جامعة الملك فيصل

كلية الآداب

قسم الجغرافيا والنظم الجغرافية

الأمن المائي للمملكة العربية السعودية

(مشروع بحث التخرج في الخرائط لنيل درجة البكالوريوس)

إعداد الطالب

مشعل عزيز المطيري

إشراف

د. سعيد مسمار العوض أحمد

الرقم الجامعي

٢١٢٥٥٧٠٩٤

رقم CRN

٤٧٦٣٨

العام الجامعي

١٤٣٥ هـ /١٤٣٦ هـ

الإهداء :

أهدي هذا البحث إلى الوالد العزيز ، والوالدة الغالية ، وإلى أساتذتي الأفاضل ، وجميع زملائي ، وكل باحث يسعى للحصول على أعلى مستوى علمي ، ويقدم أفضل ما لديه للبحث العلمي ، للرقي والنهوض بمجتمعنا ، ومملكتنا الغالية .

الشكر

أقدم جزيل الشكر والعرفان لأستاذي الفاضل الدكتور / سعيد مسمار العوض أحمد ، والذي كان بلغ الأثر في إنجاح هذا العمل بشكل مميز فما زال بتوجيهاته السديدة خطوة بخطوة حتى انتهى هذا البحث .

فهارس المحتويات

أولاً : فهرس الموضوعات

البسملة	١
الإهداء	٢
الشكر	٣
فهرس المحتويات	٤
فهرس الموضوعات	٤
فهرس الأشكال	٥

الفصل الأول : خطة الدراسة

المقدمة	٨
منهج البحث	٤
تساؤلات البحث	٩
التمهيد	١٠

الفصل الثاني : مفهوم الأمن المائي

أولا : واقع المياه في المملكة العربية السعودية ١٦

ثانيا : سبل تعزيز الأمن المائي في المملكة العربية السعودية ٢٣

الفصل الثالث : مصادر المياه بالمملكة العربية السعودية

أولا : المصادر التقليدية للمياه ٣١

ثانيا : المصادر غير التقليدية للمياه ٣٧

الفصل الرابع : النتائج والتوصيات مصادر ومراجع البحث

النتائج ٣٨

التوصيات ٣٨

مصادر ومراجع البحث ٤٠

ثانياً : فهرس الأشكال

خارطة توضح التقسيمات الإدارية في المملكة العربية السعودية ١٥

خارطة خريطة توضح الأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية (بالمليمتر) ٣٣

الفصل الأول : خطة الدراسة

المقدمة :

تمثل المياه القاعدة الأساسية التي تعتمد عليها المسيرة التنموية في كل دول العالم ؛ ولذلك فقد شكلت هاجسا يشغل بال الكثير من الدول سواء الغنية بمواردها المائية ، أو الفقيرة فيها ، وفي الدول التي تتميز بظروف مناخية صحراوية قاسية وتفتقر إلى الموارد الطبيعية المتجددة مثل الأنهار والبحيرات العذبة وندرة الأمطار ، وقلة المخزون الجوفي من المياه يكون الهاجس أكبر .

فالكثافة السكانية المتزايدة يوما بعد يوم تتطلب استمرارية توفير المياه لمقابلة الاحتياجات المتزايدة للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية ؛ ولذلك تضع الدول الخطط والاستيراتيجيات من أجل الاستخدام المستدام للمياه ؛ لمواجهة المتطلبات التنموية المختلفة .

يقول تعالى في كتابه العزيز : " وجعلنا من الماء كل شيء حي .. " [1]

وقد شاع مؤخرا استخدام مصطلحات الأمن التخصصي مثل الأمن الغذائي ، والأمن المائي ، والأمن البيئي ، والأمن الاجتماعي ، والأمن الاقتصادي ، والأمن الثقافي ، وغيرها للدلالة على كل متطلب من متطلبات الأمن بمعناه الواسع وكل حلقة من حلقاته المترابطة والتي من مجموعها ينتظم عقد مفهوم الأمن الشامل .

---

١ سورة الأنبياء ، آية ٣٠

منهج البحث :

لقد اتبعت في كتابة هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي ؛ الذي يقوم على قراءة ، والرجوع لمراجع ، ومصادر موضوع البحث ، والاعتماد على منهج الاستقراء لمصادر الموضوع ، والتمهيد لكل مسألة بما يوضحها ، إن استدعى الأمر ذلك .

تساؤلات البحث :

- ما واقع المياه في المملكة العربية السعودية ؟

- ما سبل تعزيز الأمن المائي في المملكة العربية السعودية ؟

- ما المصادر التقليدية للمياه بالمملكة العربية السعودية ؟

- ما المصادر غير التقليدية للمياه بالمملكة العربية السعودية ؟

التمهيد :

إن المملكة العربية السعودية تشغل الجزء الأكبر من مساحة شبه جزيرة العرب ؛ حيث تصل مساحتها إلى ٢١٤٩٦٩٠ كيلو مترا مربعا أي نحو أربعة أخماس شبه الجزيرة العربية ، وقدر عدد سكانها بحوالي ١٧٨ مليون نسمة سنة ١٩٩١ وتحدها العراق والآردن من الشمال واليمن وسلطنة عمان من الجنوب والجنوب الشرقي والإمارات العربية وقطر من الشرق .

