الفصل الخامس

الأمن المائي

يعد الأمن المائي (Water Security) في الوقت الحالي من أهم المتطلبات الضرورية لاستقرار ورفاهية وأمن شعوب العالم. وقد كشفت العديد من الحوادث والكوارث البيئية للمصادر المائية في أماكن مختلفة من العالم أهمية الماء النقي لحياة الكائنات الحية والمتمثل في قوله تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ﴿٣٠﴾﴾ [الأنبياء]. وكما أن اللّه عزوجل خلق جميع الكائنات الحية من الماء فإن جميع التفاعلات الكيموحيوية للكائن الحي تتم في وجود الماء لقوله تعالى: ﴿وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ بَشَرًا فَجَعَلَهُ نَسَبًا وَصِهْرًا وَكَانَ رَبُّكَ قَدِيرًا ﴿٥٤﴾﴾ [الفرقان]. وقوله تعالى: ﴿وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾ كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّأُولِي النُّهَىٰ ﴿٥٤﴾﴾ [طه]، وقوله تعالى: ﴿وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ ﴿٦٠﴾﴾ [النمل] وقوله تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾ لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ﴿١٦﴾﴾ [النبأ].

ويدخل الماء في العديد من الأنشطة المختلفة للإنسان مثل: الصناعة والتجارة والزراعة والمواصلات والبناء. ومصادر الماء عديدة منها: مياه الأمطار والسيول والمياه الجوفيه ومياه الأنهار والبحيرات وأخيراً مياه البحار (التحلية)، بالإضافة إلى

المياه المعالجة والمتخلفة عن الصرف الصحي والمصانع والتي تستخدم في أنشطة مختلفة مثل الري والغسيل والتنظيف وإطفاء الحرائق والبناء والتبريد وبعض الصناعات لتعويض الاستنزاف الجائر للمياه.

ونظراً لقلة المصادر المائية وشح الماء في أماكن مختلفة من العالم فإن هناك العديد من المحاولات للتبصير بهذه المشكلة في الوقت الحالي عن طريق المؤسسات والهيئات العالمية. فعقدت لذلك المؤتمرات واللقاءات والندوات الإقليمية والعالمية والتي خرجت بالعديد من التوصيات والتي من أهمها ضرورة إيجاد بدائل جديدة للمصادر المائية والترشيد في إستخدام الماء والحفاظ على الماء من التلوث البيئي، وهذا سوف يسهم - بإذن الله تعالى- في التخفيف من هذه المشكلةوتحقيق الأمن المائي والذي يعد المطلب الأساس لاستقرارالشعوب. ويحدث تلوث للماء بواسطة العديد من الملوثات البيئية المختلفة ويأتي في مقدمتها مخلفات الصرف الصحي (Sewage) والمخلفات والنفايات البلدية والمخلفات الزراعية والصناعية والكيميائية والنفط ومشتقاته. وينتج عن هذا التلوث نشوءالعديد من الأضرار والمشكلات الصحية والإقتصاديةوالتي تؤثر على مدى صلاحية الماء للشرب والاستخدام الآدمي، وتسهم في حدوث تغير لخواص وصفات الماء مثل: التغير في اللون والطعم والرائحة، بالإضافة إلى نمو الكائنات الحية الدقيقة الممرضة، واحتواء الماء على كميات عالية من الفوسفور والكبريت والنترات والعناصر المعدنية السامة مثل الرصاص والزرنيخ والزئبق والنيكل والكوبلت والكادميوم والألومنيوم (ابن صادق، أ١٤١٨هـ؛ Mitchell, 1993 ; Hashem, 1993).

وقد أمكن في هذا المجال عزل العديد من الكائنات الحية الدقيقة والتي تلعب دوراً كبيراً في التلوث المائي نذكر منها البكتيرة *E.coli* و *Shegella dysenteriae* و *S.flexneri* و *Salmonella typhe* و *S.paratyphi* و *Yersinia enterocoltica* و *Vibrio* cholerae و *Mycobacterium tuberculosis* و *Compylobacter jejuni* بالإضافة إلى العديد من الأنواع البكتيرية المختلفة (Dean & Lund , 1981). كما توجد في الماء الملوث العديد من المجاميع الفيروسية نذكر منهاالفيروسات السنجابية (Polio viruses)

