إدارة موارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية

د/ آمنة محمد بشير مريود
أستاذ مشارك
amna.maryoud@gmail.com

د/ منا محمد عصام العسال
أستاذ مساعد
menaelassal_83@yahoo.com
جامعة الملك خالد - كلية الآداب- قسم الجغرافيا

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٧/ ١/٢٣
تاريخ قبـول البحـث: ٢٠١٧/ ٥/١٦

إدارة موارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية

د/ آمنة محمد بشير مريود
أستاذ مشارك
amna.maryoud@gmail.com
د/ منا محمد عصام العسال
أستاذ مساعد
menaelassal_83@yahoo.com
جامعة الملك خالد - كلية الآداب- قسم الجغرافيا

الملخص:

تعد المياه إحدى أثمن الموارد وأكثرها قيمة، وتعد العامل الأساسى المؤثر فى خطط التنموية فى المملكة العربية السعودية إذ تعد ندرة موارد المياه العذبة هي التحدي الرئيسي الذي يواجه المملكة العربية السعودية. والغرض الرئيسي من إدارة المياه فى البلاد هو الحفاظ على وجود المياه وجودتها و حمايتها من التدهور ، والتحقق من كثافة رأس المال في تطوير البنية التحتية ، و حقيق أقصى قدر من الفوائد من استخدام وحدة تدفق المياه. الأمر الذى يتطلب تقييم الطلب على المياه ، والتقليل من الفاقد ، وتعظيم دور المياه والعمل على استخدام المياه بكفاءة عالية، وضبط هدر المياه وفقدانها. توصلت الدراسة إلى أن الطلب على المياه العذبة آخذ في الارتفاع ،حيث لم يعد هناك ما يكفي من المياه لتلبية الاحتياجات اليومية بالنسبة إلى حجم الموارد المائية المتاحة وجد أن ٩٥ ٪ من المياه تأتي من المياه الجوفية ، و ٤٪ من تحلية مياه البحر ، و ١٪ من استصلاح مياه الصرف الصحي . وتأتي ٣٠٪ من المياه المنزلية من تحلية ومستخدمي المياه المحلاة في العالم يمثل حوالي ٢٦ ٪ من الإجمالي العالمي وفي الوقت الحاضر وفي المستقبل علينا أن التحول من جانب العرض إلى إدارة الطلب والمحافظة على الجانب ، وهو ما يعني أننا يجب أن نستخدم مواردنا المائية مع الأخذ بعين الاعتبار الكفاءة في الاستخدام ووضع الظروف الاقتصادية و الاجتماعية والظروف البيئية فى الحسبان.

كلمات البحث: المياه ،المياه الجوفية، إدارة الموارد المائية.

١/المقدمة:

تلعب المياه دورا أساسيا فى التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذلك فإن للقرارات التي يتخذها صانعو القرار في قطاع المياه ، تأثيرات لا تقتصر على الأبعاد الاقتصادية فحسب بل تشمل أيضاً -وبنفس الدرجة من الأهمية- شروط سلامة الإنسان وصحته وبقاءه وما يرتبط بهذه الشروط من أبعاد إقتصادية وإجتماعية. ولقد كان طلب الإنسان على المياه في الماضي قليلاً بالنسبة لمصادرها المتوافرة وحين كانت قدراته التكنولوجية ضعيفة التأثير على البيئة، ولم تكن هناك ثمة مشكلة في تلبية الاحتياجات المائية لمختلف الاستعمالات .

أما اليوم فإن تزايد السكان وزيادة استهلاك المياه وتنامي القدرات التكنولوجية المؤثرة على نحو سلبي على البيئة قد أدت جميعها إلى ظهور التنافس على استعمالات المياه وتلوث البيئة. ومن هنا تتضح أهمية المياه بالنسبة للإنسان وخاصة الدور الرئيس الذي يلعبه في حماية البيئة.

٢/موقع المملكة العربية السعودية

تقع المملكة العربية السعودية في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا بين خطي عرض ٣٢ -١٦ ٢° شمالا وخطي طول ٥٥ ،° ٣٥° شرقا، وتغطي المملكة مساحة تبلغ ٢،٢٥٠،٠٠٠ كم وتقريبا تمثل حوالي ١.٣٧ ٪ من مساحة العالم. يحدها من الغرب البحر الأحمر ومن الشرق الخليج العربي ودول الكويت وقطر والإمارات العربية وعمان، ومن الجنوب جمهورية اليمن ومن الشمال العراق والأردن (خريطة رقم١).

٣/مناخ المملكة العربية السعودية

العوامل المؤثرة في مناخ المملكة

١- الموقع الفلكي بين خطي عرض ٣٢° ، ١٦°شمالا وهو المسؤول الأول عن وضعها ضمن المناطق الصحراوية الجافة والأقاليم شبة المدارية التي تتميز بدفئها في الشتاء وحرارتها الشديدة في الصيف.

