Jewel of the figh], Addar-ul-lslami. Qum.
ILC (International Law Commission) (1997), Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses, United Nations, General Assembly Resolution 51/229, United Nations, New York.
Issawi, C. (ed.) (1971), The economic history of Iran: I800-IV/4, University of Chicago Press, Chicago.
Khomeini, Roohulla (1989). Ketahul beia |The book of choosing a successor], Ismaeilian. Qum.
Kolaini, Mohammad (1388 A.H.), Alkafi [The sufficerj, Darul Ketab Al Islamiah. Tehran.
Lampton, Ann (1969), Landlord and Peasant in Persia, Oxford University Press. London.
Lovei, L. and Whiltington. D. (1993). "Rent Extracting Behavior by Multiple Agents in the Provision of Municipal Water Supply: A Study of Jakarta, Indonesia." *Water Resources Research 29* (7), pp. 1965-74.
Malik ben Anas (1911), *Le Mouwatta: Livres des ventes,* vol. 15, tr. F. Pelier, A. Jourdan, Algiers.
Ministry of Energy (1994), Water and Electricity Legislations: From the Beginning up to 1993, vol. 1, Ministry of Energy, Tehran.
Ministry of Agriculture and Water (HAW), 1984, Technical Report, Monthly Rainfall Data Reports.
Moore, J. (1992), Water Sharing Regimes in Israel and the Occupied Territories-A Technical Analysis, Project Report 609, Operational Research and Analysis Establishment, Department of National Defense, Ottawa.

Muhammad ibn Ali, al Sanusi (1923), *Kitab chifa I'sadar bi arial masaill achri [*The book of thirst by Sadr], vol. 8, Imprimerie Qaddour ben-Mourad al-Turki, Algiers.
Myrdal, G. (1978), "Institutional economics," *Journal of Economics Issues* 21, pp. 1001-38.
Najafi, Mohammad Hasan (1392 A.M.), Jawaher-ul-kalam |The jewels of speech], Dar-ul-Kotobel-lslamia, Tehran.
Naff, T. and Matson, R. (1984),Water in the Middle East: Conflict or Coordination? Westview Press, Boulder, Colo.
Noori, Mirza Hasan (1408 A.H.), Mostadrak-ul-wasael [The ways of understanding]!, Alul Beit, Beirut.
Nouh, M., 1987 Analysis of rainfall in the south-west region of Saudi Arabia, Proc. Inst. Civil Engrs, Part2, 83, Mar., 339-349.
NRC (National Research Council) (1995), *Mexico's City Water Supply: The Outlook for Sustainability.* National Academy Press, Washington, D.C.
Panayotou, T. (1993). *Green Markets: The Economics of Sustainable Development,* ICS Press, San Francisco.
Querry, A (1872), *Recueil des lois concernant les musulmans Schytes,* vol. 2, Imprimerie Nationale, Paris.
Rajaee, Kazem (1996), "Ghaymat gozari" [Price setting in Islamic economics]!, M.S. thesis, Mofeed University, Qum.
Sabeq, S. (1981). *Fic/h essounna* [Understanding the Prophet's tradition! (3d ed.), Dar El-Fiqr. Beirut.
Sadr, S. Kazem (1996), "Financing the Traditional Farm Irrigation by Qanats," Water and Development 4 (3), pp. 98-110.
Sadr, S. Kazem (1996), "Water Price Setting: The Efficiency and Equity considerations," Water and Development 4 (3). pp. 44-53.
Serage El-Din, I. (1994), *Water Supply, Sanitation, and Environmental Sustainability: The Financing Challenge,* World Bank, Washington, D.C.
Subyani, A., 1997, Geostatistical analysis of precipitation in southwest Saudi Arabia, Ph.D. Dissertation, Colorado State University.
Safinejad, Javacl (1985), A Study of the Economic and Social Effects of hanging Water Rotation Period, International Seminar on Geograph. slamic Research Foundation, Mashhad, Iran.
Thames Water (1988), Water Quality in Greater Amman Study, Ministry of Planning, Amman.
Todorovic, M. and Hamdy, A., 2002. Technical and Legal Aspects of Integrated Water Management: a case of trans-boundary rivers. Proceedings: Regional Conference on Legal Aspects of Sustainable Water Resources Management (ed. Bogdanovic', S.) Teslic, Bosnia and Herzegovina, 14-18 May 2001. 287-303 pp.
Toosi, Mohammad (1404 A.H.), Attebyan fee tafseer-el-Quran [Clarity in the interpretation of the Quran], Dar Ehia Attorath-ul-Arabi, Beirut.
Trisorio-Liuzzi, G. and Hamdy, A., 2003. Water Resources in the Mediterranean: Irrigation Water Policies and Food Security Perspectives. Keynote paper presented in : Convegno su: Evoluzione deirirrigazione in Puglia, Basilicata e Molise neH'ultimo cinquantennio. Risorse idriche, metodi irrigui, ordinamenti culturali". Sept. 11, 2003. CIHEAM/IAMB.
Utton, A. E. and Teclaff, L. (1978), Water in a Developing World: The Management of a Critical Resource, Western Special Studies in Natural Resources and Energy Management, United Nations Development Programme, New York.
Van Den Berg, L. W. C. (1896), *Principes du droit musulman selon les rites d'Abou Hanifah el de Chafei,* tr. De France and Damiens, Algiers.