والذي يتسبب في إصابة الأطفال بالشلل (Poliomyelitis) والفيروسات الكوكساكية (Coxsackie viruses) والفيروسات الإيكوية(Echo viruses) والتي تحدث إلتهابا سحائيا وإسهالا وأمراضا في الجهاز التنفسي وأحيانًايكون مصحوبًا بطفح جلدي، وفيروسات التهاب الكبد(Hepatitis viurses) النوع «أ» ويسببه فيروس التهاب الكبد المعدي (Infectious hepatitis) والفيروسات الغدية (Adeno viruses) وفيروس روتا (Rota virus)والذي يسبب التهاب المعدة والأمعاء الطفلي (Infantile gastroenteritis) كما يحدث إسهالا شديدا للأطفال ربما يؤدي إلى الوفاة (عمر، ١٩٨٦م ؛ حسين والبسيوني، ١٤١٩هـ). ويحتوي الماء الملوث أيضًا على العديد من الحيوانات الأولية نذكر منها *Entamoeba histolytica* و والديدان الشريطية مثل *Taenia saginata* وديدان الجذور مثل *Ascaris* و *Tricuri* (Volk *et. al.* 1980; Dean & Lund, 1981 ; Leeper, 1978).

وعمومًا فإن الخصائص الميكروبيولجية لمياه الشرب حدد ت الحدود القصوى للتلوث ببكتيريا القولون (Coliform becteria) (المواصفات القياسية السعودية، ٤٠٩/ ١٩٨٤م).

وعلى هذا الأساس فقد أسهمت العديد من المنظمات والمؤسسات العالمية في وضع الأنظمة التشريعية والضوابط البيئية والقياسات الميكروبيولجية والفيزيائية والكيميائية لتحديد صلاحية الماء للشرب والاستهلاك الآدمي كما حددت الخصائص الطبيعية لمياه الشرب مثل: اللون والعكارة والطعم والرائحة وحدود العناصر المعدنية والمواد الكيميائية والمبيدات والمواد المشعة ويوضح الجدول رقم (٧) مواصفات مياه الشرب غير المعبأة.

بالإضافة إلى وما سبق فإن الماء يتلوث بالعديد من الملوثات البيئية المختلفة ومنها المواد الكيميائية العضوية والنترات والنتريت والنشادر والفوسفات والكبريتات والنفط ومشتقاته وبالعناصر المعدنية السامة والعوالق والترسبات والمواد القابلة للأكسدة والمنظفات المنزليةومركبات الفينول والعديد من المركبات المختلفة (الطيب وجرار، ١٩٨٨م؛ Hashem & Al-johany,1994 ; Gray, 1994).

جدول رقم (٧). مواصفات مياه الشرب غير المعبأة.

المادة	الحد الأقصى للتركيز (جزء في المليون)
الكالسيوم	٧٥
المغنيسيوم	٣٠
الحديد	٠,٣
الكلوريد	٢٥٠
النحاس	٠,١
المنجنيز	٠,٠٥
الخارصين	٠,٥
الزئبق	٠,٠٠١
الرصاص	٠,٠٥
الكاديوم	٠,٠١
الزرنيخ	٠,٠٥
السيانيد	٠,٠٥
الفضة	٠,٠٥
السيلينوم	٠,٠١
الباريوم	١,٠
العسر الكلي	٣٠٠
القدرة على التوصيل الكهربائي	٥٠٠-١٠٠ ميكروهوز / سم
الكبريتات	٢٥٠
الفينولات	٠,٠٠١
مبيد أندرين	٠,٠٠٠٢
مبيد لندين	٠,٠٠٤
مبيد ميثوكسي كلور	٠,٠١
راديوم-٢٢٦	٣ بيكوكيوري / لتر
سترنشيوم -٩٠	١٠ بيكوكيوري/ لتر
تفاعل التربة (pH)	٩,٢-٧

(المصدر : المواصفات القياسية السعودية ٤٠٩/ ١٩٨٤م)

ويستهلك الفرد الواحد كميات كبيرة من الماء للحفاظ على توازنه في جسمه. وقد تم تقدير مايستهلكه الإنسان من ماء في أماكن مختلفة من العالم، ففي إستانبول يستهلك الفرد حوالي ٢٥٠ ليتراً من الماء وفي لندن ٣٠٠ لترا وفي موسكو ٥٠٠ لترا وفي القاهرة ودمشق وحوالي ٢٠٠ لترا يوميًا (العودات، ١٩٧٩م) ويوضح الجدول رقم (٨) المعدل التقريبي لنصيب الفرد من الماء للإستخدامات المختلفة:

جدول رقم (٨). نصيب الإستهلاك المائي للفرد يوميا.