وتطل السعودية علي البحر الأحمر من الغرب ، كما تطل علي الخليج العربي من الشرق وذلك بجبهة بحرية تقدر بنحو ٢٤١٠ كيلو مترا ويبلغ طول الساحل الغربي للمملكة الذي يحاذي البحر الأحمر ١٨٠٠ كيلو مترا بين العقبة شمالا وجنوبا ، وتتبعثرعلي الساحل موانى عديدة أبرزها الوجه وضياء وينبع وجدة والليث والقنقذة وجيزان . أما الساحل الشرقي المطل علي الخليج العربي ويبلغ طوله ٦١٠ كيلو مترا وتقوم عليه موانى هامة هي موانيء سعود والجبيل ورأس تنورة والدمام والعقير . ويزيد طول حدود المملكة في الجنوب وفي الشمال علي ١٢٧٠ كيلو مترا [٢] .

[٢] حسن عبد القادر صالح ، البلدان الإسلامية في قارة آسيا ، ضمن كتاب البلدان الإسلامية والأقليات المسلمة في العالم المعاصر ، جامعة بن سعود الإسلامية ، الرياض ، ١٩٧٩ ، ص٤٧

الأقاليم الجغرافية في المملكة العربية السعودية : [٣]

نظرا لاتساع مساحة المملكة العربية السعودية ؛ فإنها يمكن أن تنقسم إلى الأقاليم الرئيسية التالية :

– أولا : إقليم المرتفعات الغربية :

تعرف الأراضي الممتدة من رأس خليج العقبة حتي خط عرض ٢٠ شمالا بإقليم الحجاز ، وتمتد مرتفعاته موازية للبحر الأحمر وتفصل بينهما سهول ساحلية تعرف بساحل تهامة ، وتضيق هذه السهول في الشمال الغربي ولكنها تتسع بالإتجاه جنوبا ، وتتميز بجفافها وأرتفاع حرارتها وزيادة نسبة الرطوبة الجوية بها مما يجعل مناخها قاسيا .

أما المرتفعات الغربية ذاتها فتتميز بوجود فوالق كثيرة نتيجة حركة الرفع التي أصابت حافة الهضبة الغربية ، وتتكون من صخور بللورية ترجع إلي ماقبل الكمبري (الجرانيت والشست خصوصا) مع تدفقات من اللافا البركانية وتصل هذه المرتفعات إلي حوالي ٣٠٠٠ متر في كثير من الأماكن وتعرف في إقليم الحجاز باسم جبال مدين ، بينما تعرف في الجنوب في إقليم عسير باسم جبال السرأة .

وقد تأثرت السفوح الغربية لهذه المرتفعات بفعل الوديان التي قطعتها تقطيعا شديدا ، ورغم أن المياه لا تجري في هذه الأودية الا نادرا ــ ربما كل بضع سنين ولايام معدودات ، إلا أن

[٣] فتحي محمد أبو عيانه ، دراسات في جغرافية شبه جزيرة العرب ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٤ ، ص ١٣١

أثرها في النحت يكون كبيرا حيث تسقط الامطار النادرة وتكون سيولا جارفة يساعد علي شدة تدفقها الانحدار الشديد للجبال نحو البحر الأحمر ، ويمكن تتبع مجاري هذه الأدوية بما تخلفه من حصي وحصباء وجلاميد ورواسب تتركها السيول عقب انتهائها ، ومن أهم هذه الأودية وادي الحمض الذي ينتهي إلي البحر الاحمر قرب ميناء الوجه .

أما علي المنحدرات الشرقية لمرتفعات الحجاز فتكون التضاريس أقل حدة وأكثر تجانسا وتنحدر تدريجيا نحو الشرق . ومن هنا كانت الأودية بها أقل عمقا وأكثر طولا ، وتبعثرت بها مراكز الاستيطان البشري وامتدت طرق المواصلات ، ورغم أن الأمطار شحيحة (أقل من ٥ بوصات في معظم الاقليم سنويا) إلا أن المياه يمكن الحصول عليها بسهولة من بطون أودية السفوح الشرقية لهذه الجبال ، ومن هنا تقوم الزراعة في بعض الواحات المحدودة التي تبدو علي هيئة خط من الواحات علي هذه السفوح مثل واحة المدورة _ علي الحدود السعودية الاردنية وتبوك ومدائن صالح والعلا والمدينة المنورة حيث قامت بها زراعة الفاكهة والخضروات علي نطاق ضيق وحيث امتدت طرق التجارة منذ القدم ممتدة من الشمال إلي الجنوب .

