



المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة العلوم

اجتماع خبراء

رصد مصادر المياه والقوانين والتشريعات
وإدارة المصادر المشتركة للمياه الطبيعية
(طرابلس 3-6/10/1994)

بالتعاون مع
الهيئة العامة للمياه والتربة في الجماهيرية العظمى

الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي

إعداد

الدكتور جان خوري

تونس 1994

فهرس المحتويات

1. مقدمة
2. تطور مفهوم إدارة الموارد المائية
3. المبادئ الأساسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية
4. تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي
5. إدارة الموارد المائية تحت الظروف السائدة في الوطن العربي
6. الموارد والاحتياجات والطلب على الماء
7. المشاكل التي يجب أن تتصدى لها الإدارة المتكاملة للموارد المائية
 - 1.7. الآثار الناجمة عن استثمار واستخدام الموارد المائية
 - 2.7. النزاع على موارد المياه واستخداماتها
8. أساليب ووسائل الإدارة المتكاملة للموارد المائية
 - 1.8. الوسائل الفنية
 - 2.8. الوسائل الاقتصادية
 - 3.8. الوسائل المؤسسية
 - 4.8. الوسائل التشريعية
9. النتائج والتوصيات

1. مقدمة:

بالرغم من توافر مصادر مائية هامة في الوطن العربي، فإن موارده تعتبر محدودة إذا ما قورنت بالطلب المتزايد على الماء. وإضافة إلى ندرة الموارد، فإن المشكلة الأساسية في الوطن العربي تكمن في توزيع موارده في الزمان والمكان، فبحكم موقعه في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم تتميز بيئته بتغيرات كبيرة في نظام الهطول، وقد تزداد حدة هذا التباين فتتعرض أجزاء منه، وهي عادة المناطق التي يعتمد جل اقتصادها على الزراعات المطرية، إلى دورات جافة قد تطول أو تقصر حسب توزع واستقرار الكتل الهوائية على مستوى القارة الإفريقية والآسيوية والمحيطات المحيطة بهذه القارات، فقد تعرّضت أقاليم المغرب والمشرق وخلال العقود الأربعة الماضية إلى فترات جفاف طويلة وحادة تراوحت بين ثلاث وخمس سنوات، كما تعرّضت مناطق الحوض الصباب Watershed في أعالي النيل في عقد الثمانينات إلى دورة جفاف دامت ثماني سنوات ونيف، كان لها أثرا بالغا على تدفقاتها السنوية.

وقد ساعدت السدود التي أنشئت على الأنهار الكبرى والمتوسطة في مصر والسودان والمغرب والجزائر وتونس وسريا والعراق على تخفيف آثار دورات الجفاف، علما بأن الزراعة المطرية في هذه البلدان واجهت خلال هذه الفترات أزمات حادة رغم الجهود التي بذلت لتعزيز نشاطات الريّ التكميلي، وحصاد الأمطار لسد النقص من الموارد اللازمة لتلبية احتياجات المناطق المتأثرة بالجفاف.

لا تتوفّر الأنهار الدائمة الجريان إلا في جزء محدود من الوطن العربي، فثمة ثماني دول عربية لا تتوفر فيها مثل هذه الأنهار، فهي تعتمد بشكل أساسي على المياه الجوفية ومصادر محدودة من السيول الموسميّة. تظهر أبعاد هذه المشكلة من مقارنة المعطيات المتوافرة عن الموارد المائية المتاحة والسكان،

فنصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة لا يتعدى 500 م³ / سنة في ثماني دول عربية، ويتراوح ما بين 500 و100 م³ في سبع دول عربية، وتتمتع باقي الدول بنصيب أوفر يتجاوز 1000 م³ / سنة، علماً بأنه مع حلول عام 2000 لن يتجاوز عدد الدول العربية التي يزيد فيها نصيب الفرد على 1000 م³/سنة أربع دول، وسيصبح نصيب الفرد في عشر دول عربية أقل من 500 م³/سنة.

تدل المعطيات المتوفرة عن الموارد المائية والنمو السكاني على المستويين القطري والعربي بشكل واضح على أنّ معادلة الموارد والطلب على الماء بدأت تميل نحو طرف الطلب، مشيرة إلى عجز مائي متعاظم في معظم البلدان العربية، ويتجلى العجز المائي في العقد الحالي بنمو مطرد للفجوة الغذائية.

والى جانب مشاكل الكم، تطرح نوعية المياه مشاكل إضافية عند توفير المياه لأغراض الشرب، وأحياناً عند استخدامها للري في أراضي ثقيلة أو تحت الظروف المناخية الشديدة الجفاف.

ومن الطبيعي أن تولي الدول العربية جلّ اهتماماتها على موضوع إدارة الموارد المائية، نظراً إلى تدهور الأوضاع المائية وتفاقم المشكلات ذات العلاقة بموارد المياه، فهي تدرك أن تحسين سبل إدارة الموارد المائية، وترشيد الاستخدامات المختلفة لهذه الموارد النادرة هو السبيل لمواجهة مشكلات الحاضر والمستقبل، فثمة جهود حثيثة تبذل لإيجاد الحلول المناسبة أو المثلى ضمن الإمكانيات المتاحة وتحت الظروف الطبيعية السائدة، وبالرغم من أنّ معظم البلدان العربية قد باشرت منذ حقبة من الزمن بتنفيذ برامج تهدف لتحسين إدارة مواردها، فإن التطبيق العملي من قبل المستخدمين للمياه سواء في المدن أو الأرياف لا يزال يواجه الكثير من الصعوبات، فهناك هدر أو كفاءة متدنية للاستخدامات المختلفة في عدة دول عربية، وعلى العموم يتراوح الهدر في شبكات مياه الشرب ما بين 30 و40 %، كما أن كفاءة استخدام المياه في الزراعات المروية تتراوح بين 40 و60 % .

تعالج هذه الورقة مسألة إدارة الموارد المائية وخاصة الإدارة المتكاملة للموارد المائية، باعتبارها من أهم الاتجاهات المعاصرة، ولا تقف هذه الدراسة عند تحليل المشكلات القائمة ومسبباتها وإنما تتعدى ذلك إلى اقتراح الوسائل التي يمكن أن تساهم في مواجهة الوضع المائي المتدهور في المنطقة العربية.

2. تطور مفهوم إدارة الموارد المائية

لقد تطوّر مفهوم إدارة الموارد المائية Management of water resources خلال العقود الماضية في ظل الخبرة المكتسبة على مختلف المستويات الوطنية والإقليمية والدولية، كما استعرضت عدة أوراق بعض المفاهيم المتعلقة بالإدارة الرشيدة للموارد المائية (رسول آغا، 1989، خوري، 1993).

وقد لخصت خطة ماردل بلاتا (MAP, 1977) حالة المعرفة عند منتصف عقد السبعينات، وتعتبر الآراء التي تضمّنتها هذه الخطة خطوة متقدمة في هذا المجال، إذ بلورت عدة مفاهيم حول إدارة الموارد المائية، أهمها الارتباط العضوي بين السياسة المائية Water Policy والتخطيط Planning والإدارة Management إلا أنها أفرزت فصلاً مستقلاً لموضوع: "ترشيد استخدامات المياه" و"الجوانب البيئية ومكافحة التلوث"، وتدرّك حالياً معظم الجهات العاملة في هذا المجال أن كليهما جزء لا يتجزأ من مفهوم إدارة الموارد المائية، وفي العام نفسه اعتبر (Cunha, et al, 1977) إدارة الموارد المائية مجموعة من الأعمال والتدابير تحقق بمجملها الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة، وهذه العمليات تشمل التخطيط والتشريع المائي، وتصميم المشروعات المائية والبحوث المائية والتدريب والتوثيق ونظم المعلومات.

من الملاحظ أن كنها Cunha كان متأثرًا بالنشاطات المتعلقة بتصميم المنشآت المائية السطحية، إذ أنّ موضوع إدارة الموارد المائية تمّت معالجته من وجهة نظر هندسية، وقد ساد هذا الاتجاه في العالم الغربي خلال الجزء الأعظم من منتصف القرن الحالي، حيث كانت الجهود تبذل في المناطق العالية الأمطار للتحكم في مياه الفيضانات العارمة وتوليد الطاقة الكهربائية، إلا أن خبراء هيئة الأمم المتحدة بعد اكتسابهم خبرة في مناطق مختلفة من العالم، وتقييمهم للأوضاع السائدة في أقاليم متباينة مناخياً وهيدرولوجياً واجتماعياً واقتصادياً طرحوا مفهوم "الإدارة المتكاملة للموارد المائية" Integrated Water resources Management في مؤتمر ماردل بلاتا عام 1977.

ارتكز مفهوم "الإدارة المتكاملة للموارد المائية" في عقد السبعينات على مبدأ التخطيط المركزي Central Planning، ولذا فقد تبلورت فكرة إعداد خطط مائية وطنية Water Master Plan، وعلى نسق ذلك كان الاعتقاد سائداً بأن الإدارة المتكاملة للموارد المائية ينبغي أن تكون إدارة مركزية، Central Planning and Management، ويرى رسول آغا (1989) بعد استعراض عدد من الآراء التي سادت

في عقدي السبعينات وجزء من الثمانينات أن إدارة الموارد المائية هي "عملية معقدة تشمل كافة المراحل المتكاملة لأعمال التخطيط والتنفيذ والتشغيل والصيانة لتلك الموارد، آخذة بعين الاعتبار كافة المعوقات والعوامل المؤثرة والفاعلة في ذلك، وساعية لتقليل الانعكاسات السلبية على البيئة، ولزيادة العوائد الاقتصادية للمجتمع ولأحداث التوازن بين الموارد المتاحة والطلب عليها" إن أهمية هذا التعريف تكمن في أخذه بعين الاعتبار الآثار البيئية للموارد المائية (EIA) Environment Impacts Assessment، فتقييم الآثار البيئية لاستثمار واستخدام الموارد المائية يشكّل حالياً جزءاً من مدخلات عملية التخطيط (Biswas, 1980)، فالإدارة الرشيدة يجب أن تسعى إلى الحد من الآثار السلبية وزيادة التأثيرات الإيجابية أو الفوائد Miximising Positive Impacts... (خوري، 1994)، وبالرغم من أنّ الإدارة المتكاملة للموارد المائية لا تزال تشكل حجر الأساس في السياسات والخطط المائية الوطنية، إلا أن مفهوم النهج التكاملية تبدّل بعض الشيء بعد أن تبين أنه من الصعوبة بمكان تنفيذ خطة مركزية شاملة وعملقة أحيانا من الوجهة العملية لأسباب عدة اقتصادية، واجتماعية، وطبيعية. فالتغير الذي طرأ على مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو التحول من الشمولية المطلقة Comprehensiveness نحو الترابط المنطقي Coherence، أو بتعبير آخر تم تحويل الاتجاه في مجالي التخطيط والإدارة من العمليات المعقدة إلى عمليات أكثر فعالية وأقل تعقيدا، وسنشرح هذا الاتجاه بشيء من التفصيل في الفقرة التالية.

3. المبادئ الأساسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية:

لا يمكن القول إنّ تطور مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية في مستهل عقد التسعينات قد بدّل كافة المبادئ التي تستند إليها إدارة الموارد المائية، فهناك عدد من المبادئ الأساسية التي استتبقت من أبحاث وخبرة متراكمة عبر حقبة من الزمن، امتدت منذ مستهل القرن الحالي ولا تزال تشكل محاوراً رئيسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية.