٢- الموقع الجغرافي: يقصد به موقع المملكة بالنسبة لليابس والماء حيث تقع المملكة في قلب منطقة شاسعة من اليابس وهي منطقة النطاق الصحراوي الجاف الذي أكسبها المناخ القاري المتطرف (أي ارتفاع الفروق في درجات الحرارة

المصدر:- أطلس المملكة العربية السعودية

خريطة رقم(١) موقع المملكة العربية السعودية.

والسنوية واليومية بدرجة كبيرة) وخاصة في المناطق الداخلية. تطل المملكة على البحر الأحمر والخليج العربي وهما من الناحية المناخية لها تأثير محدود على مناخ المملكة وذلك بسبب ضيقهما وقلة المؤثرات المحيطة بها ويقتصر تأثيرهما على السهول الساحلية المجاورة لها.

٣- التضاريس : لها تأثير كبير على تنوع مناخ المملكة نظرا لتنوع وتباين التضاريس في مناطق المملكة فالمرتفعات الغربية تحمي مدن المنطقة الغربية من الرياح الباردة القادمة من أواسط آسيا ، ويتضح هذا جليا من التباين الشديد لدرجات الحرارة في الدمام على عكس جدة رغم كونها مدينتين ساحليتين كما أن لهذه المرتفعات أثر هام في انخفاض درجات الحرارة صيفا وهطول الأمطار الصيفية في الأجزاء الجنوبية الغربية (سقا ٢٠٠٤).

٤/الموارد المائية الجوفية فى المملكة العربية السعودية

تشير تقديرات منظمة الأغذية والزراعة (٢٠٠٩) أن حجم المياه الجوفية الكلية بما في ذلك المياه الجوفية الأحفورية يبلغ حوالى ٥٠٠ km3 .و حوالي ٣٤٠ km3 من هذة الكمية يحتاج لتكلفة عالية للغاية لإستخراجه من قبل المملكة العربية السعودية. ويبدو أن المياه الجوفية المتاحة مشجعة جدالتلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان فى المملكة العربية السعودية (FAO، 2009) .

٤-١/الطبقات الرئيسية والثانوية الحاملة للمياه الجوفية فى المملكة العربية السعودية

المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في المملكة العربية السعودية. هم خزانات جوفية ضخمة من المياه . مصدر رئيسي آخر للمياه هو تحلية مياه البحر . شركة لتحلية المياه المالحة (المالحة) تعمل ٣٦ محطة لتحلية المياه التي تنتج أكثر من ١٠٠٠ مليون متر مكعب يوميا من المياه الصالحة للشرب (٨) . تستخدم السدود لالتقاط مياه الأمطار، وأكثر من ٢٦٠ السدود تجمع ما يقدر بنحو ١٦ مليار قدم مكعب من المياه .

تم العثور على المياه الجوفية في منطقة صخور وسمك هذه الصخور يمكن أن يكون حوالي ٥٠٠ متر . يقام المياه الجوفية في طبقات المياه الجوفية ، وبعضها تتجدد طبيعيا ، والبعض الآخر غير قابلة للتجديد . في عام ١٩٨٥ ، والأرض توفير

المياه ٨٤ ٪ من إمدادات المملكة ولكن من الجدير بالذكر أن معظم هذه المياه استرعي من طبقات المياه الجوفية غير المتجددة.

أوضح عبد الرحمن (٢٠٠٩) أن موارد المياه الجوفية المتجددة تتواجد بشكل رئيسي في طبقات المياه الجوفية الغرينية الضحلة كما تتواجد في طبقات صخور البازلت بصورة متفاوتة من حيث السماكة والعرض، وهذه الخزانات يسود معظمها في الجنوب الغربي من المملكة. وهي في وضع يمكنها من تخزين نحو ٨٤ مليار متر مكعب بمتوسط تغذية سنوية تبلغ حوالى ١١٩٦ مليون متر مكعب .