نوع الإستعمال	٪	كمية الماء /لتر
المنزلي	٤٠	٣٠٠
الصناعي	٣٠	١٥٠
التجاري	١٢	١١٥
مختلفة	٨	١١٠
فاقد	١٠	٧٥
المجموع	١٠٠	٧٥٠

(المصدر: المهيزع والبحيري، ١٩٩٧م)

ونظراً لحاجة الإنسان الماسة للماء كان لابد من وضع الأسس الكفيلة لضمان الأمن المائي والحد من استنزاف الماء وتلوثه، وقد أكد الإسلام على ضرورة المحافظة على ذلك لأهمية الماء في حياة الإنسان لقوله تعالى: ﴿ **وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُوراً ﴿٤٨﴾ لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيراً ﴿٤٩﴾** ﴾ [الفرقان].

ولقلة مصادر المياه في الخليج العربي كان من الضروري الاتجاه إلى إيجاد مصادر بديلة للماء السطحي والجوفي، والذي يتزايد عليه الطلب في الوقت الحالي

لتزايد عدد السكان وحاجة الإنسان الخليجي المستمرة إلى المزيد من الرفاهية، بالإضافة إلى دخول الماء كعامل رئيس في التنقيب النفطي والعديد من الصناعات المختلفة. وهذا يحتاج إلى تكثيف الأبحاث التطبيقية في الجامعات ومراكز البحوث الخليجية وتشجيع ودعم الدراسات المختلفة في هذا المجال وزيادة الوعي البيئي عن طريق البرامج الإعلامية المختلفة والعمل على وضع الأنظمة التشريعية للأمن المائي وتقنين إستخدامه مع إدخال المقررات الدراسية في مجال الحفاظ على الماء في مراحل التعليم المختلفة.

وحاليًا أمكن الإستفادة من التقنيات العالمية في تحلية مياه البحر حيث يتم في المملكة العربية السعودية إنتاج حوالي ٧٠٪ من مياه الشرب من حوالي ٢٥ محطة تحلية موزعة على الخليج العربي والبحر الأحمر. وعمليات التحلية تلك مكلفة كما أنها عرضة للكوارث البيئية الطبيعية والمفتعلة. وقد كشفت حربا الخليج الأولى والثانية مدى تعرض محطات التحلية إلى التلوث النفطي بالإضافة إلى أن الخليج العربي من أهم الممرات البحرية لناقلات النفط العملاقة والتي تتعرض للعديد من الحوادث المختلفة مثل الغرق والحرائق والتصادم. كما يشكل ماء الاتزان لناقلات النفط خطورة على المياه ومحطات التحلية.

ونظرًاللتطور التقني للثورة الصناعية في دول الخليج العربي فإن الحاجة ملحة في الوقت الحالي لوضع الأسس التشريعية البيئية للمنشآت الصناعية والزراعية والغذائية للترشيد في استخدام الماء، والتأكيد على ضرورة إيجاد مصادر بديلة للماء تستخدم في الصناعات المختلفة، والاستفادة من الماء الرجيع والفائض ومن مياه الصرف الصحي المعالجة في التنظيف والغسل والتبريد وإطفاء الحرائق واستصلاح الأراضي البور والبناء، والعمل على بناء أحواض للماء المستخدم داخل كل منشأة صناعية للإستفادة من الماء المتخلف. وهذا يخفف كثيرًا من الضغط على محطات التحلية ويوفر أيضًا كميات كبيرة من الماء للاستخدام الآدمي ويوضح الجدول رقم (٩) إرتفاع الطلب على المياه في دول الخليج العربي.

وتتم عمليات تحلية مياه البحر بواسطة العديد من النظم المختلفة والتي تعتمد على طبيعة عمليات التحلية والهدف منها ومقدار التكلفة ومدى توفر البديل المائي.

جدول رقم (٩). الطلب على المياه في دول الخليج العربي (مليون جالون /يوم).