وتعكس التطورات في مجال إدارة الموارد المائية تأثيرات ناجمة عن النمو السكاني والتطور الاجتماعي والاقتصادي بوتيرة مرتفعة وفي الغالب في الدول الصناعية والنامية وفي مناخات متباينة رطبة أو متطرّفة شديدة الجفاف أو عالية الرطوبة Extreme dryness and humidity، فالمناطق الرطبة حيث تتواجد معظم المجتمعات الصناعية، قد تعرّضت لأخطار التلوث الكيميائية وهو من أكثر أنواع التلوث خطورة على صحة الإنسان وبيئته. أما المناطق الجافة، فقد شهدت استثمارات مكثفة للموارد المائية الجوفية، الأمر الذي أدّى إلى استنزاف المخزون، وفي كافة الأقاليم ازداد التلوث إلى مستويات مرتفعة، خطيرة أحيانا، فإدارة موارد المياه أخذت تولي المزيد من الاهتمام للعلاقة بين النوعية وكمية

الجريان السطحي أو الجوفي، بسبب عدم قدرة الأوساط المائية هذه على استيعاب الملوثات أو لأن بعضها يصعب تفككها خلال فترة وجيزة إلى عناصر أو مركبات أقل خطورة على الصحة والبيئة.

وقد استخدمت الدول الصناعية ولفترة طويلة نسبيا وبنسب عالية مغذيات ومبيدات في مناطق التكتيف الزراعي، شكلت خطرا ملموسا على الموارد المائية الجوفية، خاصة وأن ارتفاع نسبة الهطول المطري يزيد في سرعة انتقالها عبر الأوساط المائية وانتشارها على نطاق واسع في الطبقات العليا.

كل هذه التطورات وما نشأ عنها من مشكلات نوعية وكمية كان حافزا لإيلاء مزيد من الاهتمام لإدارة الموارد المائية، الأمر الذي ساهم في بلورة المبادئ التي يجب أن تستند إليها هذه الإدارة، والتي يمكن تلخيص أهمها بما يلي:

أ. إن الهدف الرئيسي لإدارة الموارد المائية هو الاستخدام الأمثل للموارد المائية ولتحقيق أكبر قدر ممكن من الفوائد للمجتمع من جزاء الاستخدامات المختلفة للموارد المتاحة.

ب. إن تقدير الفوائد التي تُجنى من استخدام الموارد المائية يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الفوائد المادية والاعتبارات البيئية.

ج. إن الحوض المائي هو الوحيد المناسب للتخطيط والإدارة المتكاملة للموارد المائية المتاحة.

د. إن العلاقة بين نوعية المياه وكمياتها علاقة مباشرة ووثيقة فينبغي أن تراعى النواحي الكمية والنوعية عند إدارة الموارد المائية.

هـ. إن المقدرة الذاتية للأوساط المائية على تنقية المياه الملوثة تلعب دورا هاما في حماية الموارد المائية، ويجب الحفاظ عليها عند طرح الملوثات في الأوساط المائية السطحية والجوفية.

و. ينبغي أن تعتبر التشريعات المائية موارد المياه ملكية عامة لكي يتسنى للهيئات المختصة إدارة الموارد المائية إدارة متكاملة.

وقد تمّ استنباط هذه الأسس استناداً إلى دراسات على المستوى القطري تتعلق بشكل أساسي بالمياه السطحية دائمة الجريان، ولذا فإن المبادئ العامة لإدارة الموارد المائية والمنفق عليها دولياً نادراً ما تتناول موضوع إدارة الموارد المائية الجوفية أو الموارد المائية السطحية الموسميّة.

إن ما طرأ من تطوّرات حول الأسس والمبادئ التي ينبغي أن تستند إليها الإدارة المتكاملة للموارد المائية نابع من تفاقم ظاهرتين من صنع الإنسان، الأولى هي تدهور نوعيات المياه، والثانية خلل في معادلة التوازن بين الموارد والطلب على الماء في عدد من بقاع العالم، ولذا فقد أكد البيان الذي صدر عن المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام 1992 على أنّ " إدارة الموارد المائية كوسيلة فعالة لمواجهة الأوضاع المائية المتدهورة".

أما المبادئ التي ينبغي أن تستند إليها الإدارة المتكاملة للموارد المائية فقد حددها مؤتمر دبلن (كانون الثاني / يناير 1992) ومؤتمر ريو (1992) كما يلي:

- أ. اتباع نهج شمولي Wholistic Approach.
- ب. اتباع نهج تشاركي Participatory Approach.
- ج. اتباع نهج ديناميّ وتفاعلي Dynamic and Interactive Approach.
- د. اعتبار المياه سلعة اقتصادية Economic good.

إن هذه المبادئ التي استخلصت من تجارب القرن الحالي لتكون أساساً لجدول أعمال القرن 21 (Agenda 21) يمكن أن تساعد في تحسين سبل وفعالية إدارة الموارد المائية، وما يستحق التركيز عليه في الوطن العربي هو إمكانية تطبيق كافة المبادئ والأسس التي انبثقت عن تجارب دول المناطق الرطبة من العالم تحت ظروف الجفاف في الوطن العربي، أو في حالة الأحواض المائية المشتركة، حيث يتعاضم التنافس على استخدامات المياه.

وكما أشرنا سابقاً أن أهم ما أدخل من تطور على منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو المبدأ الثالث الذي يبيّن أن عملية الإدارة هي عملية تفاعلية ما بين صانعي القرار والمستخدمين وديناميّة تتميّز

بخطط مائية محدودة الأهداف وقصيرة الأجل، وهذا يختلف اختلافا جذريا عن الاتجاه السابق للخطط المائية الشاملة طويلة الأجل Master Plan .

4. تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الوطن العربي:

نظرا إلى اعتماد الدول العربية استراتيجية الأمن الغذائي واعتماد الزراعة بشكل أساسي على الري، فإن الجزء الأعظم من موارد المياه يستخدم للأغراض الزراعية، فكميات المياه المستخدمة في الزراعة يمكن أن تصل إلى 90 % من مجمل الموارد المائية الوطنية، وقد قدرت كميات المياه المستثمرة في الوطن العربي عام 1985 بحوالي 158 مليار م³ من أصل 338 مليار م³، وهي كامل الموارد المتاحة في المنطقة العربية، وقد ازدادت كمية المياه المستثمرة عام 1993 إلى حوالي 180 مليار م³، وبالرغم من الجهود المبذولة لتنمية الموارد المائية، فهي مازالت أقل بكثير من متطلبات الأمن الغذائي إذ تتراوح حاليا فجوة السلع الغذائية الأساسية بين 30 و 50 %، وقد تزداد الفجوة الغذائية نتيجة نمو الطلب وقصور التنمية المائية، فمن المتوقع أن يزداد الطلب على حوالي 368 مليار م³ عام 2000، ويتراوح ما بين 525 و 620 مليار م³ عام 2030، مشيرا إلى عجز كبير في الموارد يصل إلى حوالي 200 مليار م³ (أكساد 1993). وقد تطرق مؤتمر الأرض المنعقد في ريو عام 1992 إلى هذه المشكلة على المستوى العالمي مشيرا إلى أهميتها في المناطق الجافة وشبه الجافة، ففي الفصل (18) من جدول أعمال القرن الحادي والعشرين، اقترح تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي تقتضي "إدارة مختلف المشروعات والنشاطات التنموية ضمن الإمكانيات المائية والمالية المتاحة، مع السعي من خلال إدارة الطلب إلى تحقيق أهداف التنمية القابلة للأدامة مع المحافظة على البيئة".

إن تطبيق النهج التكاملية من هذا المنظور يقضي بأن تشتمل اعتبارات التخطيط المائي على تكاليف الفرصة الضائعة Opportunity costs، والآثار البيئية الدخيلة Environmental Externalities وبأن تعكس السياسات السعرية التكلفة الحقيقية للماء.

إن هذا المنهج لا يأخذ بعين الاعتبار استراتيجية الأمن الغذائي والتي تهدف لزيادة الإنتاج الزراعي داخل الوطن العربي لتحقيق الاكتفاء الذاتي بالغذاء، وبالتالي فإن استخدام الموارد المائية في مشروعات تنموية تزيد في قدرة الدول العربية على استيراد الغذاء من مصادر خارجية لا يعتبر هدفا منشودا في الحاضر، باعتبار أن الأمن الغذائي يشكل أحد المكونات الأساسية للأمن القومي، ولذا فقد اعتمدت الدول العربية استراتيجية الأمن المائي الذي يهدف إلى حماية الحقوق العربية في الأحواض

المشتركة مع دول غير عربية، وفي نفس الوقت إلى حماية الموارد المائية داخل الوطن العربي من التدهور والاستنزاف.

5. إدارة الموارد المائية تحت الظروف السائدة في الوطن العربي:

تتحكّم الظروف الطبيعية السائدة في الوطن العربي بتوزيع الموارد المائية، وتؤثر على نظام جريانها وتجديدها، وبما أن المنطقة العربية تحتل مساحة واسعة من الركيزة الإفريقية العربية فإنها تتميز بأحواض مائية جوفية كبرى تمثل مناطق هبوط وترسيب في هذه الركيزة. وقد تشكّلت الجبال في مناطق تصدع الركيزة، وخاصة على طرفي الحوض الانهدامي الممتد من غرب لبنان إلى شرقي إفريقيا عبر البحر الأحمر، وتلعب هذه المرتفعات دورا هاما في هيدرولوجية الوطن العربي إذ أنها تشكل الأحواض الصبابة Watershed للأحواض المائية الجوفية، إضافة إلى التصدع كعامل مؤثر على مناطق تغذية وصرف الأحواض المائية، فإنّ التقاء الصفيحة العربية مع الصفيحة الآسيوية - الأوروبية وأد سلسلة هامة من الجبال العالية الأمطار، إلا أن جزءا يسيرا من هذه المرتفعات يقع في شمال المغرب والمشرق العربي ومناطق تغذية الأنهار الكبرى كدجلة والفرات تقع بالتالي خارج حدود الوطن العربي.

وبصورة عامة تشمل الموارد المتاحة في الوطن العربي موارد سطحية دائمة الجريان ذات منشأ خارجي أو داخلي والموارد المائية السطحية ذات المنشأ الداخلي تشمل موارد دائمة أو موسمية الجريان. أما الموارد المائية الجوفية فتشمل موارد متجددة تنتشر في المرتفعات الساحلية أو الداخلية على شكل أحواض جبلية Intermontane أو شبه جبلية Sub-montane وموارد غير متجددة تنتشر في مناطق الركيزة الصحراوية.

إن الأهمية النسبية لمختلف المصادر المائية المتجددة وغير المتجددة وذات المنشأ الخارجي أو الداخلي تعتبر من أهم العوامل المؤثرة على السياسات المائية القطرية، وبالتالي على الإدارة المتكاملة لمختلف الموارد.

إن الخطوة الأولى في الدول العربية التي تشكل فيها الموارد المائية السطحية ذات المنشأ الخارجي المورد الرئيسي (مصر، والسودان، والعراق، وسورية، وموريتانيا) تتمثل بتعزيز التعاون مع الدول المتشاطئة، وإبرام اتفاقيات لاقتسام المياه استنادا إلى القوانين والتشريعات والأعراف الدولية، وتجدر الإشارة إلى أن دول أعالي الأنهار بحكم موقعها قد لا تولي اهتماما كبيرا لهذه المشكلة، ولذا فإن تعزيز التعاون وفي شتى المجالات وخاصة الاقتصادية يمكن أن يمهد الطريق إلى اتفاقيات حول قسمة موارد

المياه، حيث أنها بدورها تعمل على تنشيط وتعزيز التعاون بين الدول المتشاطئة، على مختلف الأصعدة، ولا شك بأن جامعة الدول العربية التي تولي حاليا اهتماما متزايدا لمشكلة الموارد المائية المشتركة يمكن أن تلعب دورا هاما في تعزيز موقف الدول الواقعة في الأجزاء الدنيا Downstream من أحواض الأنهار.

إن الدول التي تتميز بتوافر موارد مائية متجددة ذات منشأ داخلي تتمتع بأفضل وضع مائي يسمح بتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، فدول المغرب العربي (المغرب، الجزائر، تونس)، وبعض دول المشرق (لبنان، الأردن) أو شرقي إفريقيا (الصومال) تعتمد على الموارد السطحية والجوفية المتجددة، علما بأنه يتوافر في بعض هذه الدول مخزون ضخم من الموارد المائية الجوفية غير المتجددة.