Wilson, P. (1996), The International Law of Shared Water Resources. Training Manual on Environmental Law, United Nations Environment Program, Nairobi
World Bank, 2002. World Bank Middle East and North Africa Region Strategy paper, 14 pp.
World Bank. World Bank Atlas, 64 pp.
World Bank, (1993), *Water Resources Management,* Policy Paper, Washington, D.C.
World Bank (1992). *World Development Report, 1992: Development and the Environment,* World Bank, Washington, D.C.
Yahya ibn Adam (1896), *Kitab al kharadj: Le livre de I'impotfoncier,* E. **J.** Brill, Leiden.
Yazdani, Lotfollah (1985), The Characteristics of the Southern Khorasan Qanats and Their Water Distribution, International Seminar on Geography, Islamic Research Foundation, Mashhad, Iran.
Zouhaili, W. (1992), *Al-Fiqh wa-dalalatuh* |Islamic jurisprudence and its proof), Dar El-Machariq, Damascus.

1- Comparing Environmental Health risks in Cairo. PRIDE/USAID, September 1994.

2- Irrigation practices in relation to disease in man, strategic research program (NWRC), Environment and national resources policy and training Project (EPAT). Winrock, USAID, august 1995.

3- International standards, water quality sampling, part2.

4- Guidance on sampling techniques ISD, 5667-2-1991.

5- Guidance on the preservation and handing of samples ISD, 5667-3: 1994.

6- Sampling for water quality, water quality branch, inland waters directorates, OTTWA, Canada, 1983.

7- Health guidelines for the use of water in agriculture and aquaculture. Technical report series No. 778,WHO. Genoa, 1989.

8- Assessment of water quality. Harareles in Egypt. National water conservation unit. March 1995.

9- Water quality monitoring in Egypt. Final report for the advisory panel.

المواقع الألكترونية

1- http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=8929&page=1
2- http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=7832&page=1
3- http://gafrd.kenanaonline.com/topics/58515/posts/86469.
4- http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B5%D8%B1
5- http://www.new7ob.com/vb/pro18492.htm.
6- http://geo2all.mam9.com/t108-topic.
7- http://www.sis.gov.eg/Ar/LastPage.aspx?Category_ID=1082
8- http://beatcom.mam9.com/t16-topic.
9- http://swideg.jeeran.com/geography/archive/2010/5/1052723.html.
10- http://www.akhbaralarab.net/index.php/local/22719-2010-04-14-15-01-58.
11- http://www.khayma.com/madina/m2-files/waterkwit.htm