– ثانيا : الصحاري الداخلية (وسط شبه الجزيرة العربية) :

رغم أن وسط شبه الجزيرة العربية يشار اليه عموما بإسم الصحراء إلا أنها لا تظهر نمطية علي شاكلة واحدة ، فإلي الشمال من خط يمتد تقريبا من خليج العقبة مارا بواحة الجوف حتي الكويت ، تقع بادية الشام ، وهي هضبة منبسطة تبدوا أحيانا صحراء حقيقية وأحيانا نطاقا

من الأستيس وإلي الجنوب – فيما بين الجوف – وحائل تظهر صحراء التفود الكبري ، وهي منطقة ذات صخور جرداء تغطيها رمال متحركة في بعض الأحيان ، وتمتد التفوذ باستمرار نحو الجنوب الشرقي وأن كانت تتميز بمسطحات رملية شاسعة ما تلبث أن تتقوس علي شكل قوس عظيم بين الهفوف والرياض، وتعرف هنا بأسم صحراء الدهناء ثم تستمر في إمتدادها نحو الجنوب لتشمل في معظم وسط شبه جزيرة العرب فيما بين عمان وحضر موت واليمن وعسير وتعرف هنا بإسم صحراء الربع الخالي ، وهي واحدة من أقصى الصحاري الحارة في العالم وإلي الغرب ــ فيما بين النفوذ والربع الخالي تقع صحراء نجد ، والتي تبدو أقل قحولة وقسوة .

وأما عن صحراء النفود الكبري فتمتد إلي الجنوب من بادية الشام ، وفي شمال شبه جزيرة العرب ، بمساحة تصل إلي ٥٦٠٠٠ كيلو مترا مربعا وتتكون في معظمها من صخور الحجر الرملي الصلبة التي تظهر حافاتها في كثير من إنحائها بفعل حركات الرفع ، وتأثرت بعوامل التعرية المائية والهوائية مما أدي إلي ظهور أشكال متباينة من الظاهرات التضاريسية المميزة لسطح الأرض وفيما بين هذه الحافات تقع بعض المنخفضات الصحراوية التي تغطيها الرمال غير المتماسكة والتي تظهر أحيانا علي شكل كثبان رملية ترتفع إلي عدة مئات من الأقدام .

والأمطار نادرة هنا إلي حد كبير تسقط مرة أو مرتين في السنة ، أو ربما مرة واحدة كل عدة سنوات ، ونظرا للطبيعه الغلقة لهذه الأحواض الصحراوية ، فإن هناك تباينا كبيرا في درجات الحرارة ، ففي فصل الصيف يصل المدي الحراري اليومي إلي ٢٠ م ، وكثيرا ماتصل درجة

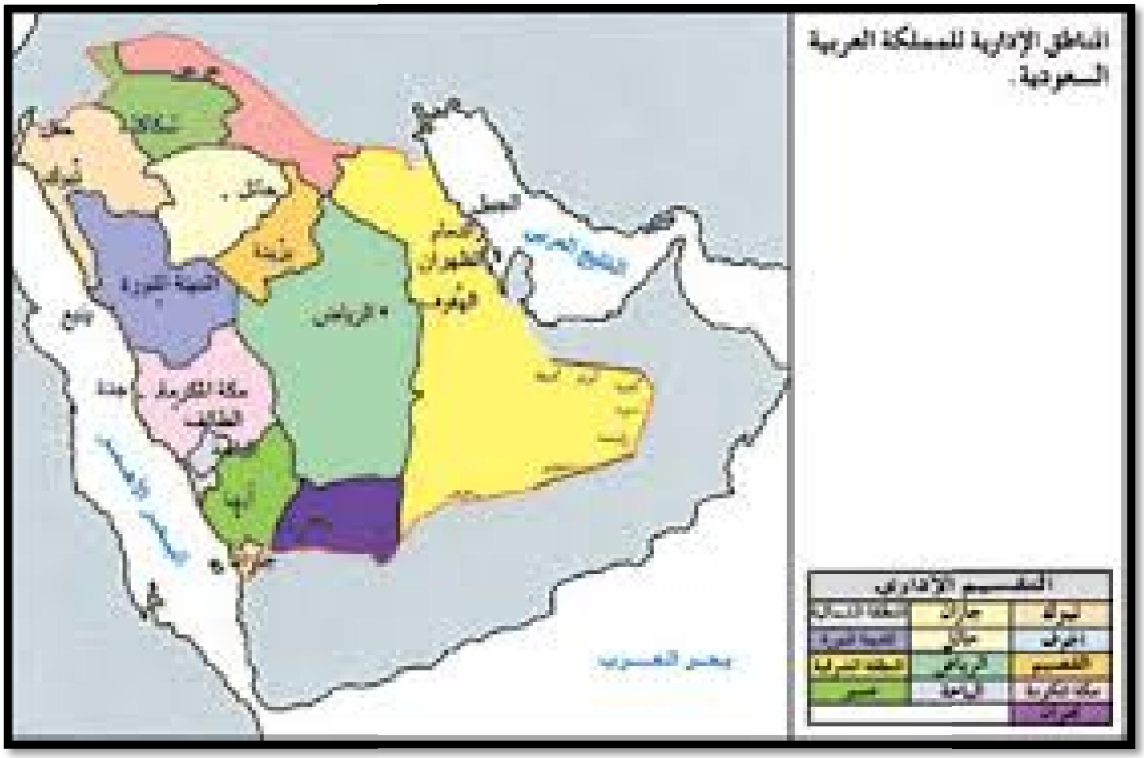
حرارة النهار إلي ١٢٠ ف (٥٠م) ويعد الصقيع من الظاهرات الشائعة في الشتاء ، ومن الظاهرات غير المحببة في صحراء النفود ، هبوب الرياح العنيفة التي تتحرك فجأة مثيرة للرمال ، ولكنها ما تلبث أن تختفي فجأة كذلك .