ونظرا إلى ارتفاع معدلات الهطول في أجزاء هامة من هذه الأقطار، فإنها تولي اهتماما خاصا للزراعات المطرية، إلا أنها قد تواجه أحيانا دورات جفاف طويلة الأمد التي أصابت المغرب في النصف الأول من عقد الثمانينات، وقد كانت هذه الأزمة المائية المؤقتة حافزا لتطوير سياسات مائية لمجابهة الجفاف ولوضع استراتيجية لإدارة الموارد المائية مستقبلا تحت ظروف الجفاف. وقد أقيمت خلال عقد الثمانينات في كل من المغرب وتونس والجزائر عشرات من السدود المتوسطة والصغيرة للتحكم بالجريان السطحي وزيادة الطاقة التخزينية على المدى المتوسط، ولم تقتصر الإجراءات المتخذة لتحسين سبل إدارة الموارد المائية تحت الظروف العادية أو تحت ظروف الجفاف على تنمية المصادر المائية السطحية، بل عززت هذه الدول نشاطاتها في مجال استثمار الموارد المائية الجوفية، وفي استخدام التغذية المائية الاصطناعية كوسيلة لزيادة مخزون الطبقات المائية والحد من تدهور نوعياتها، وخاصة في المناطق الساحلية نتيجة التداخل مع مياه البحر.

واهتمت دول المغرب والمشرق أيضا بتطور التقنيات التقليدية ورفدها بتقنيات حديثة، فأولت اهتماما خاصا لتقنية إدارة مياه الأمطار Rainwater Management، كما اهتمت بالري التكميلي لمجابهة فترات الجفاف وزيادة إنتاج مناطق الزراعات المطرية، وثمة فئة من الدول العربية تعتمد على الموارد المائية السطحية الموسمية المتجددة كمصدر أساسي للزراعة وأحيانا للشرب، وتتميز اليمن وسلطنة عمان والمناطق الغربية من السعودية بتوافر هذا النوع من المصادر المائية المتجددة، ويتم حصاد الأمطار في هذه الدول بطرق تقليدية، وتبذل جهودا حثيثة للتحكم بمياه السيول التي تتميز بفيضاناتها العارمة وعدم انتظام جريانها، وقد أولت هذه الدول منذ فجر التاريخ اهتماما خاصا لتقنيات حفظ المياه من خلال إنشاء المدرجات والسدود التحويلية، وتلعب السدود التحويلية دورا مزدوجا إذ تساهم في زيادة مخزون التربة في أعالي الأودية وتساهم في تغذية المياه الجوفية في الأجزاء السفلى من أحواض الوديان

حيث تزداد سماكة، وبالتالي أهمية الطبقات المائية للحقبة، فالاستثمار الحالي للأودية الموسمية في الجزيرة العربية مبني على النهج التكاملي. وقد تم الاستفادة من الجريان الجوفي في الطبقات الوديانية، والذي تتغذى من السيول السطحية بإنشاء الأفلاج والتي يقدر عددها في سلطنة عمان فقط بحوالي 5000 فلج.

وتقوم الدول المستفيدة من الموارد المائية السطحية الموسمية بتحسين إدارة مواردها عن طريق إنشاء سدود تهدف إلى زيادة مخزون الطبقات المائية، والحد من تداخل مياه البحر في الأحواض الساحلية، ونظرا إلى الظروف المناخية المتطرفة المتمثلة بشدة العواصف المطرية (قد تصل إلى حوالي 100 ملم خلال عدة ساعات) واتساع وتفرع مجاري الوديان، فإن تكاليف مشروعات تنمية الموارد المائية في الغالب مرتفعة، ومازالت الدراسات جارية حول الجدوى الفنية والاقتصادية للسدود الترشيحية.

وتشكل الموارد المائية غير المتجددة المصدر الأساسي الرئيسي في عدد من الدول العربية كالكويت، والبحرين، وقطر، والمملكة العربية السعودية، وجيبوتي، والجمهورية العربية الليبية، أما إدارة هذه الموارد فهي تختلف بعض الشيء عن منهج إدارة الموارد المتجددة، إن الأسس التي يجب أن تركز عليها عملية تخطيط وإدارة هذه الموارد مازالت غير واضحة أو متطورة على المستوى العالمي، إضافة إلى المشكلة الأساسية المتمثلة بتقويم Assessment الموارد المتاحة، وكما هو معلوم أن الاستخدام الأمثل للموارد المائية يتوقف على معرفة تامة دقيقة للكميات والطبيعة الدينامية والكيميائية (النوعية) لهذه الموارد.

وما زالت الآراء متضاربة بشأن أهمية وآلية التغذية المائية للأحواض الكبرى في شمال إفريقيا والجزيرة العربية، ولذا فإن بعض خطط استثمار مياه هذه الأحواض تعترض تغذية ضئيلة أو معدومة أي انفصال كامل عن الدورة الهيدرولوجية في الوقت الحاضر، ومن هنا تبرز المشكلة باعتبار أن مبدأ "السحب الآمن" الذي تركز عليه أساليب إدارة الموارد المائية الجوفية لا يمكن تطبيقه في هذه الأحواض.

تعتمد الدول المهتمة باستثمار الموارد المائية الجوفية غير المتجددة والمتوفرة في أحواض كبرى على النماذج الرياضية لتوليد عدة سيناريوهات أو بدائل وتترك لصانعي القرار مهمة اختيار الحل الأفضل أو الأمثل، وعادة يكون الخيار بين استثمار مكثف Intensive أو منتشر على مساحة كبيرة نسبيا للحد من تدني المناسيب، وبالتالي من كلفة إنتاج المياه أو يكون الخيار بين سحب كميات كبيرة نسبيا لدفع

عجلة التنمية، وذلك خلال فترة قصيرة من الزمن أو ضخ كميات محدودة تمتد عبر فترة زمنية طويلة (Margat, Saad, 1984).

وعلى المستوى العالمي استخدمت تقنيات المحاكاة Simulation techniques لدراسة الأحواض الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية على عدة مراحل أو مقاييس. أعدت نماذج لمحاكاة الأنظمة المائية الإقليمية بعد تحديد خصائصها بدقة، واستخدمت مخرجاتها كمدخلات لإعداد نماذج شبه إقليمية، وتمّ تحديدها استناداً إلى الشروط الحدية لنماذج محلية تستخدم لإدارة الموارد المائية (Sun, 1986).

وقد استخدمت تقنية النماذج في المملكة العربية السعودية لمحاكاة طبقة متعددة المستويات تشمل تشكيلات الدمام وأم الرضمة (Rasheeduddin et al, 1989) في شرقي المملكة، واستخدم النموذج للتنبؤ حول استجابة الطبقات المائية للضخ خلال فترة 14 عاماً. ومن خلال توليد عدة بدائل أمكن وضع استراتيجية لاستغلال المياه الجوفية غير المتجددة في المناطق الشرقية من المملكة العربية، تهدف إلى المحافظة على الآبار القائمة وتخفيض معدلات السحب بنسبة 30 % مع حلول عام 2000، أما المعايير والشروط التي استخدمت لاختيار الحل الأمثل فتشمل الحد من الآثار السلبية للاستثمار المتمثلة بهبوط سريع للمناسيب أو تدهور النوعية أو جفاف الآبار الإنتاجية القائمة. وقد أكد المؤلف على ضرورة ترشيد استخدامات المياه ما أمكن ذلك.

إن الآثار السلبية الناجمة عن استثمار الموارد المائية غير المتجددة المتوفرة في الأحواض الكبرى في شمال إفريقيا والجزيرة العربية، كانت موضوع دراسات إقليمية شاملة خلال العامين الماضيين (خوري، 1994)، و (Ibrahim, 1994)، حددت هذه الدراسات أهم التأثيرات التي نتجت عن استثمار هذه الموارد خلال عدة عقود اعتباراً من منتصف القرن الحالي، وهي تشمل تأثيرات على الموارد Ressource Base ناجمة عن الاستثمار المكثف Intensive Developments وتأثيرات على البيئة بسبب استخدام المياه تحت ظروف جافة أو شديد الجفاف دون اتخاذ إجراءات فعالة لتجنب الآثار الضارة، أما أهم النتائج التي تم استخلاصها والتي يمكن أن يكون لها بعض الفائدة لمعالجة مشكلة إدارة الموارد المائية غير المتجددة، فيمكن إيجازها بما يلي:

أ. إن الجزء الأدنى من النظام المائي Aquifer System أكثر حساسية Vulnerable من الوجهة النوعية والكمية من الجزء الأعلى من النظام، وهذا ما تم ملاحظته في عدة مناطق في الكويت وقطر والبحرين وواحة سيوة (مصر) وحوض السرير (الجماهيرية)، ففي هذه المواقع تتداخل

الطبقات العذبة نسبيا والمنتجة مع طبقات مالحة تقع فوق أو أسفل هذه الطبقات فإدارة الموارد المائية في مثل هذه المناطق يجب أن تأخذ في الاعتبار الشروط الحدية (الهيدرولوجية والهيدروكيميائية)، إضافة إلى الجوانب الاقتصادية والبيئية الناجمة عن استخدام المياه.

ب. إن الجزء الأعلى Upstream من النظام المائي هو أقل حساسية بسبب ضخامة المخزون وجودة المياه الجوفية في مختلف طبقات الخزان الجوفي، وتعتمد الجهات المسؤولة عن استثمار وإدارة الموارد المائية على ضخامة المخزون قد يتجاوز 10.000 مليار م³ والخصائص الهيدروليكية للطبقات المائية، فالمشكلة الأساسية التي قد تعترض إدارة هذه الموارد هي تكثيف الاستثمار في " الواحات " وعندما تكون الطبقة حرة فإن انتشار التأثيرات الهيدروليكية يكون محدودا، أما الآثار الناجمة عن الاستخدام الزراعي للمياه (الأملح والمغذيات والمبيدات)، فيمكن أن تنتقل إلى الطبقة الحرة وبالتالي سيكون لها تأثيرا على نوعية مياهها، وتتضاءل هذه الآثار البيئية في مناطق الطبقات المحصورة Confined إلا أن انتشار المخروط الناجم عن الضخ يكون سريعا وممتدا في هذه الحالة.

من الممكن تخفيف التأثيرات الناجمة عن تكثيف الاستغلال باستبدال نظام الواحات بنظام أكثر انتشارا يتمثل بإنشاء حقول آبار، وبالتالي مزارع متباعدة والتحكم بتوزيع آبار الضخ بشكل يضمن عدم تداخل تأثيراتها، وبالتالي سيكون مخروط الضخ ضحلا، وبنعكس ذلك إيجابيا على تكاليف إنتاج الماء. قد يحقق هذا الأسلوب تنمية أكثر استدامة وأمانا (حفني، 1991)، إلا أن محاذيره تشمل توفير البنية التحتية Infrastructure، وإيجاد الحلول المناسبة للمشكلات الاجتماعية كتأمين الخدمات الصحية والثقافية، وكذلك يتوقف نجاحه على مدى توافر التربة الزراعية خارج حدود الواحات.

6. الموارد والاحتياجات والطلب على الماء:

يتطلب تخطيط وإدارة الموارد المائية على نحو متكامل معرفة دقيقة عن الموارد وإمدادات المياه والاحتياجات والطلب على الماء.

وقد نشرت خلال العقد الماضي وأوائل هذا العقد عدة دراسات تتناول تقدير الموارد المائية والطلب على مستوى الوطن العربي، (أكساد، 1993، أكساد / اليونسكو / IHIE، / 1988، خوري ودروبي، 1990)، إلا أنه يلاحظ وجود التباس أو عدم وضوح حول تعاريف كل من الاحتياجات والطلب على الماء وإمداد المياه والموارد المتاحة.