المراجع العربية

*- البقرة ٧٤.
*- الأنفال ١١.
*- الرعد ١٧.
*- ابراهيم ٣٢.
*- سورة الأنبياء ، آية رقم ٣٠.
*- سورة النور آية رقم ٤٥.
*- الفرقان ٤٨.
*- الزمر ٢١.
*- سورة محمد آية١٥.
*- سورة الواقعة آية ٦٨، ٦٩.
*- مختار الصحاح : مادة (موه) ، ص ٣٠١.
*- القاموس المحيط : مادة (ميه) ، ص ١٢٥٣.
*- الكليات : ص ٨٧٣.
*- في تاج العروس ٩٦/١٩.
*- انظر بسط ذلك في كتاب : إزالة الدهش والوله عن المتحير في صحة حديث " ماء زمزم لما شرب له " ص ٦ وما بعدها لمحمد بن ادريس القادري، بتحقيق : زهير الشاويش ومحمد ناصر الدين الألباني.
*- التعريفات، ص ٢٠٩.
*- انظر: الإجماع، لابن المنذر، ص: ٤، ومراتب الإجماع، لابن حزم، ص: ٢٠.
*- أخرجه مسلم في صحيحه: ٣٤٦/١، رقم ٤٧٦.
*- زوائد عبد الله بن أحمد على المسند ٧٦/١ رقم ٥٦٤، قال الشيخ أحمد شاكر في تحقيقه للمسند : واسناده صحيح، وقال الترمذي: حسن صحيح، وحسنه الألباني في إرواء الغليل ٤٤/١ رقم ١٣.
*-أخرجه مالك في الموطأ كتاب الطهارة : باب الطهور للوضوء، والترمذي في كتاب الطهارة: باب ما جاء في ماء البحر أنه طهور، وقال: حسن صحيح، رقم الحديث: ٦٩.
*-رواه مسلم وابن ماجة وأحمد عن جابر كما في صحيح الجامع الصغير (٤١٦٠).
*- أخرجه مسلم في الأشربة: باب الأمر بتغطية الإناء، رقم (٢٠١٤) متفق عليه.
*- الزهومة: ريح لحم سمين منتن.
*- القذاة : ما يقع في الماء والشراب والعين من تراب وغير ذلك ، جمعه قذى.
*- الماء وما ورد في شربه من الآداب، لمحمود شكري الألوسي ص ٨٠-٨١ ، بتحقيق محمد بهجة الأثري ، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية ، ١٤٠٥ ه /١٩٨٥ م.
*- وهو حديث صحيح، انظر صحيح سنن أبي داود، للألباني، ٤٢٩/٢، رقم: ٣٧٢٢.
*- متفق عليه، كما في اللؤلؤ والمرجان، ٦٠٦/٢ رقم ١٣١٤.
*- متفق عليه، كما في اللؤلؤ والمرجان، ٦٠٧/٢، رقم: ١٣١٦.
*- قال الترمذي : هذا حديث حسن صحيح ، وهو كما قال ، انظر صحيح سنن الترمذي للألباني ٣٣٤/٢ رقم ١٨٨٨.
*- حديث حسن، أخرجه الترمذي في السنن،٣٣٤/٢ رقم ١٨٨٧.
*- الماء وما ورد في شربه من الآداب للألوسي ص ٨٦.
*- سورة النساء : جزء من الآية الرابعة.
*- الماء وما ورد في شربه من الآداب ص ٧٣ – ٧٤.
*-الشرق : الشجا والغصة يقال : أخذته شرقة فكاد يموت.
*- المصدر السابق ص ٧٥ – ٧٦ بتصرف.
*- أخرجه مسلم في صحيحه ، كتاب الأشربة، باب كراهية الشرب قائما، رقم: ٢٠٢٤.
*- أخرجه مسلم في نفس الكتاب والباب.
*- متفق عليه، كما في اللؤلؤ والمرجان، ٦٠٦/٢، رقم: ١٣١٥.
*- انظر : المفهم لما أشكل من تلخيص كتاب مسلم لأبي العباس القرطبي ٢٨٦/٥ ، دار ابن كثير دمشق بيروت ط ٢ ، ١٤٢٠ ه / ١٩٩٩ م.
*- الماء وما ورد في شربه من الآداب للألوسي ص ٧٢ وانظر المفهم ٢٨٦/٥.
*- إزالة الدهش والوله عن المتحير في صحة حديث " ماء زمزم لما شرب له "، لمحمد بن إدريس القادري ، تحقيق زهير الشاويش ومحمد ناصر الدين الألباني.
*- الإجماع لابن المنذر، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط ٢ ، ١٤٠٨ ه / ١٩٩٨ م.

*- تاج العروس للزبيدي.
*- التعريفات لعلي بن محمد الجرجاني ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط ١ ، ١٤٠٣ ه /١٩٨٣ م.
*- صحيح الجامع الصغير للألباني، المكتب الإسلامي، بيروت، ط ٢ ، ١٤٠٦ ه / ١٩٨٦ م.
*- صحيح سنن أبي داود الألباني، مكتبة المعارف، الرياض، ط ١ ، ١٤١٩ ه / ١٩٩٨ م.
*- صحيح سنن الترمذي للألباني، مكتبة المعارف الرياض، ط ١ ، ١٤٢٠ ه / ٢٠٠٠ م.
*- صحيح مسلم، دار ابن حزم، بيروت ط١، ١٤١٦ه، ١٩٩٥م.
*- صحيح مسلم بشرح النووي، دار الكتب العلمية، بيروت.
*- القاموس المحيط للفيروزي آبادي ، مؤسسة الرسالة ، ط ٦ ، ١٤١٩ ه / ١٩٩٨ م.
*- الكليات لأبي البقاء الكفوي ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، ط ١ ، ١٤١٢ ه / ١٩٩٢ م.
*- د. صلاح الأجاوي: الدواء من الماء، دار صحف الوحدة الإمارات ص ٧.
*- د. محمد سلامة يوسف رحمه : الماء في التراث العربي، مجلة الكويت العدد ٦٤ ص ١٠٤.
*- د. عواد جاسم الجدي : الماء في تراث العرب، مجلة الكويت العدد ١٤٦ ص ٨٤.
*- المصدر السابق ص ٨٥.
*- د. محمد سلامة يوسف رحمه : مصدر سابق ص ١٠٢.
*- د. صلاح الأجاوي: مصدر سابق ص ٤٣.
*- خالد إسماعيل غنيم: الماء في القرآن الكريم، المجلة العربية المحرم ١٤١٦هـ ص ٢٦.
*- د. صلاح الأجاوي: مصدر سابق ص ١٦.
*- فوزي عبد القادر الفيشاوي: زمزم الماء والشفاء، مجلة الفيصل العدد ٢٨٢ ص ٩٣.
*- د. محمد سلامه يوسف رحمه: مصدر سابق ص ١٠٣.
*- فوزي عبد القادر الفيشاوي : مصدر سابق ص ١٠٣.
*- نادية جمال الدين محمد: لغز الماء في الأندلس، مجلة الفصيل العدد ٢٧٦ ص ١١٥.
*- د. صلاح الأجاوي : مصدر سابق ص ٣٨.