وفي بعض منخفضات النفود الكبري تحتفظ بعض الطبقات الصخرية غير المنفذة للمياه ببعض كميات من الماء ويساعد ذلك علي إقامة زراعة واحية تتمثل في محاصيل مميزة مثل التمر والشعير ، وتوجد أكبر هذه الواحات في الغرب حيث تتزايد كمية الأمطار الساقطة علي جبال الحجاز وتتسرب مع إنحدار الطبقات نحو الشرق لتظهر في الأحواض الأرتوازية ، وتكون الآبار غير عميقة في هذه الأحواض ، حتي بعضها يصل في واحة تيماء إلي عمق ٢٠ مترا فقط ويء ذلك إلي تركز السكان في هذا الأقاليم حتي أن بعض الواحات يعيش به قرابة ٣٥٠٠٠ نسمة .

- **ثالثا : إقليم الإحساء :**

يمتد هذا الإقليم الساحلي موازيا للساحل حتي الكويت شمالا والنطاق الساحلي منه قاحل وغير مسكون إلا في مناطق الواحات – وحقول البترول وتحف بسواحله شعاب مرجانية كما تنتشر البحيرات الساحلية والمستنقعات الملحية والتي تزداد اتساعا في الشمال الغربي في مواجهة المنطقة المحايدة بين الكويت والسعودية ، والتي تم تقسيمها بين الدولتين .

وتعد منطقة الهفوف أهم المناطق الغنية بإنتاجها الزراعي في سهول الاحساء بالسعودية ففي منطقة الهفوف وحدها يعيش ما يزيد علي مائتي ألف نسمة بين بساتين النخيل التي تتخللها عيون المياه العذبة بمساحتها التي تبلغ ٣٠٠٠٠ فدانا ويبلغ عدد هذه العيون بنحو ٤٠ عينا أكبرها عين الحقل التي تعطي نحو ٢٢ ألف جالون من المياه العذبة في الدقيقة الواحدة وقد مدت قنوات من معظم هذه العيون لري بساتين النخيل والخضراوات وحقول صغيرة للحبوب وحدائق الفاكهة وهذه المنطقة تعد أكبر واحات شبه الجزيرة العربية بل ومن أكبر الواحات في العالم ، وقد شملها التقدم الذي شمل المملكة السعودية بأكملها منذ نحو ثلاثة عقود . وفيما يلي خريطة لمناطق المملكة العربية السعودية :



شكل رقم (١) خارطة توضح توزيع المناطق الإدارية بالمملكة

الفصل الثاني : مفهوم الأمن المائي

أولا : واقع المياه في المملكة العربية السعودية :

مفهوم الأمن المائي : يعتبر الأمن المائي مفهوم جوهري أساسه توفير المياه للمواطنين بمفهوم الكفاءة والضمان ، وبما يكفي لهم ولمستلزمات الإنتاج عبر الزمان والمكان .

ولابد من النظر للأمن المائي السعودي ؛ من خلال منظومة محددة لوضع خطة لتأمين المياه من خلال أساليب تزيد من كفاءة استخدامها [٤] .

ولقد شهدت المملكة العربية السعودية تغييرات هائلة في المجالات الاجتماعية والاقتصادية خلال العقود القليلة الماضية . فقد مكنت إيرادات النفط الحكومة من تطوير كافة قطاعات الاقتصاد ، وقد كان من بين القطاعات الرئيسة التي شملها النمو الهائل القطاع الزراعي . وقد نما هذا القطاع بسرعة خلال هذه الفترة الأمر الذي نتج عنه سحب كميات ضخمة من مخزون المياه الجوفية بالمملكة . بالإضافة لذلك فإن نمو المدن والزيادة في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة كل هذه قد تسببت في مضاعفة الاستهلاك عدة مرات .