ومن المفيد تعريف كل منها قبل معالجة المشكلة الرئيسية في الوطن العربي، وهي مشكلة التوازن بين الموارد والطلب، وإدارة كل منهما وفق النهج التكاملي، فالموارد المائية Water Resources التي ينبغي إدارتها على نحو متكامل، تشمل كافة الموارد المتاحة التقليدية وغير التقليدية، والتقليدية كما هو معروف تشمل المياه السطحية والجوفية. أما أهم الموارد غير التقليدية فتشمل المياه التي يتم إنتاجها باستخدام تقنيات تحلية مياه البحر والمياه الجوفية المالحة وتقنيات إعادة تدوير واستعمال المياه، ونظرا إلى أن تكلفة إنتاج المياه بواسطة التحلية يتوقف على مدى توافر الطاقة، فإن الطاقة وليس الماء هو المورد الأساسي الذي يمكن أن يتغير حسب تبدل الظروف الاقتصادية مستقبلا، وثمة موارد يمكن توفيرها من تحسين إدارة "الموارد المطرية" Rainfall Water Management، ويعتبر زيادة حجم الموارد باستخدام تقنيات مختلفة تقليدية وحديثة أحد نشاطات تنمية الموارد المائية، علما بأن زيادة المصادر المائية المتاحة عن طريق الحد من التبخر تشكل جزءا من عملية إنتاج المياه بطرق غير تقليدية.

تقتضي إدارة الموارد المائية حسب النهج التكاملي التكامل بين مختلف الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية، أما مدى توافر هذه الموارد في الأقطار العربية فهي مبنية في الجدول رقم (1 و2).

أما مفهوم الطلب على الماء Water Demand، فقد تبلور في العقد الأخير ويجب التمييز بينه وبين الاحتياجات والتي تتوقف على متطلبات النشاطات المختلفة وهي مستقلة عن العرض Supply، بينما يرتبط الطلب ارتباطا وثيقا مع العرض، إضافة إلى تلبية متطلبات النشاطات المستخدمة للماء (نشاطات زراعية، صناعية...)، ويكون الطلب على الماء عادة أقل من الاحتياجات في حالة ندرة المياه، وقد يفوق الاحتياجات في حالة وفرة المياه (مارغات، 1993)، وتعتبر تقديرات الاحتياجات نظرية بينما تنطلق تقديرات الطلب من مفهوم واقعي.

ويتم تلبية الطلب على الماء عن طريق السحب من الأحواض المائية السطحية أو الجوفية أو كليهما، وكميات السحب Withdrawal تفوق عادة الطلب بسبب الفوائد أثناء النقل، وهذا يقود إلى

ضرورة تعريف إمدادات المياه (العرض) Supply والطلب على الماء Water Demand قبل التطرق إلى الأهمية النسبية لإدارة كل منها و Demand-Supply Management والطرق أو التقنيات المستخدمة لهذا الغرض، يتم إنتاج المياه بواسطة الضخ من الطبقات المائية الجوفية أو بإقامة سدود على مجاري المياه السطحية، ومن ثم يتم نقل هذه المياه لمسافة تقصر أو تطول حسب التوزيع الجغرافي لمناطق توافر المياه، ومناطق الاستهلاك، ويتم تقدير إمدادات المياه Water Supply في النقاط التي تبدأ فيها عمليات توزيع الماء، فالأعمال التي تتم في الجزء الأعلى Upstream من المنظومة المائية، (الذي يشمل مناطق إنتاج المياه ومناطق توزيع المياه) تعتبر إدارة للموارد وإمدادات المياه Supply Management بينما تعتبر كافة الأعمال التي تقع في الجزء الأدنى من هذه المنظومة (اعتباراً من نقاط التوزيع) إدارة للطلب Demand Management (UNDTCD,1991) فمثل هذا التعريف لإدارة المورد وإدارة الطلب يسمح بالتمييز بين الأعمال الهندسية والإنشائية (إدارة الإمدادات)، والأعمال التي يرتبط معظمها بالنواحي الاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

تم تقدير الاحتياجات على مستوى الوطن العربي من قبل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) عام 1986، وتم تحديثه عام 1993 (جدول رقم 3) وقد استند إلى إسقاط للعدد السكاني خلال الفترة 1990 - 2030 وتقدير الشرب والصناعة والزراعة بافتراض تأمين كامل الاحتياجات الغذائية للسكان خلال فترة الإسقاط (أكساد، 1993)، وبمقارنة هذه الاحتياجات بالموارد المتاحة تم تقدير العجز المائي الذي تبين بأنه يصل إلى 30 مليار م³ عام 2000، ويتراوح بين 186 و282 مليار عام 2030 حسب النمو السكاني والتبدلات التي قد تطرأ على المعدلات المرتفعة للنمو التي يشهدها العقد الحالي.

تعتبر هذه التقديرات أن الموارد المتاحة نظرياً وهي بحدود 338 مليار م³ وتشمل الموارد المائية السطحية والجوفية يمكن ترميتها تنمية كاملة، وهذا يعتبر من الأمور البالغة الصعوبة من الناحيتين الفنية والاقتصادية، فلا يمكن فنيا تحويل 338 مليار من الجريان السطحي والجوفي إلى إمدادات مياه لتلبية الطلب على الماء، فثمة فواید في مختلف مراحل التخزين والنقل، علماً بأن كلفة إنتاج المتر المكعب من المياه ستزداد بمعدلات متسارعة، نظراً إلى أن مشروعات تنمية موارد المياه في كل مرحلة من مراحل التنمية تسعى إلى اختيار المواقع والحلول الأكثر ملاءمة من الناحيتين الفنية والاقتصادية، وهكذا تزداد أعمال التنمية لهذه الموارد المائية السطحية صعوبة وكلفة مع مرور الزمن، فعلى حال التوجه نحو اقتصاد السوق Market economy فإنه من المتوقع أن نصل في معظم الأحواض المائية إلى المرحلة التي يتعذر فيها تحقيق التوازن بين التكلفة الحدية Marginal Cost والفائدة الإضافية Marginal Benifit، ونظراً إلى ظروف المناطق الجافة فقد لا ترى الجهات المعنية بأنه ثمة ضرورة للنقيّد بمبدأ

تحقيق الأمثلية للموارد المائية Optimization of Water Resources بسبب الأهمية الاستراتيجية للسياسة الزراعية الهادفة لتحقيق أكبر قدر ممكن من الاكتفاء الذاتي بالغذاء، ومهما تطوّرت المفاهيم والأهداف المنشودة في هذا الصدد، فإن تقدير الطلب لا بد وأن يأخذ بعين الاعتبار ليس الاحتياجات المائية الفعلية فحسب، بل التفاعل بين الإمدادات من المياه والطلب، وهذا التفاعل سوف يؤدي إلى تعديل الطلب تحت تأثير الندرة المتزايدة للإمدادات Supplies ولهذا السبب فإن إسقاط الطلب ينبغي أن يتم باستخدام النماذج التي بين الإمدادات الممكن توفيرها (العرض والطلب) على الماء وفق سيناريوهات تنموية مختلفة.

والجدير بالذكر أنه ثمة حاجة ماسة لتحسين حالة المعرفة عن استخدامات المياه الحالية واحتمالات تطورها مستقبلاً، والمعطيات التي يجب توافرها لتحسين سبل إدارة الموارد المائية تشمل الزمن، ولا بد أيضاً من جمع المعلومات عن مياه الصرف وتكاليف أعمال إنتاج المياه بما في ذلك تكاليف معالجة المياه، وانطلاقاً من نظرية التطور، فإن دراسة وتحليل الوضع الراهن في مختلف البلدان والتي تواجه مشكلات الندرة بدرجات مختلفة يمكن أن توفر معلومات قيمة ودروس للدول التي تتوقع الوصول إلى هذه المراحل نتيجة النمو السكاني ونمو الطلب، وعلى العموم عندما تميل معادلة الموارد / الطلب باتجاه الموارد بنسبة ملموسة تتقارب الاحتياجات من الطلب بينما عندما تميل المعادلة لجانب الطلب بنسبة محسوسة أي عندما يتعاضد العجز المائي، فإن حجم الطلب يتوقف على مدى تطبيق آلية السوق أو التدخل من قبل الدول لدعم قطاع المياه بهدف تحقيق أهداف السياسات الزراعية، وعلى الدولة في هذه الحالة سد العجز المتنامي من مصادر مائية غير تقليدية أو من المخزون المائي الجوفي، علماً بأن اختيار هذا الحل خلال العقدين السابقين أدى إلى ظهور وتفاقم آثار سلبية على الموارد المائية الجوفية، الأمر الذي دفع الجهات المعنية إلى تغيير أو تعديل هذا الاتجاه.

جدول رقم 1: الموارد المائية غير التقليدية في الدول الغربية لعام 1990 (مليون م³/سنة)

الأقاليم / الدول	مياه تحلية	مياه مالحة 1990	إجمالي 1990
I - المشرق العربي			
1- الأردن *	-	32.00	32.00
2- سوريا *	-	177.00	177.00
3- العراق *	-	-	0.00
4- فلسطين	-	-	0.00
5- لبنان	-	-	0.00
الإقليم	-	209.00	209.00
II - الجزيرة العربية			
6- الإمارات	477.00	70.00	547.00

108.00	45.00	63.00	7- البحرين
2229.00	220.00	2009.00	8- السعودية
46.00	11.00	35.00	9- عمان
134.46	22.00	112.46	10- قطر
573.00	113.00	460.00	11- الكويت
5.50	5.50	-	12- اليمن
3642.96	486.5	3156.46	الإقليم
			III - الإقليم الأوسط
0.00	-	-	13- جيبوتي
0.00	-	-	14- السودان
0.00	-	-	15- الصومال
4500.00	4500.00	-	16- مصر
4500.00	4500.00	-	الإقليم
			IV - المغرب العربي
101.00	14.00	87.00	17- تونس
400.00	400.00	-	18- الجزائر
210.00	110.00	100.00	19- ليبيا
350.00	350.00	-	20- المغرب
67.60	67.60	-	21- موريتانيا
1128.60	941.60	187.00	الإقليم
9480.56	6137.1	3343.46	الدول العربية

المصدر: التقارير القطرية (ندوة الكويت) 1986 [19]

تقرير الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي (الألكسو، تونس) 1989 [22]

التقارير القطرية والدراسات العلمية 1992 [23-35]

عن: حالة الموارد المائية في الوطن العربي (أكساد/م/ت74)

جدول رقم 2: الموارد المائية التقليدية المتاحة في الدول العربية

الأقاليم / الدول	الموارد المائية السطحية مليار م ³ (1)	المياه الجوفية / التغذية مليار م ³ (2)	مجموع الموارد المتجددة مليار م ³ (1) + (2)
I - المشرق العربي			
1- الأردن	0.66	0.28	0.98
2- سوريا	-	5.60	-
3- العراق	-	2.00	-
4- فلسطين	4.00	0.95	4.95
5- لبنان	4.80	3.00	7.80
II - الجزيرة العربية			
6- الإمارات	0.13	0.12	0.25

0.09	0.09	0.00	7- البحرين
5.55	2.34	3.21	8- السعودية
2.39	0.96	1.43	9- عمان
0.06	0.06	0.00	10- قطر
0.00	0.00	0.00	11- الكويت
4.90	1.40	3.50	12- اليمن
			III - الإقليم الأوسط
0.20	-	0.20	13- جيبوتي
-	0.90	-	14- السودان
11.46	3.30	8.16	15- الصومال
-	4.50	-	16- مصر
			IV - المغرب العربي
4.50	1.80	2.70	17- تونس
17.20	4.20	13.00	18- الجزائر
2.67	2.50	0.17	19- ليبيا
33.00	10.00	23.00	20- المغرب
7.30	1.50	5.80	21- موريتانيا

المصدر: دراسة الأمن الغذائي المنظمة العربية - الخرطوم 1980 [2] أوراق المركز العربي، ندوة الكويت 1986 [5-6] التقارير القطرية [23-31]
 عن: حالة الموارد المائية في الوطن العربي (أكساد /م/ ت 74)

7. المشاكل التي يجب أن تتصدى لها الإدارة المتكاملة للموارد المائية:

من الضروري أن تساهم إدارة الموارد المائية بحل عدد من المشاكل المائية وإزالة ما يعترض سبيل التنمية المائية من معوقات، ومن الممكن أن نصنّف المشكلات المائية الرئيسية التي ظهرت على الساحة العربية في ميدان المياه على زمرتين أساسيتين:

أ. الآثار Impacts الناجمة عن استثمار واستخدام الموارد المائية.