الدولـــــة	١٩٨٠م	١٩٨٥م
المملكة العربية السعودية	٥١٣,٢٨٢	٥٩٢,١٩٨
البحرين	٦٧,٠٨	٧٢,٤٥٤
الكويت	٥٨,٧٤١	٨٥,٨٥٠
عمان	٤٢,٨٩٠	-
قطر	٢٧,٥٠٦	٣٢,٨٧٦
الإمارات العربية المتحدة	-	٢٥,٩٩٥

(المصدر: الحسن والمعتاز، ١٤٠٨هـ)

ومن أهم تلك النظم نظام التقطير (Distillation) ونظام التناضح العكسي (Reverse osmosis)ونظام التبادل الأيوني (Ion exchange)ونظام الدّيلسة الكهربائية (Electrodialysis) والتجميد (Freezing) (المهيزع والبحيري، ١٩٩٧م). وفي المملكة العربية السعودية فإن نظام التناضح العكسي هو المستخدم على نطاق واسع في الوقت الحالي. وتتمثل قيمة المياه المحلاة في جلبها لمحطات التحلية ثم معالجتها بواسطة العديد من الطرق وأخيراًالعمل على تجهيزها وتوزيعها للاستهلاك الآدمي. وهذا بالطبع يكلف المبالغ الطائلة وفي هذا الصدد تجب الإشارة إلى الدور الفعال للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في الإمداد بالماء. ويوضح الجدول رقم (١٠) الطرق المختلفة لمعالجة المياه وتجهيزها للشرب والاستخدام الآدمي.

ولأهمية الأمن المائي أدركت العديد من الدول حجم هذه المشكلة وسعت إلى عقد المؤتمرات واللقاءات والندوات الإقليمية والعالمية لإبرام الإتفاقيات والمعاهدات الخاصة بالحفاظ على المصادر المائية من الملوثات البيئية ومن أبرز ها مايلي:

١- الاتفاقية الدولية لمنع تلوث البحار بالنفط (لندن، ١٩٥٤م)

جدول رقم (١٠). بعض الطرق المختلفة لمعالجة المياه.

المـــــادة	التناضح العكسي	التعقيم	التقطير	الأشعة فوق البنفسجية
الصوديوم	++	++	++	–
الزرنيخ	++	++	++	–
الرصاص	++	++	++	–
الكادميوم	++	++	++	–
البوتاسيوم	++	++	++	–
الكبريتات	++	++	++	–
الكالسيوم	++	++	++	–
المغنيسيوم	++	++	++	–
النترات	++	++	++	–
الكلوريد	++	++	++	–
بكتيريا البراز	++	–	++	++
الفيروسات	+	–	++	++
الأوليات والبويضات	++	–	++	+
المبيدات	++	–	++	–
الإسبستوس	++	–	++	–
الطعم والرائحة	++	–	++	–
الرواسب	++	–	++	–

(–) غير فعال (+) جيد إلى متوسط التخفيض (++) ممتاز

(المصدر : Dean & Lund,1981)

٢– الاتفاقية الدولية الخاصة بالتلوث النووي للبحار (بروكسل، ١٩٥٧م)

٣– إتفاقية جنيف الدولية لأعالي البحار (جنيف، ١٩٥٨م)

٤– معاهدة حظر إجراء تجارب الأسلحة النووية في الجو والبحار (١٩٦٣م)

٥– معاهدة بروكسل الخاصة بالتلوث البحري بالنفط (بروكسل، ١٩٦٩م)

٧– مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة (وستوكهولم، ١٩٧٢م)

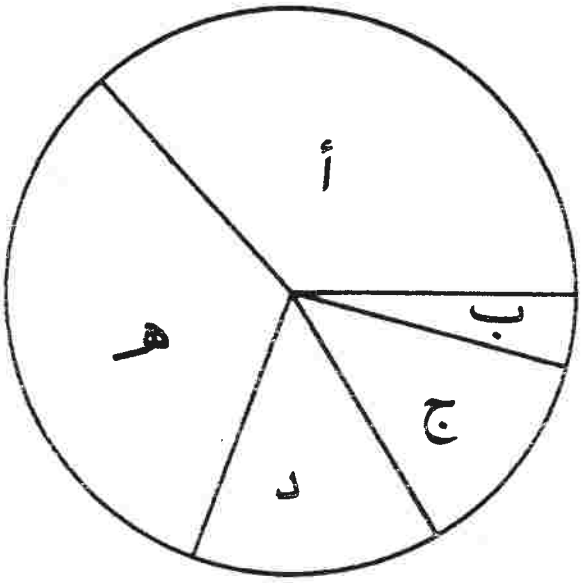
٨- الاتفاقية الدولية لمنع التلوث البحري بالنفايات (١٩٧٢م)
٩- اتفاقية لندن لمنع التلوث البحري (لندن، ١٩٧٣م)
١٠-اتفاقية برشلونة لحماية البحر الأبيض المتوسط (برشلونة، ١٩٧٦م)
١١- اتفاقية الكويت لحماية الخليج العربي من التلوث (الكويت، ١٩٧٨م)
١٢- اتفاقية البحر الأحمر وخليج عدن (جدة، ١٩٨٢م)
١٣- ميثاق نيقوسيا للحد من التلوث في البحر الأبيض المتوسط (نيقوسيا، ١٩٩٠م)
١٤- المؤتمر الدولي للمياه والبيئة (دبلن، ١٩٩١م)