وقد أدى الضغط على موارد المياه إلى ضرورة تطوير الموارد المائية التقليدية (السطحية والجوفية) ، والأخرى غير التقليدية (تحلية المياه ومعالجة مياه المجاري) . وقد تم إنشاء أكثر من مائتي سد مياه للأغراض المختلفة للاستفادة من المياه السطحية المتوفرة في بعض مناطق

[٤] الزهراني ، خضر بن حمدان ، ومنير ، صديق الطيب ، ٢٠٠٧م ، الأمن الغذائي والمائي في المملكة العربية السعودية ، الواقع والتطلعات ، الطبعة الأولى ، الرياض ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية

المملكة . كما تمت دراسة الطبقات الصخرية المائية واستخدمت مياهها في أغراض مختلفة . وفيما يتعلق بتحلية المياه أنشئت عدة محطات على البحر الأحمر والخليج العربي وأصبحت المملكة العربية السعودية أكبر منتج في العالم للمياه المحلاة . وتوفر مشروعات تحلية المياه الشرب للمراكز الحضرية الساحلية ، وللعديد من مدن المملكة ، بما في ذلك العاصمة الرياض . وتم أيضا إنشاء العديد من محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الكثير من المدن رغم أن الاستفادة من هذه المياه لايزال محدودا .

وتعتبر المملكة العربية السعودية من دول العالم القلائل التي لا توجد بها أنهار أو جداول دائمة الجريان ، ولكن لديها مصادر مياه سطحية وجوفية تشكل العامل الأساسي الذي تطورت على أساسه القطاعات الزراعية والحضرية والصناعية خلال العقود الماضية ، ويمكن تقسيم الموارد المائية في المملكة على النحو التالي : [٥]

- **المياه السطحية :**

هي المياه التي توجد على سطح الأرض وتتجمع نتيجة هطول الأمطار وحدوث السيول ولعل أقدم تسجيل للسيول سجل في وادي جازان عام ١٩٥٣ م محطة ملاكي (ويبلغ عدد محطات قياس السيول حوالي ٦٠ محطة ويتم إقامتها على مجاري الأودية المختلفة في مواقع مختارة منها ، وهناك طرق متعددة لأخذ القراءات منها ويتم الاستفادة من بيانات السيول والفيضانات عند تصميم وبناء السدود وإقامة الجسور والأنفاق وغيرها .

[٥] الطخيس ، ١٩٩٧ م ، مصادر المياه المتجددة في المملكة العربية السعودية تنميتها والمحافظة عليها ،ندوة الموارد الطبيعية المتجددة وأهمية المحافظة عليها ، الرياض

كما يوجد بالمملكة عدد كبير من الأحواض المائية لتجميع الأمطار تغطي أكثر من ١,٣ مليون كيلومتر مربع .

وتحدث ٦٠% من السيول في المملكة بالمنطقة الجنوبية الغربية وحوالي ١٠% منها في جبال طويق بمنطقة الرياض وتتوفر في هاتين المنطقتين خصائص إقامة سدود التخزين للمياه ، كما أن نسبة السيول غير المستفاد منها بشكل فعال تقدر بحوالي ٦٠% من إجمالي السيول .

- **الطبقات المائية الوديانية :**

تتكون الرواسب الوديانية من صخور فتاتيه تختلف في أحجام حبيباتها بين الناعم والخشن جدا ، وتتجمع عادة في مجاري الأودية وتتحكم بخصائصها عوامل طبيعية تشمل التأثيرات المناخية والتعرية وعوامل النقل سواء كانت ريحية أم مائية ، وتزيد مياه السيول والفيضانات حجم هذه الرسوبيات حيث تنقل إليها كميات إضافية مع آل حادثة سيل أو فيضان ، كما تتميز الرواسب الوديانية بخصائص جيدة تساعد على خزن المياه الجوفية مثل ارتفاع النفاذية ، والمسامية ، وتختلف الأحواض المائية في سماكة رواسبها فهي تتراوح بين أقل من ١٠أمتار إلى أكثر من ١٠٠متر لكنها محدودة الامتداد الأفقي .

وتعتمد مناطق الدرع العربي على هذه النوعية من الطبقات المائية حيث تتركز المدن والقرى والمزارع بالقرب من مسارات الأودية التي تمر بالقرب منها ويلاحظ في السنوات القليلة الماضية ازدياد معدلات الضخ من هذه الطبقات الأمر الذي أدى إلى استنزاف مياهها وبالتالي

نضوب مياه بعض المناطق في سنوات الجفاف لكن لا تلبث أن تتغذى هذه الطبقات مباشرة بعد هطول الأمطار وحدوث السيول .

- **الطبقات غير المحصورة من الطبقات المائية الرئيسية والثانوية :**

يتألف كل متكون جيولوجي من منطقتين إحداهما ظاهرة على سطح الأرض تعرف بالجزء غير المحصور ، والأخرى مغطاة بصخور تكون أحدث منها وتعرف بالجزء المحصور .