ب. النزاع Conflict بين المستفيدين من المياه.

1.7. الآثار الناجمة عن استثمار استخدام الموارد المائية:

لم تول الدول العربية في عقود سابقة من القرن الحالي اهتماما كافيا للتأثيرات الناجمة عن استثمار الموارد المائية، وقد تدهورت في بعض المناطق الأوضاع البيئية وخاصة حالة موارد المياه والتربة، وبالرغم من قدرة الأوساط المائية السطحية والجوفية على التنقية الذاتية للمياه الملوثة، فإن عددا من الأنشطة التنموية كالتكثيف الزراعي والتنمية الصناعية السريعة، إضافة إلى التوسع الحضري قد ولدت ضغوطا على الموارد المائية تجاوزت قدرتها على استيعاب الآثار السلبية Negative impacts وبصورة عامة يمكن التمييز بين نوعين من التأثيرات:

أ. تأثيرات على قاعدة الموارد Resource Base

ب. تأثيرات بيئية على موارد التربة والنظام البيئي Environmental Impacts

وتشمل التأثيرات على القاعدة المورديّة آثار كمية تتمثل باستنزاف مخزون المياه الجوفية وآثار نوعية تتمثل بالتملح والتلوث. ولكل من هذه الآثار تأثيرات ثانوية Secondary Effects تتمثل بزيادة تكاليف رفع الماء وجفاف بعض الآبار والينابيع وهذه التأثيرات تنعكس مباشرة على اقتصاديات المشروع التنموية وخاصة الزراعية التي يشكل فيها إنتاج الماء عنصرا أساسيا من عناصر الإنتاج.

إن تأثيرات الاستثمار على نوعية المياه هي على العموم، تأثيرات أشد خطورة (جان خوري، 1993) نظرا إلى صعوبة أو ارتفاع تكاليف معالجتها، وهي مرتبطة إلى حد ما بالتأثيرات الكمية وخاصة هبوط المستويات المائية والضغط البيزومتري، والتأثير النوعي قد يكون مجرد زيادة في تركيز الأملاح، وقد يكون أكثر خطورة فيشمل زيادة الملوحة وانتشار الملوثات كما هو الحال في حوض دمشق، ودلتا النيل، ومن أهم الظواهر السلبية المنتشرة في الوطن العربي هي ظاهرة التداخل بين المياه المالحة والمياه الجوفية العذبة سواء في المناطق الساحلية أو الداخلية التي تنتشر طبقات مائية مالحة، وقد تطوّرت هذه الظاهرة في بعض المناطق لتصبح خطرا يهدد المورد المائي، ففي سواحل تونس الشرقية وسهل الجفارة (تونس - الجماهيرية العربية الليبية)، وفي سواحل سلطنة عمان ودولة الإمارات (الباطنة والفجيرة)، وكذلك في البحرين وقطر، تهدد حاليا جبهات المياه المالحة جزءا هاما من الطبقات المائية المنتشرة. وفي أجزاء

من الأحواض المائية الجوفية الكبرى أو المتوسطة الحجم، بدأت الطبقات المالحة تتداخل مع الطبقات العذبة نتيجة الاستثمار المكثف.

وبما أنه لم يتم معالجة هذه المشكلات في الوقت المناسب، فقد نجم عنها مشكلات بيئية واقتصادية ألحقت أضراراً فادحة بالإنتاج الزراعي في المناطق المتأثرة، نذكر على سبيل المثال لا الحصر مناطق الرمدان والدوة (سورية) وأجزاء من سهل الحصى (الإمارات العربية المتحدة) وسهل الجفارة (الجمهورية) وبعض واحات الوادي الجديد (مصر) وحوض السرير (الجمهورية).

إضافة إلى التأثيرات الناجمة عن الضخ المكثف من المياه الجوفية ثمة تأثيرات بيئية هامة لبعض المنشآت المائية التي أقيمت على الأنهار الدائمة الجريان، وقد تمّ دراسة هذه الظاهرة مفصلاً في وادي النيل وإلى حد ما في حوض الفرات، إلا أنها ما زالت تحتاج إلى المزيد من البحث والاستقصاء، فمن المفيد أن تنهض الدول العربية بنشاطات خاصة بتقييم الآثار البيئية لاستثمار الموارد المائية قبل وبعد تنفيذ المشروعات التنموية.

جدول رقم 3: المياه المستثمرة في الدول العربية في عام 1985 مليون م3 /سنة

المجموع	الزراعة	الصناعة	للشرب	الأقاليم / الدول
				I - المشرق العربي
632	495	22	115	1- الأردن
9812	8500	300	1012	2- سوريا
54110	-	-	-	3- العراق
-	-	-	-	4- فلسطين
859	670	54	135	5- لبنان
65413	-	-	-	الإقليم
				II - الجزيرة العربية
700	-	-	-	6- الإمارات
112	80	4	28	7- البحرين
3530	2300	270	960	8- السعودية
949	872	-	77	9- عمان
189	130	4	55	10- قطر
779	568	11	200	11- الكويت
2061	1730	48	283	12- اليمن
8632				الإقليم
				III - الإقليم الأوسط
-	-	-	-	13- جيبوتي
13965	13500	78	387	14- السودان
-	-	-	-	15- الصومال
57058	51500	2458	3100	16- مصر
71023				الإقليم
				IV - المغرب العربي
2064	1684	70	310	17- تونس
3498	260	138	760	18- الجزائر
2115	1750	73	292	19- ليبيا
5193	4000	130	1063	20- المغرب
-	-	-	-	21- موريتانيا
12870				الإقليم
157938				الدول العربية

المصدر: * التقارير القطرية (ندوة الكويت)، 1986 [19]

2.7. النزاع على موارد المياه واستخداماتها:

نظرا إلى ندرة المياه من جهة، وتعاضم الطلب عليها من جهة ثانية، فإن التنافس على استخدامها يزداد مع مرور الزمن، وعندما يشتد التنافس وتصبح المياه عاملا مؤثرا أو محددا للنشاط الاقتصادي، فإن التسابق والنزاع على استخدامها ينشأ ويتعاضم، ولا بد عندئذ من إيجاد حلول للمشكلات القائمة والمتوقعة مستقبلا، واستنادا إلى مبادئ الإدارة المتكاملة وخاصة النهج التشاركي أو الحوار والتشاور مع الجمهور، يمكن الوصول إلى الحل الأمثل الذي يحقق مصلحة المجتمع دون أن يكون له تأثيرا بالغا على مسيرة التنمية، والنزاع خاصة بالنسبة للموارد المائية الدولية لا يعني بالضرورة النزاع العسكري، بل بالعكس هنالك اتجاهات عالمية على مختلف المستويات الدولية والإقليمية لتجنب مثل هذا النوع من النزاع والحوار، ومن ثمّ التفاوض بين الجهات المتنافسة لإيجاد الحل المناسب الذي يأخذ بعين الاعتبار مصالح كافة الجهات المعنية في حال التنافس على الموارد المائية الوطنية بين الدول المتشاطئة، وتساهم هيئة الأمم المتحدة ومنظماتها إلى حد ما في حل المشكلات المائية ذات العلاقة بالموارد المشتركة، ويتم ذلك من خلال تطوير القوانين والتشريعات الدولية المتعلقة باستخدامات المياه لمختلف الأغراض الملاحية وغير الملاحية. كما تسعى من خلال المؤتمرات المعنية بالمياه، اقتراح أسس فنية ووسائل مؤسسية وتشريعية تساعد الدول المتشاطئة لأحواض مائية دولية في إدارة هذه الأحواض، علما بأن حل المشكلة الأساسية وهي مشكلة اقتسام المياه السطحية ما زال يتوقف على نتائج المفاوضات في الدول المعنية، علما بأن عدد أحواض الأنهار الرئيسية المشتركة في العالم يفوق 260 حوضا، كما أن هنالك عددا كبيرا من الأحواض الصغيرة المشتركة الدائمة والموسمية الجريان. أما المعلومات المتاحة عن الأحواض المائية الجوفية المشتركة فما زالت محدودة، ولا تحظى هذه الأحواض بما تستحقه من اهتمام على المستوى الدولي رغم تزايد أهميتها في المناطق الجافة في العالم، والجدير بالذكر أن موضوعات النزاع على المياه المشتركة أصبحت تحظى باهتمام متزايد من قبل المعاهد والمؤسسات العلمية ومراكز البحوث المائية في عدد من دول العالم، وثمة عدد كبير من الدراسات الجيوسياسية والأبحاث التي تتعلق بالنزاع حول استخدامات المياه تجري حاليا في عدد من معاهد العالم، ويعتمد بعضها على تقنية النماذج.

وتأخذ النزاعات على موارد المياه واستخداماتها في الوطن العربي أشكالا مختلفة، (أكساد، 1993) والأوسع انتشارا منها هي النزاع بين قطاع الزراعة وقطاعي الشرب والصناعة، ففي حوض دمشق وحوضي عمان والأزرق مثلا، ثمة موارد مائية هامة مثل نبع نهر بردي وينابيع الأزرق تستخدم لأغراض زراعية في حالات تاريخية ما زالت مزدهرة وهي "غوة دمشق" وواحة الأزرق، قد

خصّصت في العقد الحالي لتوفير مياه الشرب لمدينتي دمشق وعمان، ومن المتوقع أن يتعاظم هذا النوع من النزاع مستقبلا بسبب التفجّر السكاني الذي تشهده مدينة دمشق ومدينة عمان. وثمة ظاهرة واسعة الانتشار أيضا وزيادة تكاليف إنتاج المياه الجوفية في الأحواض المائية التي تشهد استثمارات مكثفة نتيجة هبوط مستمر في المناسيب، والنزاع هنا يتمثل بالتنافس بين المستفيدين من أجيال متتالية.

وفي الأحواض التي تتميز بوجود اتصال هيدروليكي بين الموارد السطحية والجوفية يمكن أن ينشأ النزاع بين المستفيدين من هذين النوعين الرئيسيين من الموارد، فاستثمار المياه الجوفية ازداد بوتيرة مرتفعة في العقود الأخيرة، الأمر الذي أدى إلى جفاف أو تناقص ملموس في تصاريح الأنهار والينابيع التي تتغذى من الطبقات المائية المستثمرة، والعكس صحيح فإن تنمية الموارد المائية السطحية بإنشاء السدود التخزينية يمكن أن يؤثر تأثيرا بالغا على نظام تغذية الطبقات المائية، هذا وتولي عادة المؤسسات المائية اهتماما خاصا لهذه المشكلة، وتسعى إلى وضع خطط تستند إلى الاستثمار والاستخدام المتكامل للمياه الجوفية والسطحية في الحوض الواحد. ويمكن اعتبار استثمار الموارد المائية الجوفية غير المتجددة أحد أشكال التنافس والنزاع بين أجيال الحاضر والمستقبل، فالاستثمار الكثيف يمكن أن يؤدي إلى هبوط ملموس وسريع في المناسيب أو الضغوط البيزومترية، وذلك خلال فترة قصيرة من الزمن، كما يمكن أن يؤدي إلى تدهور نوعية المياه إذا لم تتخذ إجراءات مناسبة في هذا الصدد، وهذا النمط من الاستثمار قد يحدّ من فرص استثمار هذه الموارد بالنسبة إلى أجيال المستقبل، وأحيانا قد يستنزف المصدر المائي أو يرفع تركيز الأملاح بنسبة عالية، كما هو الحال في بعض دول الخليج العربية، حيث تعتمد السياسات المائية على الحلول البديلة، ومازلت النزاعات بين سكان أعالي الأنهار وسكان الأجزاء الوسطى والسفلى منها تعتبر من أهم النزاعات على استخدام موارد المياه وأكثرها خطورة وتعقيدا، والمشكلات التي تنشأ في هذا الصدد يمكن أن تكون مشكلات نوعية كما هو الحال في المناطق الرطبة، أو مشكلات ذات علاقة بكميات ونوعيات المياه في آن واحد، وهذا النوع من المشكلات هو الأكثر شيوعا في أحواض الأنهار التي تجتاز أقاليم متباينة مناخيا.