وجميع تلك الإتفاقيات والمعاهدات أكدت على ضرورة الحد من التلوث البيئي للمصادر المائية (الطيب وجرار، ١٩٩٥م)، لكن لاتزال الحاجة ماسة في الوقت الحالي إلى عقد المؤتمرات الإقليمية والدولية خصوصًابعد حدوث العديد من الكوارث البيئية والحروب والمناوشات الحدودية للسيطرة على المصادر المائية مما أكد على أن الحرب القادمة ستكون حرب المياه.

وتعاني جميع الدول العربية من نقص المياه، كما أن الموارد الجوفية المائية لاتغطي الإحتياج الفعلي للأنشطة المختلفة، بالإضافة إلى زيادة السكان وإزدياد الطلب الفعلي وانخفاض كفاءة استخدام وتدهور نوعية المياه وعدم كفاية البنى الأساسية لقطاع الماء والاستنزاف الجائر للماء في المشاريع الزراعية المختلفة (ياغي، ١٩٩٩م).

وعمومًا فإن تكلفة الماء يمكن تقديرها من خلال الإمداد والمعالجة والتوزيع وهذا يكلف المبالغ الطائلة والوقت والجهد، وعليه فإنه يجب إعادة دراسة قيمة عدادات المياه للتقليل من الاستنزاف الجائر وتبديد الماء في العديد من الأمور التي لايحتاجها الإنسان.

ويبلغ متوسط الاستهلاك اليومي للفرد الواحد من ١٠٠-٤٠٠ لتر وهذه القيمة يمكن ضربها عند ذروة الاستهلاك بالقيمة ١,٥ (Dean & Lund , 1981) ويوضح الشكل رقم (١) توزيع الماء في الاستخدامات اليومية للفرد حيث يلاحظ



شكل رقم (١). التقديري لاستعمال ٢٠٠ لتر/يوم من الماء في المنزل العصري.

(أ) ٨٠ لتر/ يوم لطرد فضلات الحمامات

(ب) ٢ لتر/ يوم للشرب

(جـ) ١٣ لتر/ يوم للصحة العامة

(د) ١٥ لتر/ يوم لتحضير الطعام

(هـ) ٩٠ لتر/ يوم للاغتسال والاستخدامات الأخرى.

(المصدر: Dean & Lund, 1981)

أن معظم الإستعمالات للماء تضيع في استخدامات يمكن أن تستخدم فيها مياه غير صالحة للشرب مثل الماء المستخدم لطرد فضلات الحمام. ويمكن في هذا المجال إعداد الدراسات الخاصة بإمكانية إعادة استخدام مياه طرد الفضلات بعد تجميعها في خزانات خاصة، وكذلك مياه غسيل السيارات والتي تشكل في دول الخليج العربي كميات كبيرة نظراً للرفاهية الزائدة التي تعيشها دول المنطقة حيث تغسل بعض السيارات أكثر من مرة في اليوم الواحد.

وتكلفة مشروع الإمداد بالمياه تقسم إلى: مقدار رأس المال اللازم لتشييد المحطة وتكاليف التشغيل. وعليه فإن تكلفة إمداد المياه تشمل كل المصروفات اللازمة لتجميع وتوصيل الماء إلى محطة المعالجة. كما أن تكاليف التجميع تعتمد على نوع الماء المتاح (مياه سطحية -مياه جوفية) وتعتمد تكلفة معالجة المياه على نوعية الماء الواردة لمحطة المعالجة. وبعد ذلك يأتي دور توزيع المياه من خلال الحفر وتجهيز شبكات الأنابيب والعدادات ثم التوصيل للمنازل والمدارس والمستشفيات والمصانع والتي يجهل الفرد في الوقت الحالي تقدير تكلفتها.