فإذا كان المتكون الجيولوجي يختزن الماء وفيه خاصية القدرة على إنتاجه بكمية اقتصادية فيعرف بالطبقة المائية ، فالأجزاء غير المحصورة تمتاز بقدرتها على الاستجابة للتغذية من جراء هطول الأمطار عليها أو من جراء السيول التي تمر عبرها حيث تتسرب هذه المياه باتجاه باطن الطبقة حتى تصل إلى مستوى سطح الماء ويلاحظ ذلك جليا بعد هطول الأمطار مباشرة ، وتجري عادة مقارنة ارتفاع مناسيب المياه في الآبار مع كمية الأمطار الساقطة على منطقة البئر ؛ حيث يلاحظ ارتفاع مناسيب المياه الجوفية كلما ازدادت كثافة هطول الأمطار وطالت مدتها ، ويوجد بالمملكة أكثر من ١٨طبقة مائية رئيسية وثانوية ، لها أجزاء محصورة وأجزاء غير محصورة .

- **المياه الجوفية :**

تظهر المياه المختزنة في باطن الأرض على شكل عيون أو آبار أو ينابيع ومن هذا المنطلق وتمشيا مع جيولوجية المملكة فإن المياه الجوفية تنقسم إلى قسمين كبيرين :

١) المياه في منطقة صخور القاعدة المركبة :

تتواجد صخور القاعدة في عدد من المناطق أهمها مكة المكرمة ، المدينة المنورة ، حائل ، عسير ، الباحة ، نجران ومحافظات بيشة والدوادمي وعفيف ... الخ ، وهكذا تعتمد كمية المياه في هذه المناطق أساسا على هطول الأمطار وكثافتها ومدى تكرارها وعلى السيول الناتجة منها ، حيث تختزن المياه في رواسب الأودية وما تحتها من صخور مفككة ومشققة فإذا قلت الأمطار أو تباعدت فترة هطولها ، تأثر المخزون الجوفي كما ونوعا ويزداد المخزون الجوفي وتتحسن نوعيته بزيادة الأمطار كما يزداد المخزون الجوفي بزيادة سماكة رواسب الأودية في باطنها وعلى نفاذية ومسامية هذه الرواسب .

٢) المياه في منطقة الصخور الرسوبية :

تقدر مساحة المنطقة المغطاة بهذه الصخور نحو١,٥ مليون متر مربع ويبلغ سمك هذه الصخور ٥٠٠ متر ، وتحتوي على طبقات حاملة للمياه بكميات كبيرة في بعضها ، إلاأن نوعية المياه وكمياتها وعمق وجودها تختلف من مكان لآخر ، ومن طبقة إلى أخرى وقد وجد أن عمر مياه بعض الطبقات قد اختزنت من قبل ٣٠ ألف سنة ، وأن استعاضة مياههاعن طريق الأمطار كميات قليلة . إذا ما قيست بالمخزون الجوفي أو سحب المياه منها وهذا يدل على أن الطبقات الحاملة للمياه في منطقة الصخور الرسوبية لا تعتمد على كثافة الأمطار بعكس ما هو حاصل في منطقة صخور القاعدة أو منكشفات الصخور الرسوبية ، وتحتوي الصخور الرسوبية على ٢٨ متكون والمتكون عبارة عن طبقة من الصخورتكونت تحت

ظروف بيئية معينة تختص بنوع من الصخور مثل الحجر الرملي أو الجيري ويمكن تمييزها عما يعلوها أو يكون أسفلها من طبقات بصفات خاصة بها ويتراوح عمر المتكونات من العصر الكمبرى إلى الرباعي والحديث ، وقد دلت الدراسات الهيدروجيولوجية على أن تسعة أحواض مياه جوفية (متكون) من عشرين تختزن مياه جوفية صالحة للاستعمال وتغطي مساحات شاسعة في المملكة وسميت هذه المكونات بأسماء محلية ومرتبطة أساسا من ناحية العمر بالأسماء العلمية ، كما أن نوعية المياه وكمياتها قد تختلف من موقع لآخر لنفس الطبقة وعلى العموم فإن نوعية المياه تتحسن كلما قربنا من منكشف الطبقة الحاملة للمياه .

أما عن التحديات الرئيسة التي تواجه قطاع المياه في المملكة :

فلقد وفرت المملكة العربية السعودية إمدادات المياه بعد أن أولتها أقصى درجات الاهتمام حيث تمت الحفريات بمعدل سريع . ولكن لاتزال هناك بعض المشكلات التي تشغل المخطط وربما تكبر في المستقبل إذا لم توضع لها الحلول . والمشاكل الأكثر حدة هي : [٦]

- تزايد الطلب على مياه قطاع الزراعة بمستوى فاق بكثير موارد المياه المتجددة مما يعني أن حفر الآبار تم بمعدل سريع . وإذا ما استمر هذا الاتجاه في المستقبل ، فإن موارد المياه غير المتجددة سينضب بسرعة . وقد قامت الحكومة باتخاذ بعض الإجراءات الهادفة إلى خفض ضخ المياه من المخزون الجوفي .