وقد اختارت الحضارات الإنسانية عند منشأها أن تتمركز في الأجزاء الجافة من أحواض الأنهار الكبرى. ولم تظهر مشكلات التنافس أو النزاع إلا في النصف الثاني من القرن الحالي الذي شهد نموا سكانيا مطردا وتطورا تكنولوجيا يسمح بالتحكم بجريان الأنهار وفيضاناتها العارمة، وبالرغم من الجهود التي بذلت لتطوير المبادئ التي تستند إليها القوانين المتعلقة بالموارد المائية الدولية، فإن تطبيق هذه المبادئ على أرض الواقع ما زال يتوقف على رغبة الدول المتشاطئة في التعاون، فالأحواض المائية المشتركة يمكن استخدامها كقاعدة لترسيخ التعاون الاقتصادي بين دول الحوض ورابطة تجمع ما بين

سكانه وتحقق فوائد لكامل مجتمع الحوض تفوق على المدى البعيد أية فوائد تجنى من تقاسم المياه بطريقة غير منصفة.

8. أساليب ووسائل الإدارة المتكاملة للموارد المائية:

ثمة عدد من الأساليب الفنية والوسائل المؤسسية والاقتصادية والنشريعة التي تطورت في الآونة الأخيرة لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

ولبلوغ الأهداف المنشودة لا بد من تخطيط سليم وإدارة تحقق التكامل وأنظمة معلومات توفر المعطيات اللازمة للتخطيط والإدارة، وآلية توفر تغذية راجعة Feedback Mechanism لتعديل وتحديث الخطط المائية، بما يتوافق مع التغيرات التي تطرأ على الاحتياجات والأولويات وحالة المعرفة التي تتطور باستمرار مع توافر معطيات جديدة عن مكونات الدورة الهيدرولوجية وخصائص الأحواض المائية.

وقد أشرنا سابقاً إلى المبادئ التي ينبغي أن تلتزم بها الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وإلى الآلية التي تساهم في تحقيق هذه المبادئ التي ينبغي أن تلتزم بها الإدارة المتكاملة للموارد المائية وإلى الآلية التي تساهم في تحقيق هذه المبادئ، إضافة لذلك ينبغي أن تساهم هذه الإدارة في حل المشكلات المائية الرئيسية، وأهمها:

أ. تخفيف الآثار السلبية لاستثمار الموارد المائية.

ب. إيجاد الحلول المناسبة لمشكلات التنافس والنزاع على استخدامات المياه.

وأصبح تطبيق المنهج التكاملية ضرورياً في الوطن العربي، كما هو الحال في كثير من مناطق العالم، ويتم ذلك على عدة مستويات:

أ. الإدارة المتكاملة للموارد السطحية الدائمة والموسمية الجريان.

ب. الإدارة المتكاملة للمياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة.

ج. الإدارة المتكاملة للمياه السطحية والجوفية.

د. الإدارة المتكاملة للمياه التقليدية وغير التقليدية.

هـ. الإدارة المتكاملة لإمدادات المياه والطلب على الماء.

وإذا ارتقينا بمستوى التكامل نجد أن الإدارة المتكاملة لموارد المياه والأراضي أمراً ضرورياً في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومع ازدياد ندرة المياه لا بد من تطبيق منهجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية على أرفع مستوى بحيث تضم النظام الاقتصادي بمختلف فعالياته وكامل أبعاده (خوري، 1993).

وثمة عدد من الوسائل التقنية والاقتصادية والمؤسسية والتشريعية التي يمكن استخدامها لإيجاد الحلول للمشاكل المائية وتحقيق الأهداف المنشودة.

1.8. الوسائل التقنية:

وتشمل عدة وسائل، كما تتطور باستمرار، وسنكتفي بإعطاء لمحة خاطفة عن أهم الوسائل الحديثة في هذا المجال.

تستخدم تقنيات النماذج الرياضية في مرحلة التخطيط المائي، وكذلك في مراحل التنفيذ، ويستخدم نظام المحاكاة Simulation Model لمحاكاة النظام المائي الجوفي (أو السطحي) الطبيعي، ولتحسين المعرفة عن حركة المياه الجوفية وللتنبؤ عن استجابة الخزان المائي الجوفي لسيناريوهات مختلفة لاستثمار الموارد المائية الجوفية. أما نماذج الإدارة فيمكن استخدامها لإجراء عملية المقارنة والاختيار، وترتيب بدائل الحلول تبعاً لمدى موافقتها لأهداف التخطيط، ويتم تغذية النموذج بالتأثيرات المترتبة على تنفيذ البدائل المقترحة من خلال مخرجات نماذج المحاكاة (مركز البحرين للدراسات والبحوث، 1992). ومن أهم استخدامات النماذج الرياضية في الوطن العربي استخدامها لتنظيم استثمار الموارد المائية الجوفية غير المتجددة، فقد وضعت استناداً إلى نتائج النماذج الرياضية التي أعدت لحوض الكفرة والسرير في الجماهيرية العربية الليبية خطة استثمار المياه الجوفية للمرحلة الأولى لمشروع النهر

الصناعي العظيم، ونظام الاستثمار الجديد للمياه الجوفية في إطار هذا المشروع يعتمد على توزيع للآبار أكثر انتظاماً وانتشاراً من أنظمة الاستثمار التقليدية في الواحات (عمر سالم، 1991).

وتستخدم وسائل تقنية مختلفة لحماية نوعية المياه، تشمل أساليب وقائية لتحديد مسبق التأثيرات السلبية المختلفة الناجمة عن استثمار الموارد المائية Environmental Impact Assessment (EIA) وفي مجال المياه الجوفية، تطوّرت حديثاً قيمة لتحديد قابلية الطبقات المائية للتلوث، في إطار البرنامج الهيدرولوجي الدولي (خوري، 1994).

وتعتمد حساسية الطبقات أو قابليتها للتلوث Vulnerability على خصائص ثلاثة أوساط طبيعية وهي التربة والطبقة المشبعة Unsaturated Zone، والطبقات المائية (شكل رقم 2). إن مفهوم قابلية التلوث ينطلق من خاصية الأوساط الطبيعية (التربة، والطبقات) أو قدرتها على التنقية الذاتية لتخفيف وطأة التلوث، ولتقدير قابلية الطبقات للتلوث استخدمت حديثاً عدة طرق أهمها وأكثرها قبولاً هي نظام دراستيك العالمي Drastic Universal System ومن الوسائل التقنية الهامة المقترحة استخدامها في إطار الإدارة المتكاملة للموارد المائية وسائل إدارة الموارد وإمدادات المياه Supply Management ووسائل إدارة الطلب Demand Management، وقد تمّ شرح وتوصيف هذه الوسائل بشيء من التفصيل في عدد من الوثائق الحديثة لهيئة الأمم المتحدة (UNDTCD, 1991, ESCWA, 1993)، ولا بد من الإشارة إلى صعوبة تحديد الفاصل بين ما يمكن تسميته إدارة الطلب وما يطلق عليه تسمية إدارة المورد، إلا أنه بالرغم من أهمية إدارة الطلب فإن إجراء تحسينات على وسائل إنتاج المياه إدارة مصادر الإمداد بالمياه، يعتبر من الأمور التي لا تقل أهمية عن تدابير إدارة الطلب. فثمة مجال واسع لتحسين طرق التخزين السطحي والجوفي لمياه الجريان السطحي Runoff وخاصة بالنسبة إلى السيول الموسمية، وكذلك من الضروري إيلاء مزيد من الاهتمام لإدارة موارد مياه الأمطار Rainfall Water Management باستخدام الطرق المختلفة لحصاد الأمطار، وما تجدر الإشارة إليه هو أن تطبيق الوسائل التقنية الملائمة لتطوير وتصميم وتغليف الآبار يمكن أن يؤدي إلى رفع كفاءتها، وبالتالي يمكن الحصول على أفضل مردود ممكن من الطبقة المائية.

أما إدارة الطلب، فتشمل مجموعة من الأعمال التي تساعد في تطبيق تقنيات محددة وأنماط من استخدامات المياه تتحكم بالكميات المراد استخدامها، وهي على العموم تساهم في الحد من الهدر والفوائد،

وتسعى لتحقيق التوازن بين الفوائد التي تجنى من استخدامات المياه وتكاليف إنتاج المياه (UNDTCD,1991)، والأهداف المنشودة من عمليات إدارة الطلب لا تقتصر على تحسين سبل استخدامات المياه، بل تشمل أيضا مجموعة الأعمال التي تساهم في حل مشكلات النزاع Conflict وتخصيص Allocation المياه بين المستخدمين، وكذلك تهتم بطرق حفظ المياه ومجابهة أو إدارة الجفاف Drought Management. وبما أن جزءا هاما من الموارد المائية الجوفية المتوافرة في الوطن العربي هي مياه ضاربة للملوحة، فإن هذه الموارد تعتبر ثروة قومية لا يمكن إهمالها، إلا أن استخدامها يتطلب تطبيق تقنيات الري والصرف المناسبة واستخدام أصناف مقاومة للملوحة، ولا بد من التأكيد بأنه مهما تعددت وتنوعت أساليب إدارة الطلب فإن المشكلة الرئيسية التي ينبغي أن تحظى بأولوية متقدمة هي مسألة رفع كفاءة الري، أما فيما يتعلق بالمياه الأهلية والبلدية فإنه من الممكن تحقيق وفورات بنسبة ملموسة، وإنما أقل من النسبة الممكن تحقيقها في الزراعة المروية، باعتبار أن المياه التي لا يعرف مآلها Unaccounted for Water وقد تصل إلى 50 % من حجم إمدادات مياه الشرب.

2.8. الوسائل الاقتصادية:

لقد أثبتت التجارب في العديد من مناطق العالم أن الضوابط الاقتصادية، وخاصة السياسات السعرية يمكن أن تلعب دورا أساسيا في مجال ترشيد استخدامات المياه، وإذا لم تؤخذ بعين الاعتبار فقد لا تعطي الوسائل الفنية النتائج المرجوة، ولتحديد هيكل التعريف لا بد من إجراء دراسات تأخذ بعين الاعتبار تكاليف إنتاج وتوزيع المياه من جهة، والظروف الاجتماعية والاقتصادية من جهة ثانية، فالهدف هو التوصل إلى مستويات للتعريف قابلة للتطبيق.

وفي مجال الاستخدام الصناعي للمياه ثمة اتجاه يتركز إلى مبدأ "الملوث يدفع"، يهدف حماية نوعية المياه نظرا إلى خطورة التلوث الصناعي وصعوبة معالجته، إلا أن بعض الدول العربية تعتقد أن مثل هذا الإجراء يطرح صعوبات مؤسسية ولذا فإن إدخال تحسينات على العمليات الصناعية يمكن أن تشكل بديلا له (المير، 1993) وتعتبر عمليات إعادة التدوير Recycling من الإجراءات الضرورية في المناطق الجافة التي تفتقر على موارد المياه العذبة، ولا شك بأن تركيز بعض أو معظم النشاطات الصناعية في مناطق صناعية محددة يمكن أن يساعد على إدارة أفضل لنوعية المياه وتطور سوق لإعادة التدوير.

3.8. الوسائل المؤسسية:

تتطلب الإدارة المتكاملة للموارد المائية توافر أطر تنظيمية فعالة، وفي الدول العربية كما هو الحال في العديد من دول العالم، تم إحداث مؤسسات متعددة خلال القرن الحالي، لتغطي الطيف الواسع من النشاطات التي ينهض بها قطاع المياه، وهي تشمل تقييم وتخطيط وتنمية وتوزيع وتشغيل وصيانة المشروعات المائية السطحية والجوفية أو المتكاملة، كما تم إحداث مؤسسات تعنى بالموارد غير التقليدية وخاصة تحلية مياه البحر باعتبارها نوعا ما من الوجهة التقنية عن بقية تقنيات إنتاج المياه. ومع تطور سبل ووسائل إدارة الموارد المائية أصبحت الحاجة ماسة إلى تطوير القدرات الوطنية والأطر المؤسسية لكي تضطلع مهام إدارة الموارد المائية المختلفة من منظور تكاملي يأخذ بعين الاعتبار المسائل المائية من كافة جوانبها، والنهج التشاركي باعتباره اتجاها يحظى حاليا باهتمام خاص يتطلب إيجاد آلية مناسبة لمشاركة المستفيدين وخاصة الجهات المحلية Grassroots .