ومن متطلبات الأمن البيئي ضرورة تكثيف التوعية الإعلامية لإبرازأهمية الماء في حياة الإنسان، وتحديدالتكلفة الداخلية للفرد وتلك التي تخص الشركات والمؤسسات لتقييد الإستخدام الجائر للماء وأن يتم وضع الضوابط الخاصة للحد من إهدار المياه، وتقنين ضخ الماء على فترات محددة يمكن من خلالها ضبط إستهلاك وتخزين الفرد للماء. وعند عدم التقيد بالقوانين والتعليمات يجب ردع المخالفين. كما يجب إعادة النظر في الأنظمة المستخدمة في تمديدات الماء. فعلى سبيل المثال فإن معظم إستعمال الماء في المنازل الحالية يكون لأغراض غير صالحة للشرب ومنها الري والغسيل والحمامات والتبريد، ويمكن في هذا المجال الإستفادة من الماء المعالج بعد وضع القيود الصارمة للتأكد من خلوه من الجراثيم وبعد تطهيره بالكلور، عن طريق تطبيق الأنظمة المزدوجة (Dual system) بواسطة نوعين من الأنابيب ذات أحجام صغيره للمياه الصالحة للشرب وأنابيب ذات أحجام كبيرة لتلك المستخدمة في ري حديقة المنزل والغسيل والحمامات والصناعة والزراعة وإطفاء الحرائق وري الحدائق

العامة ومحطات الوقود ومراكز الترفيه وملاهي الأطفال والاستراحات. بما يحقق الإستفادة الفعلية من الماء. وقد تم تطبيق هذه الأنظمة المزدوجة بنجاح في محافظة الطائف (Larkeizt & Gothlin ,1980). كما أن الحاجة ملحة إلى العمل على تكثيف الجولات التفقدية لخزانات ضخ المياه والتمديدات الأرضية للأنابيب، وتقديم البرامج التوعوية الخاصة بالصيانة الدورية لتمديدات المياه وخزانات المنازل والطرق الأمثل للتخزين والاستهلاك وهذا سوف يحقق - بإذن الله تعالى - الأمن المائي المطلوب.

ولخطورة التلوث البيئي على المصادر المائية فقد سعت العديد من الدول والمنظمات العالمية ومنها على سبيل المثال منظمة الصحة العالمية إلى وضع المواصفات القياسية والمعايير الخاصة بصلاحية مياه الشرب والاستخدام الآدمي. وفي المملكة العربية السعودية تتولى الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وضع المعايير الخاصة للمياه المعبأة وغير المعبأة. كما تقوم مصلحة الأرصاد وحماية البيئة بوضع المعايير الخاصة لمياه الري ومياه مخلفات الصرف الصحي والتي تشتمل على العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية والعضوية والميكروبيولجية. كما تم تحديد المواصفات الخاصة لمياه الأسماك (الطيب وجرار، ١٩٩٥م)، وتحتاج تلك المعايير في الوقت الحالي إلى الاستفادة من خبرات أعضاء هيئة التدريس والمختصين في الجامعات السعودية لوضع الخطط الخاصة بإدارة وتنمية ومراقبة الموارد المائية نظرًا لزيادة التلوث البيئي ودخول العديد من المركبات الكيميائية الحديثة في الصناعات المختلفة وزيادة مخلفات الصرف الصحي.

وتلخيصا لما سبق فإن الأمن المائي من أهم متطلبات الأمن البيئي للإنسان حيث يعتبر الماء ضروري لحيويته وأنشطته المختلفة، كما أنه عنصر رئيسي لمقومات التنمية الاقتصادية والزراعية. ولتحقيق الأمن المائي فإن هناك العديد من الاستراتيجيات الخاصة بتقويم الوضع الراهن للماء في المملكة العربية السعودية ودول الخليج العربي ومنها:

١- تقويم الوضع الراهن والمستقبلي لمصادر المياه.

٢- المصادر المائية المتوفرة ونسب استهلاكها وحمايتها.

٣- إيجاد مصادر مائية بديلة .

٤- الاستخدامات الحالية للمياه ونسبة استهلاكها .

٥- إدخال التقنيات الحديثة للإدارة المتكاملة لمصادر المياه .

٦- وضع السياسات الخاصة للتخطيط الحالي والمستقبلي للمحافظة على المصادر المائية .

٧- وضع الخطط اللازمة لمواجهة التأثيرات البيئية والكوارث المختلفة لمصادر المياه .

٨- إنشاء مركز للبيانات المائية لتوفير المعلومات الخاصة بالمصادر المائية .

٩- وضع البرامج العلمية الخاصة بترشيد استخدام الماء والتوعية والاستفادة من وسائل الإعلام المختلفة في هذا المجال .