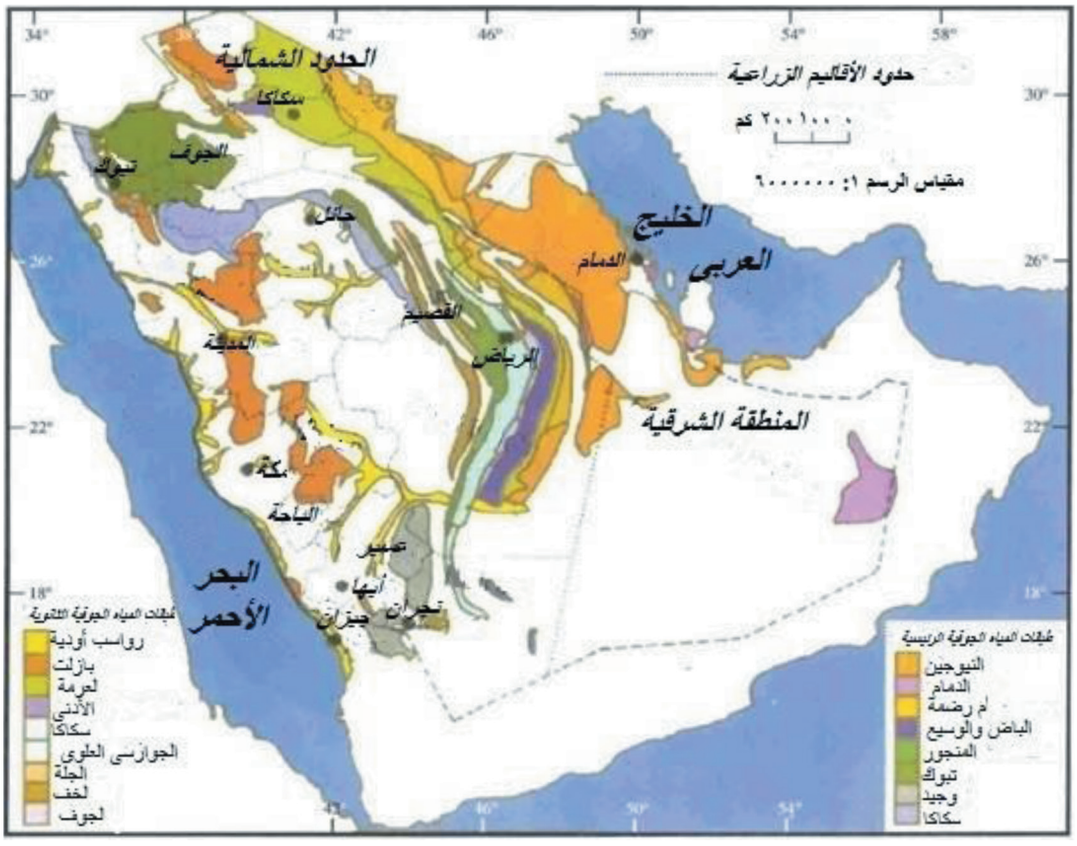
وهنالك أكثر من عشرون طبقة رئيسية و ثانوية للمياه الجوفية فى المملكة من مختلف الأعمار الجيولوجية (MAW 1984)، وتختلف نوعية المياه الجوفية فى هذه الطبقات الجوفية باختلاف الموقع.

وبينت الدراسات الهيدرولوجية أن المياه الجوفية الأحفورية في هذه الخزانات يتراوح عمرها الجيولوجى ما بين عشرة الى اثنين وثلاثين ألف سنة على عمق ثلاثمائة متر تحت سطح الأرض ويبلغ حجمها حوالى٢١٨٥ مليار متر مكعبو بلغ إجمالي التغذية السنوية للمياه الجوفية المتاحة ٢٧٦٢ مليون متر مكعب (آلعلاوي و عبد الرزاق ، ١٩٩٤؛ الدباغ وعبد الرحمن ، ١٩٩٧) .

5/الموارد المائية المتاحة فى المملكة العربية السعودية:

الموارد المائية في المملكة العربية السعودية يمكن تصنيفها إلى أربعة أنواع: المياه السطحية والمياه الجوفية والمياه المحلاة ومياه الصرف الصحي المعالجة وفقا لمؤشر ندرة المياه العالمى تقع البلاد تحت خط نقص المياه الشديدة. ولكن عندما نضيف موارد المياه الجوفية غير المتجددة إلى المياه المتاحة يختلف الوضع المائى للبلاد.

بإستثناء المنطقة الجبلية ، في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية ، تتميز المملكة بإنخفاض معدل هطول الأمطار وكما تتميز معدلات الأمطار بالتذبذب والاختلاف الشديد من سنة إلى أخرى ومتوسط هطول الأمطار حوالي ٩٠ ملم سنويا . بالنسبة للجريان السطحي يحدث أحيانا أثناء مواسم الأمطار عندما تكون هناك عواصف المطر بلغت تقديرات كمية مياه الجريان السطحي



المصدر: وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٤.

خريطة رقم(٢) أحواض المياه الجوفية فى المملكة العربية السعودية

بين ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤ مليون متر مكعب (وزارة التخطيط ، ١٩٨٥) . ويحدث الجريان السطحي بصورة أكبر في المناطق الساحلية والمرتفعات خاصة فى الجزء الجنوبى الغربي، حيث الأمطار وفيرة نسبيا ومنتظمة. وقد شيدت وزارة المياه والكهرباء حوالي ٢٣٠ سدا في جميع أنحاء البلاد للاستفادة من مياه الجريان السطحي. وتعمل هذه السدود على تخزين مياه الجريان السطحي إضافة إلى زيادة تغذية المياه الجوفية، و كما أنها تمنع الفيضانات. ومن المتوقع أن الاستخدام الفعال للسدود في توفير إمدادات المياه السطحية قد يصل إلى ٩٠٠ مليون متر مكعب / سنة في المملكة (وزارة التخطيط ، ١٩٨٥) . في عام ١٩٨٥ ، تم استخدام كميات أكبر من المياه السطحية وخاصة بعد الانتهاء سد الملك فهد في بيشة (سعة ٣٢٥ مليون متر مكعب).