[٦] الإبراهيم ، (١٩٩٠م) ، استخدام المياه في المملكة العربية السعودية ، المشكلات ومضامين السياسات ، مجلة خطة وإدارة المياه ، مجلد (١١٦) ، ص ٣٧٥ ، ٣٧٦ ، ٣٧٧

- تستخدم المياه المحلاة في الوقت الحالي لتغطية جزء من الاستخدام المنزلي المتنامي . وقد أنفقت الحكومة ملايين الدولارات في إنشاء وتشغيل وصيانة محطات التحلية . ولكن وبزيادة السكان في مناطق الحضر وانخفاض المياه الجوفية وانعدام الاحتفاظ بها ، فسوف تتعرض مياه الاستخدام المنزلي إلى خطورة الشح في المستقبل .
- مياه الصرف الصحي المعالجة تمثل موردا هاما يمكن استخدامه في كثير من الأغراض في المملكة . لكن الكميات المستخدمة حاليا قليلة بسبب البطء في إنشاء وحدات لمعالجة المياه وعدم توفير المرافق الضرورية لنقل المياه المعالجة إلى المناطق التي يمكن أن تستخدم فيها .
- تمثل المياه السطحية والأخرى الجوفية المتجددة أهم مورد طبيعي للمياه في المستقبل ، ورغم ذلك لم يتم تطويرها بصورة سليمة في بعض أجزاء المملكة . كما أن هذه الموارد تعاني من الإهمال وعدم الكفاءة في المناطق المجاورة للأودية ، والواحات القديمة .

ثانيا : سبل تعزيز الأمن المائي في المملكة العربية السعودية :

لقد طورت المجتمعات المحلية والحكومات والمنظمات الدولية والهيئات البحثية ذات الصلة بالموارد المائية بعض الممارسات والتقنيات لمنع ومكافحة الجفاف وتعزيز الأمن المائي والغذائي من خلال حفز التهطال ، والحد من تبخر الموارد المائية ، وحفظ المياه في التربة ، وجمع مياه الفيضانات ، والتغذية المائية الصناعية ، وجمع مياه الأمطار . ويجب ملاحظة أنه لا توجد تقنية أو ممارسة واحدة مثلى يمكن أن يقال أنها الأحسن أو الأفضل وتناسب كل المواقع أو تسد كل الإحتياجات المائية ، حيث أن تنوع المناخات والترب والطبوغرافيا والإحتياجات المائية تجعل من كل تقنية وممارسة ملائمة لموقع ومنطقة محددة . وتشمل هذه التقنيات : [٧]

- تقنيات جمع المياه (حصاد مياه الأمطار) :

يعرف حصاد مياه الأمطار بأنه : " عملية تركيز الهطل بواسطة الجريان والتخزين لإستخدامه على نحو مفيد" [٨].

وهناك عدة تقنيات لحصاد مياه الأمطار وإدارتها تهدف الى توفير بعض العوامل التي تساعد على هطول الأمطار والى الاستفادة من أكبر كمية ممكنة من مياه الأمطار . ويمكن أن توفر

٧ الجدع ، عادل (٢٠٠٦م) ، حصاد الأمطار ومجالات الإستفادة منها ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول ، ٧٢ – ٨٦ ، الرياض

٨ المطري ، أحمد سيف (٢٠٠٦م) ، تقنيات حصاد مياه الأمطار في دولة الأمارات العربية المتحدة ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول : ٨٧ – ٨٩ ، الرياض ، وزارة المياه والكهرباء

عملية جمع مياه الأمطار المياه للمناطق البعيدة عن مصادر المياه الأخرى ؛ أو التي يكون فيها توفير المياه باهظ التكلفة . وتعد تقنيات جمع مياه الأمطار ملائمة بصورة خاصة لتوفير المياه للقرى الصغيرة والمدارس والماشية والأحياء البرية . فناثرات المياه ، والحفر ، والأخاديد والحواجز الكنتورية ، وحرث الشرائح الكنتورية تعد كلها تقنيات حصاد مياه واعدة لجمع مياه الأمطار . وتشمل مزايا جمع المياه ما يلي :

١. سهولة نشر المياه وقلة تكاليف التشييد .

٢. سهولة تشغيل الهياكل وصيانتها .

٣. إمكانية اختيار التقنية الملائمة للظروف السائدة في المنطقة المعنية من بين عدة تقنيات .

٤. الحد إلى أقصى درجة من تدهور التربة بفعل تدفق المياه .

٥. غسل التربة المالحة ، ومن ثم جعلها أكثر ملاءمة لزراعة المحاصيل بفضل تقليل الكمية الكلية للمواد الصلبة المذابة .

وتشمل تقنيات جمع المياه الآتي :

١) السدود :

تعد السدود من أهم تقنيات حصاد المياه وأقدمها حيث أقيم أول سد معروف منذ حوالي ٤٠٠٠ عام قبل الميلاد ، وكان لتحويل مجرى نهر النيل في مصر لإنشاء مدينة ممفيس [٩] . وهنالك عدة أنواع من السدود مثل السدود الركامية والسدود الترابية والسدود الخرسانية والسدود الجوفية . وبصورة عامة تهدف السدود إلى :

١. توفير مياه الشرب لبعض المناطق والمجتمعات .
٢. توفير مياه الري للزراعة في المناطق الزراعية الواقعة بالقرب من السد .
٣. حماية المدن والقرى من أخطار السيول والفيضانات .
٤. زيادة معدلات تغذية المياه الجوفية في منطقة السد .