ولا يوجد إطار واحد يضمن تحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، فثمة اتجاه في بعض الدول لإحداث جهة مركزية تخضع لها كافة أو معظم نشاطات قطاع المياه، ويبدو أن ذلك يمثل خطوة منطقية وحلا مناسباً لمشكلات الازدواجية والتنسيق، ويحقق درجة عالية من التكامل، إلا أنه إذا كانت الظروف الوطنية لا تسمح بإحداث سلطة مركزية فإن إيجاد مجلس أو سلطة تنسيقية فعالة ذات صلاحيات واسعة في هذا المجال يمكن أن يكون حلاً بديلاً مقبولاً (نزار المير، 1993)، وفي كافة الحالات فإن الإدارة المائية على مستوى الأحواض هي الطريقة الأكثر ملاءمة لحسن استثمار الموارد المائية ومن حيث توفير الاحتياجات والمحافظة على الموارد، وثمة ضرورة بأن تتم أعمال هذه الإدارة بالتنسيق مع الإدارة المركزية التي تغطي نشاطاتها كافة الأحواض والمناطق في البلد الواحد، ولا بد من التأكيد في هذا المضمار على أن النهج التشاركي يتطلب اتخاذ القرارات على أدنى مستوى ملائم، أي بالتشاور مع الجمهور وإشراك مستخدمي المياه في تخطيط وتنفيذ المشروعات المائية، ولا بد في هذه الحالة من تفويض أعمال إدارة موارد المياه إلى أدنى مستوى مناسب.

وإن بناء القدرات شرط مسبق وأساسي لإنماء وزيادة فعالية المؤسسات وتعزير قدرتها ورفع كفاءتها وبناء القدرة يجب أن يتم على كافة المستويات، ويبدأ بتنشئة جيل جديد على مبادئ حفظ المياه والحد من التبدد والتلوث وترشيد استخداماتها لحمايتها لضمان استمرارها للأجيال المتوالية، إضافة إلى التثقيف فإن برنامج بناء القدرة Capacity building يجب أن يشمل نشاطات مستمرة لإذكاء الوعي على جميع المستويات ولتدريب العاملين في المؤسسات المائية وفق خطة تدريبية ترمي إلى تدريب الإطارات المختلفة على مستوى المديرين والمخططين والاختصاصيين والفنيين والعمال الإرشاديين، ولا بد لتحقيق الأهداف المرجوة من بناء القدرة من تعزيز القدرات التدريبية للجهات المسؤولة عن مهام التدريب

لتضطلع بمهام التدريب بالتعاون مع المنظمات ومراكز التدريب الدولية، وتسعى لتنظيم برامج دورية تسمح للعاملين لدى المؤسسات المائية بمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي في مجال تنمية وإدارة الموارد المائية.

4.8. الوسائل التشريعية:

يعد التشريع من أهم الوسائل والآليات التنفيذية والتي ينبغي استخدامها لإدارة الموارد المائية، ويهدف التشريع المائي المعاصر إلى حماية الموارد المائية والتي يعتبرها من الأملاك العامة وما يتمتع به الأفراد من حقوق بهذا الصدد هو حق الانتفاع بالمياه، وينبغي أن يخضع هذا الحق إلى الترخيص المسبق، وتمنح الرخص لاستثمار المياه السطحية والجوفية ضمن شروط تضمن حماية هذه الموارد، وتولي الدول العربية اهتماما خاصا للتشريعات المتعلقة باستثمار المياه الجوفية، فتحدد التشريعات الحديثة شروطا وضوابط صارمة تهدف إلى الحد من التلوث والاستنزاف وتجنب اختلاط مياه الطبقات التي تتميز بنوعيات متباينة.

ومن أهم المشكلات التي تجابه المؤسسات المائية هي مشكلة تطبيق أحكام التشريعات النافذة، والتي تهدف إلى تحقيق أهداف السياسات المائية وأهداف الإدارة المتكاملة للموارد المتاحة.

ولضمان إمكانية وحسن التنفيذ فإن التشريعات المائية بالإضافة إلى ترخيص المستفيدين تتضمن نصوصا تقتضي الحصول على تراخيص للممارسة مهن تنمية الموارد المائية لحفر الآبار وإنشاء السدود والشبكات المائية، وهذه التراخيص تلزم المقاولين والشركات بتنفيذ أعمالهم بما يتوافق والشروط الفنية المنصوص عنها بالرخص وتزود الجهات المختصة بالنتائج.

ونظرا إلى العلاقة الوثيقة بين المياه الجوفية والسطحية فإن الإدارة المتكاملة للموارد المائية تستلزم وضع قانون موحد لتنظيم استغلال هذين المصدرين، وإسناد إدارة الموارد المائية إلى جهة واحدة.

وتدرك الدول أهمية حماية الموارد المائية السطحية والجوفية من التلوث، (دروبي، 1993) ولذا تسنّ بعض الدول قوانين خاصة بحماية نوعية المياه أو حماية البيئة، ويولي الوطن العربي اهتماما خاصا لحماية المياه الجوفية من التلوث، (جان خوري، 1993) والصعوبات التي تعترض سبيل حماية المياه الجوفية تكمن في عدم وضوح أو كفاية المعلومات والمعرفة عن انتقال وانتشار الملوثات في الأوساط الطبيعية (UNESCO-IAH, 1994)، وعن قدرة الأوساط المائية المشبعة وغير المشبعة على التنقية الذاتية. وتواجه السلطات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية أيضا صعوبات تتعلق بحماية المياه الجوفية في مناطق التكثيف الزراعي وخاصة المناطق المروية، حيث ينتقل جزء هام من المغذيات والملوثات على الطبقات الحرة Unconfined aquifers، والمشكلة من منظور آخر هي إيجاد الحل الأمثل للتنافس القائم بين قطاع الزراعة الذي يرغب في زيادة الإنتاج عن طريق استخدام المزيد من المغذيات وبقية شرائح المجتمع التي ترغب في حماية الموارد المائية.

ونظرا إلى الانتشار الواسع في المنطقة العربية لأحواض المائية المشتركة السطحية والجوفية فإن تنظيم استغلالها وإدارتها بما يضمن مصالح الدول المشاركة يعتبر من الأمور البالغة الأهمية.

إن المصادر الرئيسية للقوانين المائية الدولية هي المبادئ العامة للقانون الدولي والمعاهدات والعرف والفقهاء العدلي (داوود، 1993)، وفي ضوء هذه المصادر التشريعية تبلور مبدأ حاز على قبول دولي واسع وهو مبدأ الانتفاع المنصف والمعقول للمجرى المائي الدولي، والجدير بالذكر بأن القوانين والتشريعات الدولية المتعلقة بالموارد السطحية المشتركة قد شهدت تطورا ملحوظا خلال العقود، ونظرا إلى أن المبادئ الأساسية والقواعد القانونية المتعلقة باستثمار الموارد المائية الجوفية المشتركة مازالت غير واضحة، فإن السبيل لحل هذه المشكلة خلال فترة انتقالية هو إحداث آلية تساهم في حل المشكلات القائمة والتحكم في النشاطات التي تؤثر بشكل ملموس على كمية أو نوعية المياه الجوفية المشتركة، ويمكن أن يؤدي تبادل المعلومات إلى اتفاق حول أفضل السبل لتجنب التأثيرات المتبادلة لحقول الضخ.

9. النتائج والتوصيات:

أ. النتائج:

1. إن الموارد المائية العذبة المتجددة محدودة في الوطن العربي، وستصبح نادرة مستقبلا نظرا إلى ارتفاع معدلات النمو السكاني، فإذا ما قيست بوحدة نصيب الفرد من الموارد

المتجددة، فإنه مع حلول عام 2000 من المتوقع ألا يتجاوز نصيب الفرد في عشر دول عربية الـ 500 م/سنويا، وألا يزيد على 1000 م/3 سنة في ثماني دول عربية. وإضافة إلى مشكلة الكم تتدهور نوعيات المياه مع تزايد السكان وتسارع وتائر التنمية.

2. تعتبر الإدارة المتكاملة للموارد المائية من أنجع السبل المتاحة لتحسين أوضاع الموارد المائية وحمايتها من ناحية الكم والنوعية، علما بأن محدودية الموارد المائية وتعاضم الطلب على الماء يقتضي تطبيق النهج التكاملي على أرفع مستوى، بحيث يشمل النظام الاجتماعي والاقتصادي بمختلف فعالياته وكامل أبعاده.

3. لقد تطور مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية خلال العقود الماضية فحل محل الاتجاه المركزي في التخطيط والإدارة، إدارة تعتمد على نهج شمولي، تشاركي دينامي وتفاعلي وعلى اعتبار الماء سلعة اقتصادية.

4. إن تطبيق المبادئ والاتجاهات الحديثة للإدارة المتكاملة للموارد المائية يفترض إدارة مختلف النشاطات التنموية ضمن الإمكانيات المائية والمالية المتاحة مع السعي من خلال إدارة الطلب لتحقيق أهداف التنمية القابلة للأدامة والمحافظة على البيئة.

5. نظرا إلى أن تحقيق الأمن الغذائي يحتل أولوية متقدمة في الوطن العربي، وبما أن الموارد المائية الجوفية غير المتجددة تشكل المورد المائي الرئيسي في عدد من الدول العربية، فإن المبادئ المعتمدة في المناطق الرطبة والتي تستند إليها الإدارة المتكاملة للموارد المائية، تحتاج إلى التعديل أو التكيف لتنسجم مع الظروف السائدة في الوطن العربي، فبالإضافة إلى النهج الذي حدده مؤتمر الأرض المنعقد في ريو عام 1992، فإن الوطن العربي بحاجة إلى اتباع نهج جديد ابتكاري في الزراعة المطرية والمروية، كما أنه يحتاج إلى تحقيق أمنه المائي والذي يعتبر رديفا استراتيجيا للأمن الغذائي.

6. إن الأهمية النسبية للموارد المائية ذات المنشأ الخارجي أو الداخلي والموارد المائية المتجددة وغير المتجددة، تشكل أهم العوامل المؤثرة على السياسات المائية الوطنية، وبالتالي على أساليب إدارة الموارد المائية.

7. إن أساليب إدارة الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي لا تختلف كثيرا عن الأساليب المتبعة عالميا، إلا أن المنهجية التي يجب أن تستند إليها عملية تخطيط وإدارة

الموارد المائية الجوفية غير المتجددة تختلف إلى حد ما عن الأسس التي استخلصت من تجارب دول تقع معظمها في مناطق رطبة من العالم.

8. ثمة ضرورة للتمييز بين الاحتياجات والطلب على الماء، فالاحتياجات المائية هي متطلبات النشاطات البشرية والتنمية وهي أمر مستقل عن العرض المتمثل بإمدادات المياه، بينما يرتبط الطلب ارتباطاً وثيقاً مع العرض ويتفاعل معه، ويتم تقدير حجم الإمدادات المائية المتاحة في نقطة توزيع المياه لمختلف الاستخدامات.

9. تعتبر إدارة الطلب من أهم الوسائل لزيادة إمدادات المياه، حيث يتم بواسطة ذلك تخفيض الاستهلاك والهدر والفاقد إلى الحد الأدنى، علماً بأن مفهوم إدارة الطلب قد تطور في الآونة الأخيرة ليشمل وظائف الإدارة مثل تخصيص الموارد Allocation للاستخدامات المختلفة والإدارة تحت ظروف الجفاف Drought Management.