ولكن موارد المياه السطحية في المملكة العربية السعودية محدودة جدا و تقتصر على المنطقة الجنوبية من البلاد (.عرض آل إبراهيم (١٩٩٠) ملخص أكثر إيجازا لموارد المياه الجوفية . وأشار إلى أن المياه الجوفية هي أهم مصدر للمياه في المملكة العربية السعودية. وأنها تأتي من نوعين من المياه الجوفية : المتجددة وغير المتجددة . النوع الأول المياه المتجددة، تتواجد في طبقات المياه الجوفية الضحلة ، وتحتوي على إمدادات المياه المتجددة التي تتسرب من الأمطار والمياه السطحية والسيول . تشير التقديرات إلى أن المياه الجوفية المتجددة تبلغ حوالى ٩٥٠ مليون متر مكعب / سنة. أما النوع الثانى "المياه الجوفية" غير المتجددة تتواجد فى طبقات المياه الجوفية العميقة ، والتى تحتوي على خزانات من المياه تشكلت منذ آلاف السنين في طبقات الصخور الرسوبية مثل الحجر الجيري والحجر الرملي. و تتلقى هذه المياه الجوفية العميقة تغذية ضئيلة أو معدومة ، وبالتالي تخزين المياه الجوفية غير متجددة وموارد قابلة للنضوب . وعمق هذه المياه الجوفية يتراوح بين ١٠٠ و ٥٠٠ متر وقد تتجاوز ١٠٠٠ متر في بعض المناطق . وقدرت احتياطيات المياه الجوفية غير المتجددة في ١٩٨٥ م بحوالى٥٠٠،٠٠٠ مليون متر مكعب منها ٦٧ ٪ يتم تخزينه في سبع طبقات رئيسية ويخزن الباقى في طبقات المياه الجوفية الثانوية (وزارة التخطيط ، ١٩٨٥). وتستخدم موارد المياه الجوفية المتجددة بشكل رئيسي للأغراض الزراعية في المزارع الصغيرة ويقع بالقرب من الأودية (دورات المياه الجافة) في العديد من مناطق البلاد، وقد استخدمت المياه الجوفية غير المتجددة على نطاق واسع وخاصة منذ عام ١٩٨٠ بمعدلات تنذر بالخطر لتوفير المياه للري في مناطق واسعة وضعت تحت زراعة خارج الواحات الزراعية التقليدية . وتشير التقديرات إلى أن حوالي ٣٠ ٪ من موارد المياه الجوفية غير المتجددة (٥٠٠،٠٠٠ مليون متر مكعب) وقد استخدم بحلول عام ١٩٩٥.

٥-١/مصادر إمدادات المياه في المملكة العربية السعودية

جدول رقم (١) إمدادات المياه في المملكة العربية السعودية (MCM)

مصدر المياه	١٩٨٠	١٩٩٠	١٩٩٢	٢٠٠٠	٢٠٠٣
مياه النفايات المعالجة	١١٠	١١٠	١١٠	٢٤٠	٢٤٠
مياه البحر المحلاة	٢٠٠	٥٤٠	٥٤٠	١٠٥٠	١٠٥٠
المياه الجوفية المتجددة	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠	٦٠٠٠
المياه الجوفية العميقة غير المتجددة	٣٦٦٢	١٣٨٢٤	١٧٦٢٨	١٤٠٦١	١٥٥٤٣
الإجمالى	٩٩٧٢	٢٠٤٧٤	١٣٢٧٨	٢١٣٦١	٢٢٨٣٣

المصدر:-وزارة التخطيط ، ١٩٨٥.

٦/الطلب على المياه

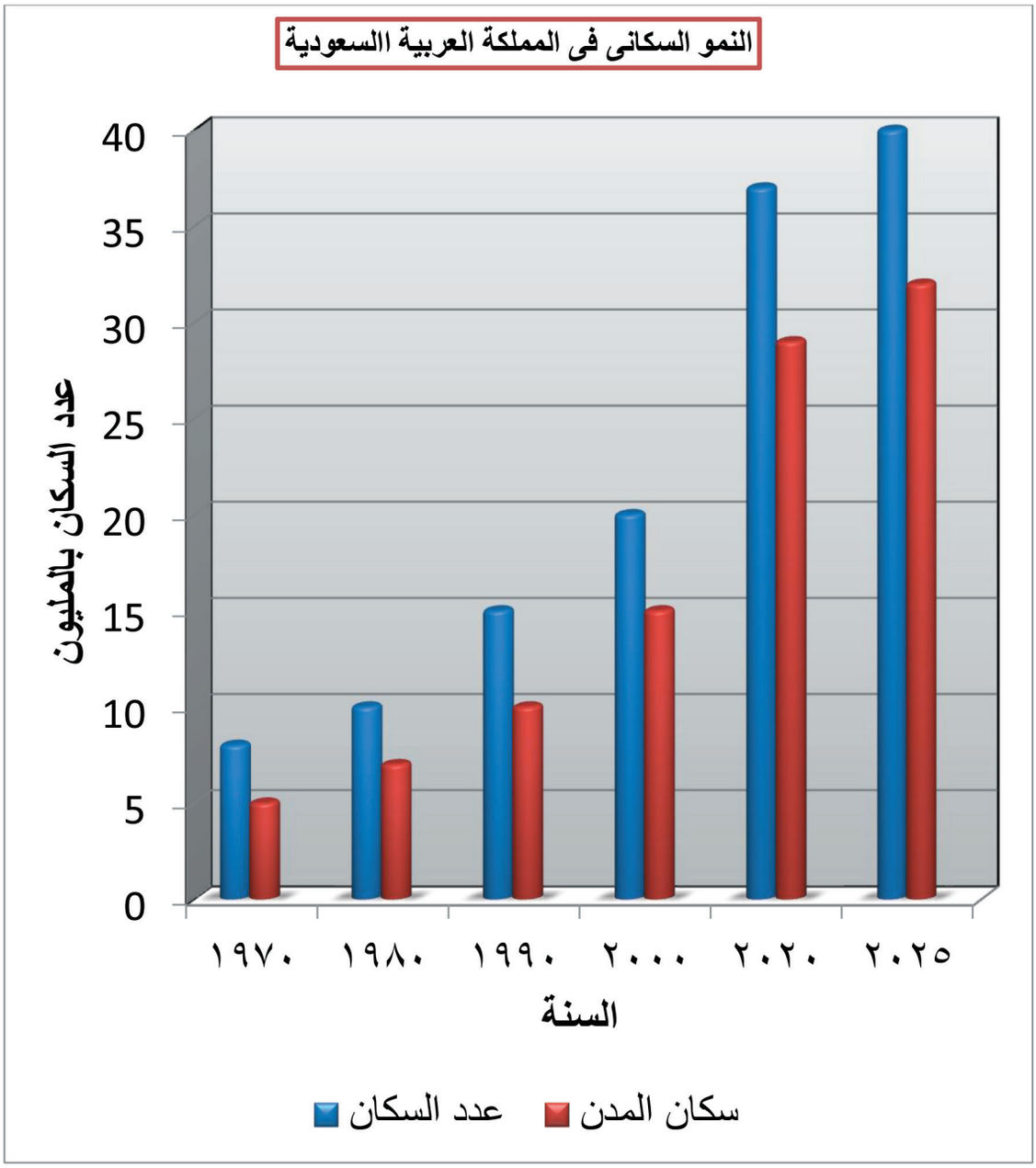
تلبية الطلب على المياه في القطاعات المختلفة سواء من المصادر التقليدية (السطحية والجوفية) أو من هم غير التقليدية (تحلية المياه و مياه الصرف الصحي المعالجة) تبعا لنوع الاستخدام. يستخدم القطاع الزراعي للمياه الجوفية في الغالب غير قابلة للتجديد مع بعض مطالبها الوفاء بها، عن طريق المياه السطحية والمياه الجوفية المتجددة و مياه الصرف الصحي المعالجة . المياه للاستخدام المنزلي تأتي أساسا من تحلية مياه البحر أو المياه الجوفية . ويأتي الطلب في القطاع الصناعي بشكل رئيسي من المياه الجوفية غير المتجددة العميقة . ويبين الجدول (٢) الطلب على المياه

في القطاعات المختلفة في الفترة من ١٩٨٥ إلى ٢٠٠٥. الطلب على المياه في القطاع الزراعي نمت بمعدل ينذر بالخطر جدا منذ عام ١٩٨٥. وفي عام ١٩٨٥ ، وصلت إلى مستوى ٧٤٣٠ مليون متر مكعب . وبحلول عام ١٩٩٠ وصل هذا الطلب ١٤٥٨٠ مليون متر مكعب / سنة وفي عام ١٩٩٥ كان يقدر ذلك بنحو ١٦٤٠٠ مليون متر مكعب . ومنذ ذلك الحين ، ومع ذلك ، كانت الزيادة بمعدلات أقل.

جدول رقم (٢) : الطلب على المياه في القطاعات المختلفة (MCM)