10. لا تقل إدارة وسائل توفير المياه Supply Management أهمية عن إدارة الطلب في الوطن العربي، وتشمل الإجراءات المتخذة بهذا الصدد تحسين طرق تطوير وتغليف وصيانة الآبار، وكذلك تحسين وسائل التخزين السطحي والجوفي عن طريق الحد من التبخر، وإدارة أفضل لموارد مياه الأمطار Rainfall water management.

11. لقد تطوّرت خلال العقدين الأخيرين الوسائل الفنية والمؤسسية والاقتصادية والتشريعية وأصبحت تستخدم كأدوات فعالة لإدارة الموارد المائية.

12. إن أهم المشكلات التي يجب أن تتصدى لها الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي أخذت تتفاقم في الآونة الأخيرة هي الآثار البيئية، ومشكلات النزاع Conflict على استخدامات المياه، وتعتبر مشكلة التنافس على موارد واستخدامات المياه المشكلة الرئيسية للعقد الحالي وما بعده، وقد أخذت هذه المشكلة تشتد في أحواض الأنهار المشتركة، كما بدأت تظهر بوادرها في الأحواض المائية الجوفية المشتركة، وتقتصر مشكلة التنافس على الأحواض المشتركة، بل ثمة تنافس على الموارد المائية العذبة بين القطاعات التنموية المختلفة وما بين أجيال الحاضر والمستقبل.

13. هناك العديد من الوسائل التقنية التي يمكن استخدامها لإدارة الموارد المائية، أهمها نماذج المحاكاة ونماذج الإدارة وأساليب تقييم الآثار البيئية، وطرق تحديد قابلية الأوساط المائية للتلوث، إضافة لذلك ثمة عدد من الأساليب لإدارة الطلب.

14. إن الخبرة في عدد كبير من مناطق العالم تشير إلى ضرورة اتباع سياسة سعرية مناسبة وتحديد تعريفه للماء، تأخذ بعين الاعتبار تكاليف إنتاجه وتوزيعه والظروف الاجتماعية والاقتصادية كما تعتبر الوسائل التسعيرية أداة فعالة لإدارة الموارد المائية، وفي العديد من الدول العربية هنالك مجال واسع لإجراء تحسينات في مجال التشريع المائي، إلا أن المشكلة الأساسية تكمن في إمكانية تطبيق أحكامه، وقد تساهم الوسائل الاقتصادية والثقافية في تدعيم الوسائل التقليدية المتبعة عادة في التنفيذ.

15. يعتبر تنمية الموارد البشرية عاملاً أساسياً لتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية، فالتنمية المستدامة وحماية البيئة هي أهداف مرحلية تساعد في تحقيق الهدف الأسمى وهو الإنسان، وإن تنمية الموارد البشرية يجب أن تبدأ بتطوير مناهج التعليم لترسيخ مبادئ أسس حماية وإدارة الموارد المائية، علماً بأن تنشئة أجيال المستقبل على مبادئ حماية البيئة والموارد الطبيعية النادرة كالمياه العذبة، يجب أن يتم بالتوازي مع برامج التوعية وبرامج تدريبية مستمرة لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية في هذا المجال.

ب. التوصيات:

نظراً إلى محدودية موارد المياه في الوطن العربي، وتناقص نصيب الفرد مع مرور الزمن، فإن إدارة الموارد المائية على نحو متكامل أصبحت من الأمور البالغة الأهمية لتعزيز مسيرة التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وتنمية مصادر الإمداد بالمياه، وحماية الموارد المتاحة من التلوث والاستنزاف، والحد من هدرها وفوقها، ولتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية يمكن الاسترشاد بما يلي:

على المستوى الوطني:

1. تدعيم شبكات الرصد وأنظمة المراقبة وقواعد المعلومات من أجل توفير المعطيات والمعلومات اللازمة لتقييم وتنمية وإدارة الموارد المائية، ولتحديث المعرفة عن حالة الموارد المائية، وثمة ضرورة لإيجاد آلية مناسبة لتوفير تغذية راجعة لتصحيح وتحسين خطة استثمار الموارد المائية، ولتشغيل وإدارة المشروعات المائية.

2. إيلاء اهتمام خاص لتقييم الآثار البيئية لمشروعات تنمية الموارد المائية قبل إقامة المشروعات وبعد التنفيذ، وذلك بهدف الحد من الآثار السلبية ومعالجة مشكلات استنزاف المياه الجوفية ومشكلات التملح والتلوث في المناطق الحضرية والزراعية.

3. إدارة الموارد المائية على نحو متكامل واتباع منهجيات هذه الإدارة، وخاصة النهج التشاركي الذي يتطلب التشاور والتفاعل مع المستفيدين والجمهور في كافة مراحل تخطيط وإدارة الموارد المائية، ونظرا إلى الدور الذي يلعبه الماء في مختلف الفعاليات البشرية والاقتصادية، فمن الضروري رفع مستوى التكامل ليشمل النظام الاجتماعي والاقتصادي بأكمله.

4. استخدام كافة الوسائل الفنية والمؤسسية والاقتصادية والتشريعية لإدارة الموارد المائية على نحو متكامل، واتخاذ إجراءات وتدابير لإدارة الطلب ومصادر الإمداد بالمياه، للحد من الفواقد والإطماء في مواقع تخزين المياه السطحية ولتحسين مردود الآبار، بإيلاء مزيد من الاهتمام لعمليات التطوير والإكساء والصيانة.

وعلى المستوى العربي، يمكن أن تساهم المنظمات العربية والدولية بنشاطات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بقيامها بما يلي:

1. تنظيم لقاءات بين الخبراء وورشات عمل تتناول وسائل تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية تحت الظروف السائدة في الوطن العربي، لاستنباط أسس ومبادئ إرشادية تستند إلى الخبرة المكتسبة في المؤسسات الوطنية والمنظمات الإقليمية والدولية.

2. تنظيم دورة تدريبية حول إدارة الطلب Demand management تتكامل مع إدارة مصادر الإمداد Supply management.

3. إيلاء اهتمام خاص لسياسات تسعير المياه وطرق تحديد تعريفة مياه الشرب والري ودورها في تعضيد وسائل إدارة موارد المياه ومستلزماتها من أطر مؤسسية وتشريعات وقواعد وإجراءات تنفيذية.

4. تنظيم ورشة عمل حول إدارة موارد الأمطار تتناول تقنيات تخزين المياه في التربة وفي الطبقات المائية وتقنيات حصاد الأمطار التقليدية وغير التقليدية.

5. تعزيز التعاون على مستوى الأحواض الكبرى عن طريق زيادة فعالية الآليات القائمة أو إحداث آليات جديدة إذا اقتضى الأمر، لتبادل المعلومات حول طرق تقييم وإدارة الموارد غير المتجددة المتوافرة في هذه الأحواض، وعقد ورشة عمل لمقارنة النتائج على مستوى الوطن العربي للخروج بتوصيات لتحقيق تنمية أكثر استدامة وأماناً.

10. المراجع:

- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، الهيئة الهامة للمياه، 1986، مشروع النهر الصناعي العظيم كنموذج لاستثمار الموارد المائية في الوطن العربي، ندوة مصادر المياه واستخدامها في الوطن العربي، المركز العربي، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الصندوق الكويتي، شباط / فبراير 1986.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، 1983، حالة الموارد المائية في الوطن العربي، أكساد /دم/ت 74، 89 ص.
- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم، 1985، المشروع الإقليمي الرئيسي للاستخدام الرشيد وصيانة الموارد المائية في المناطق الريفية في الدول العربية بالتركيز على النظم التقليدية.

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1981، برامج الأمن الغذائي، الجزء الخاص بالموارد الطبيعية، 168 ص.
- خوري جان، 1985، تطبيق تقنيات متطورة لاستكشاف ودراسة المياه الجوفية في المناطق الجافة العربية، الندوة العربية للموارد الطبيعية والتنمية الاجتماعية والاقتصادية المتكاملة في المناطق الجافة، الجزء الأول المركز العربي، الصندوق العربي للإنماء الاجتماعي والاقتصادي، دمشق.
- خوري جان، 1989 الأفلاج في الوطن العربي، اليونسكو، المركز العربي، ت14، دمشق.
- خوري جان، دروبي عبد الله، 1981، حركة المياه الجوفية في الصخور الكربوناتيّة المشققة شرقي البحر الأبيض المتوسط، ت10، المركز العربي، دمشق.
- خوري جان، رسول آغا واثق، دروبي عبد الله، 1989 ، الموارد المائية في الوطن العربي وآفاقها المستقبلية، ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، الصندوق العربي، المركز العربي والصندوق الكويتي.
- خوري جان، دروبي عبد الله، 1990، الموارد المائية في الوطن العربي، أكساد/دم/ت68، دمشق.
- خوري جان، 1993، التقنيات المناسبة لاستغلال المياه الجوفية في الوطن العربي، حلقة عمل التقنيات المناسبة لاستغلال مياه الآبار الجوفية في الوطن العربي، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، القاهرة 20-1993/12/22.
- دروبي عبد الله، 1993، أسباب ومستويات تلوث المياه الجوفية في الوطن العربي. حلقة عمل التقنيات المناسبة لاستغلال مياه الآبار الجوفية. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن

شؤون البيئة، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،
القاهرة 20-1993/12/22.

• رسول آغا واثق، 1989، استراتيجية إدارة الموارد المائية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لتحقيق الأمن المائي، اجتماع خبراء بشأن الأمن المائي في منطقة الإسكوا، 12-16 تشرين الثاني / نوفمبر 1989، دمشق.

• روفائيل نبيل، زهراء سعيد ، 1993، النظام التوثيقي للموارد المائية في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ندوة المعلوماتية واستخدام الحاسوب في التوثيق الجيولوجي، دمشق 14-17 تشرين الثاني / نوفمبر 1993.

• مركز البحرين للدراسات المائية، 1992، الإدارة المتكاملة لموارد المياه في البحرين، الاجتماع الخامس للجنة الدائمة للبرنامج الهيدرولوجي، القاهرة 9-1992/11/11.

• هيئة الأمم المتحدة ، 1992، المؤتمر الدولي المعني بالمياه والبيئة 26-31/كانون الثاني / يناير / 1992، دبلن ، بيان وتقرير المؤتمر.

- Agenda 21, 1992, UNCED, Rio de Janeiro, June, 1992.
- Aller L Et Al, 1985, Drastic: A Standardized System for Evaluating Groundwater Pollution Potential Using Hydrogeologic Setting. U.S.Environmental Protection Agency. Ada. OK. EPA Report 600/2-58-018, 163 pp.
- Hefeny, K., 1991, Planning for groundwater development of Nubian sandstone aquifer for sustainable agriculture, RTM- 91, 5-9October, Cairo.
- Khouri, J., 1994, Assessment of groundwater vulnerability under extreme climatic conditions. Guide on Groundwater Vulnerability. UNESCO- IAH (Under Publication).

- Khouri, J., 1994. Impacts of intensive development of deep groundwater in the great basins of the SSO and Arab regions. SSO Workshop on the Great Basin Cairo, 3-5 May 1994.
- Khouri, J., 1992, Use of Simulation for the analysis of regional aquifer systems, SSO-DRI Workshop on the Aquifers of the Great Basins, Cairo, November 1992.
- Margat, J., 1994, Consequences and impacts on the environment of exploiting deep aquifers containing a non-renewable resource . Workshop on the Great Basins, Cairo 3-5 May, 1994.
- Rasheed Uddin, M., Yazicigil, H, and Al-Layla R.I., 1989. Numerical Modelling of a multi –aquifer system in eastern Saudi Arabia. Journal of Hydrology 107.193-222.
- Salem,O.M., 1991. The Great Manmade River Project. A partian solution to libya’s future water supply round table meeting (RTM-91), Oct, 5-9, 1991, Cairo.
- UNDTCD, 1991, Demand management United Nations, New York, 65 p.
- VRBA, G., 1991. Mapping of groundwater vulnerability, IAH Groundwater protection Commission Meeting, Tampa 22-27 April, 1991.