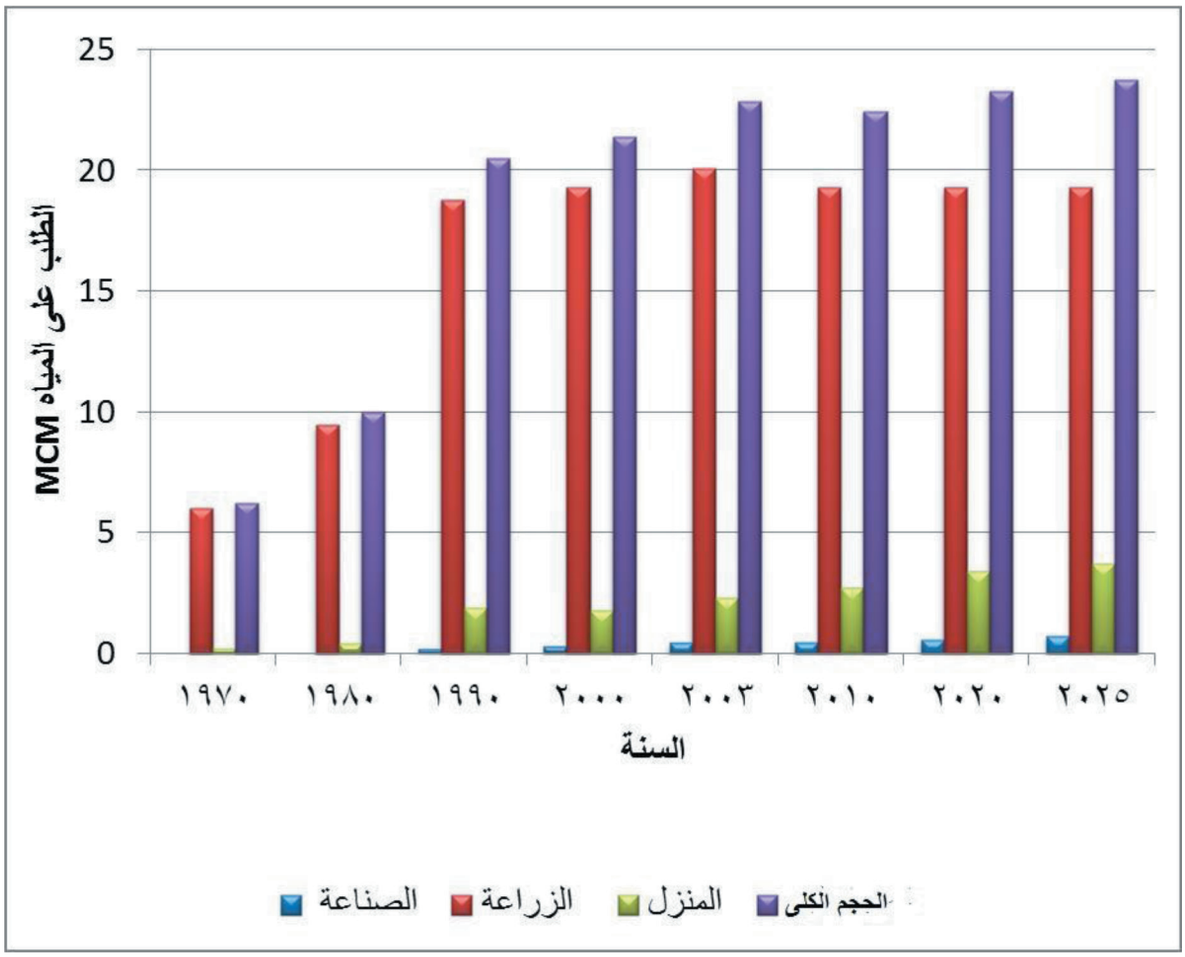
السنة / القطاع	١٩٨٥	١٩٩٠	١٩٩٥	٢٠٠٠	٢٠٠٥
المدن	٩٠٠	١٣٠٠	١٤٠٠	١٧٥٠	٢١٠٠
الصناعة	٣٠٠	٣٥٠	٤٠٠	٤٥٠	٦٤٠
الزراعة	٧٤٣٠	١٤٥٨٠	١٦٤٠٠	١٨٥٤٠	١٧٥٣٠
الإجمالى	٨٦٠٠	١٦٢٣٠	١٨٢٠٠	٢٠٧٤٠	٢٠٢٧٠

المصدر:-وزارة التخطيط ، ١٩٨٥.



المصدر:-وزارة التخطيط ١٩٨٥.

شكل رقم (١) التنمية الوطنية واستخدامات المياه



المصدر: وزارة التخطيط ١٩٨٥.

شكل رقم (٢) الزيادة على طلب المياه فى المملكة العربية السعودية في الأغراض الصناعية والمنزلية ، والزراعة

وقد ازداد الطلب على المياه البلدية أيضا خلال نفس الفترة نتيجة لزيادة في عدد السكان. ارتفاع مستوى المعيشة والنمو الهائل من المراكز الحضرية. ففي عام ١٩٩٥، بلغت الاحتياجات المائية البلدية ١٤٠٠ مليون متر مكعب شكل رقم (١). وقدرت المطالب الصناعية وغيرها لعام ١٩٩٥ حوالى ٤٠٠ مليون متر مكعب ويبين شكل رقم (٢) مطالب القطاعات المختلفة للفترة ما بين ٢٠٠٠ و ٢٠٠٥ م .

٦-١/إمدادات المياه في المستقبل والطلب

التنبؤ الموارد المائية المستقبل

ومن المتوقع أن موارد المياه السطحية المستخدمة سترتفع إلى حوالي ٢٠٠٠ مليون متر مكعب من عام ٢٠٢٥. ومرد هذا إلى بناء المزيد من السدود في جميع أنحاء البلاد. ومن المتوقع أيضا أن موارد المياه الجوفية المتجددة التي تستخدم لزيادة نتيجة للتطورات الحاصلة في المناطق التي كانت متوفرة. ومن المتوقع أنه بحلول نهاية فترة الدراسة ، حوالي ١٥٠٠ مليون متر مكعب من المياه الجوفية المتجددة سوف تكون متاحة. وسوف تستمر المتاحة موارد المياه الجوفية غير المتجددة في الانخفاض كما يتم ضخ المزيد من المياه من طبقات المياه الجوفية الرئيسية . فإن المبالغ المسحوبة تصل عام ٢٠٢٥ تعتمد إلى حد كبير على سيناريوهات مختلفة التنمية المستقبلية وخاصة في القطاع الزراعي.

٧/إدارة الطلب على المياه

Water demand management (wdm) as a strategy to improve the situation

(WDM) هى استراتيجية فعالة لزيادة المتاح من إمدادات المياه والتي تنطوي على المحافظة على المياه و زيادة كفاءة استخدام المياه (AML ، 2010) .

والهدف الرئيسي من إدارة الطلب على المياه هو لضمان

توفير مصادر المياه و الصرف الصحي و جعلها أكثر كفاءة. كما تعتمد على وضع مقترح وتقدميه كاستراتيجية لإدارة المياه المنزلية من أجل أن تكون أكثر كفاءة وفعالية، تؤكد IRC (2010) أن المحلية تقدم خدمة المياه للمستهلكين ، وضعت تدابير على إدارة الطلب على المياه يمكن تقسيمها إلى ما يلي :

١- **تدابير المحافظة على المياه** : وتشمل الكشف المبكر على تسرب المياه؛ والحد من استخدام الوصلات غير القانونية . في المنزل (التعديل التحديثي) و خارج المنزل لتوفير المياه.

٢- **تدابير تسعير المياه** : ويشمل .هيكل التعريفة الجمركية

٣- **المعلومات و التعليمية التدابير**: وتشتمل على التوعية وإشراك الجمهور، في تنفيذ الاستراتيجية.

٤- **التدابير القانونية**: وضع القواعد و اللوائح التي تشكيل أساس لسياسة إدارة الطلب على المياه

٧-١ /الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) :

The concepts of the integrated water resources management (IWRM)

إدارة الطلب على المياه هي مفهوم متكامل لعدد من القطاعات الفرعية للمياه ، والذي يضمن أن تؤخذ الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية و التقنية في الاعتبار. و تهدف الإدارة المتكاملة للموارد المائية لتخطيط وتطوير و توزيع الموارد المائية والاستخدام الأمثل لتلك الموارد في ظل السياسات والأنظمة التى تتحكم فى الموارد المائية في هذا الصدد تم الاتفاق على ما هو موضوع في "مبادئ دبلن " والتى تشمل الأتى:-

١. المياه العذبة كمورد محدود وهش ، من الضروري لاستمرار الحياة والتنمية و البيئة .

٢. ينبغي أن تستند تنمية الموارد المائية وإدارتها على نهج تشاركي يشمل المستخدمين و المخططين و صانعي السياسات على جميع المستويات.

٣. تلعب المرأة جزءا أساسيا في الأحكام ، وإدارة و الحفاظ على المياه .

٤. المياه لها قيمة اقتصادية في جميع استخداماتها و ينبغي الاعتراف بها كسلعة اقتصادية ، مع مراعاة معايير القدرة على تحمل التكاليف والإنصاف .

٧-١-٢/ إدارة موارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية

أليات تطوير إدارة المياه

• الاستفادة من المياه الجوفية غير المتجددة يمكن أن تحدث في نهجين ١/ نهج يعتمد على إستغلال المياه الجوفية ويستند على احتياطيات كل طبقة من المياه الجوفية مع الفوائد المتوقعة و التأثيرات المتوقعة على مدى زمني محدد .

• ٢/ نهج يعتمد على نضوب أحتياطات طبقة المياه الجوفية، نتيجة إلى كثافة استخراج المياه الجوفية تحت التغذية محدودة شروط .

• قبل عام ٢٠٠١، اعتمدت الحكومة ممثله فى وزارة الزراعة والماء عدة لوائح للاستخدام السليم لموارد المياه الجوفية وتشتمل هذة اللوائح على الآتى :

• اعتماد تصاريح خاصة من وزارة لحفر الآبار تتضمن الموقع، وحجم المياه الجوفية ، وعمق الطبقة، حجم الإنتاج والتصاميم.

• الإشراف على حفر الآبار والتنمية من قبل الوزارة.

• السيطرة على الغرض من استخدام المياه من قبل الوزارة.

• الحد من حفر الآبار في المناطق التي يتم ضخ المياه فيها بصورة كبيرة أو في طبقات المياه الجوفية التي تعاني من انخفاض مستوى المياه وتغير الجودة.

•الحق في وضع بعض مناطق المياه الجوفية كمنطقة محمية.

• في يوليو ٢٠٠١ ، أعلنت وزارة المياه على إنها الجهة المسئولة عن جميع المسائل المتعلقة بالمياه في المملكة .

• وتم تعيين وزير لوزارة المياه في سبتمبر ٢٠٠٢ .

• وكان هذا داعم لفعلية دور الوزارة فى الإدارة والتخطيط الوطني، وتحقيق استدامة موارد المياه و استمرارية التنمية والتقدم للبلد.

الأهداف المحددة من الوزارة كما جاء في مرسوم سلطاني رقم ١٢٥ في ١٤٢٢/٤/٢٥ (١٦ يوليوز ٢٠٠١) هي:

• لإشراف على قطاع المياه و مرافقها، و إدارة ومراقبة وتنظيم هذا القطاع.

• إجراء جميع الدراسات المتعلقة بالمياه من أجل تقييم ذلك الموارد والتخزين و حجم المتاحة.

• إعداد خطة شاملة للمياه و تحديد السياسات المتعلقة بالمياه ، وتطوير مواردها، و حماية الموارد والمحافظة عليها لمختلف الأغراض.

• قد تبنت وزارة المياه المتكاملة إدارة الموارد المائية (IWRM) لتحقيق استدامة الموارد المائية والتنمية في المملكة. وإدارة موارد المياه والأراضي من أجل تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية بطريقة منصفة دون المساومة على استدامة حيوية النظم الإيكولوجية.

الأساس المنطقي لإدارة الموارد المياه الجوفية في المملكة العربية السعودية والعمل على وقف الاستغلال المفرط

• تدابير لإدارة إستهلاك القطاع الزراعى للموارد المائية الجوفية مثل : • تخفيض ٧٥ ٪ من مناطق زراعة القمح (منذ ١٩٧٥).

• • تخفيض حوالي ٤٠ ٪ من مساحة زراعة محاصيل العلف (خاصة بعد عام ٢٠٠١) .

• • تدابير أخرى للحد من الطلب على المياه الزراعية ومن المتوقع قريبا. تخفيض ٣٠ ٪ على الأقل من استخدام المياه في الزراعة مهم لحماية استدامة المياه الجوفية.

• إدارة الطلب للأغراض المنزلية وكانت الأغراض في المناطق الحضرية والريفية تنفذ. المدخرات اليومية من حوالي ٣٠٪ من الاستخدام المنزلي أو حوالي ٥٢٤،٠٠٠ M3 (مساويا لإنتاج ٤ وقد تحققت محطات تحلية المياه) .

• أدخلت زارة المياه والكهرباء استراتيجية جديدة في إدارة المياه والصرف الصحي في كبرى المدن و بلدات في المملكة العربية السعودية

٨/ النتائج

وقد اعتمدت المملكة العربية السعودية على موارد المياه الجوفية فى التنمية الاجتماعية الاقتصادية والزراعية والتطورات الصناعية وخاصة خلال الثلاثة الأخيرة عقود. وكان ذلك خصم على حجم المياه الجوفية ، ومن ثم اعتمدت الحكومة نهج ترشيد لاستخدام موارد المياه الجوفية وخاصة بعد عام ١٩٩٣ ، من خلال السيطرة على تنمية المياه الجوفية، إضافة إلى ترخيص و الحفر، تعديل السياسة الزراعية ، وإنتاج غير الموارد المائية التقليدية.

اتخذت تدابير أكثر خطورة بعد إنشاء وزارة المياه والكهرباء في عام ٢٠٠١ من خلال اعتماد الأدوات المتكاملة للموارد المائية لتحقيق أهداف السياسة المائية الوطنية وإنجاز استدامة موارد المياه الجوفية.

المراجع:

سقا، عبد الحفيظ محمد سعيد (٢٠٠٤)الجغرافيا الطبيعية للمملكة العربية السعودية، دار كنوز المعرفة، جدة، السعودية.

وثائق وزارة الاقتصاد وخطة التخطيط: خطة التنمية الثامنة ، المملكة العربية السعودية ٢٠٠٥-.٢٠٠٨.

وزارة المياه و تقرير مشروع المياه الكهرباء في المملكة العربية السعودية ، ٢٠٠٩.

- Abderrahman, W. A., 2009. Water demand management in Saudi Arabia. (Chapter 6). Book published by International Development Research Centre, Canada. Available at: **http://www.idrc.ca/en/ev-93954-201-1-** DO_TOPIC.html.

- Al Alawi, M. and M. Abdulrazzak, 1994. Water in the Arabian Peninsula: Problems and Perspectives," in P. Rogers and P. Lydon (eds.). *Water in the Arab World:* Perspectives and Progress, Division of Applied Sciences, Harvard University, Cambridge, Mass.

- Al-Ibrahim, A. A., 1990. Water Use in Saudi Arabia: Problems and Policy Implications. *Journal of Water Resources Planning and Management,* **116** (3): 375- 388. **FAO ,** 1997. Irrigation in the Near East Region in Figures.

- FAO , 2009. Irrigation in the Middle East Region in Figures AQUASTAT Survey 2008.

FAO Water Report 34, Country Report Saudi Arabia. Edited by Karen Frenken, FAO Land and Water

- MAW, 1984. (Ministry of Agriculture and Water), Water Atlas of Saudi Arabia, MAW, Riyadh.

- MAW, 1992. (Ministry of Agriculture. and Water), Agricultural Statistical Year Book, Vol. 7, MAW, Department of Economic Studies and Statistics, Riyadh. Kingdom of Saudi Arabia.

- MOP, 1990. (Ministry of Planning) Fifth Development Plan, MOP, Riyadh.