٢) الأخاديد الكنتورية :

تتمثل هذه التقنية في عمل أخاديد يتراوح عمقها بين ٢٠ و٤٠ سم وعرضها بين ٨٠ و٢٠٠ سم وتفصل بينها حواجز ترابية . ويمكن استخدام الأخاديد الكنتورية لرفع إنتاجية المحاصيل ، وزيادة نمو أعشاب المراعي الملائمة للأحوال المناخية والتربة خاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث أن وظيفة الخطوط الكنتورية هي تخزين مياه الأمطار ، ومن ثم زيادة

[٩] الجبر ، عبد العزيز بن عبد الرحمن (٢٠٠٦م) ، السدود بالمملكة ، الماضي والحاضر ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول : ١١٣ – ١١٩، الرياض ، وزارة المياه والكهرباء

ما يتسرب منها إلى التربة عن طريق زيادة فترة احتجازها ، وبالتالي زيادة فترة استخدام المحصول للمياه والحد من آثار الجفاف أثناء الموسم . وعادة ما تبذر بذور المحاصيل في بداية موسم الأمطار . كما أن الغمر بالمياه يحدث في معظم الحالات في منتصف موسم الأمطار أو قريبا من نهايته . وتعتبر هذه الطريقة أكثر ملائمة وفعالية في التربة الطينية الثقيلة والعميقة ، وفي الأراضي ذات التضاريس البسيطة وغير المعقدة .

٣) جمع المياه عن طريق المستجمعات الصغيرة :

يمكن أن تتخذ المستجمعات الصغيرة عدة أشكال (مثلثات ، مربعات ومستطيلات وشبه دوائر) . وعادة ما تستخدم هذه الطريقة لجمع المياه في مستجمعات محلية تتراوح مساحتها بين ١٠٠ و٢٠٠ متر مربع حيث تجمع المياه في حفر يتراوح عمقها بين ٢٠ و٥٠ سم وعرضها بين متر واحد و٣ أمتار ولها سعة تخزينية محدودة نسبيا تتراوح بين نصف متر مكعب و٤ متر مكعب . وأثبتت هذه التفنية ملاءمتها لزيادة نمو الغابات وشجيرات المراعي وبعض الخضر مثل البطيخ والطماطم. وتتم زراعة البذور مباشرة بعد بداية تخزين المياه وخاصة بالنسبة للأشجار .

٤) المصاطب المنحدرة :

تستخدم المصاطب المنحدرة عادة في المناطق كثيرة التلال لمنع تدهور التربة عن طريق الحد من سرعة تدفق مياه الصرف بواسطة بناء مصاطب تؤدي وظيفة شبيهة بوظيفة الشلالات التي تحد من سرعة تدفق المياه . وعادة ما تحفر قناة صغيرة تحت كل مصطبة لنقل الماء الفائض إلى قناة لجمع المياه تكون ذات شكل عمودي بالنسبة للخطوط الكنتورية . ويمكن زراعة أشجار معمرة ذات جذور طويلة لتقوية الحواجز بين المصاطب . ويمكن أن يتراوح عرض المصطبة بين ٦ و ٢٠ مترا ؛ بناء على نوع التربة والغرض من المصاطب . وهنالك ثلاثة أنواع رئيسية من المصاطب المنحدرة هي :

أ. المصاطب الثابتة للمناطق كثيرة التلال : وتستخدم في المناطق الرطبة كثيرة التلال لوقف تدهور التربة أو الحد منه .

ب. المصاطب المنحدرة البسيطة .

ج. المصاطب المنحدرة الضعيفة .

وتستخدم المصاطب المنحدرة البسيطة والمصاطب المنحدرة الضعيفة في المناطق الجافة وشبه الجافة لتخزين أكبر كمية من مياه الصرف .

٥) الحفائر :

يمكن تعريف الحفير على أنه منخفض لجمع المياه في موسم الأمطار بغية استخدامها في فترات شح المياه . وأخذت فكرة الحفائر من عملية تجمع المياه في مواسم الأمطار في المنخفضات الطبيعية واستخدامها لفترة من الوقت بعد انقضاء موسم الأمطار . وكانت أول مرحلة لتطوير هذه الحفائر هي توسيع المنخفض الأرضي وتشكيله بالأيدي ، ومن ثم زيادة سعته التخزينية . وحين ظهرت آلات إزاحة التراب ، بدأ إنشاء الحفائر الحديثة وفقاً لمعايير هندسية وتبلغ سعتها حوالي ٥٠٠٠ متر مكعب . ومن أهم معايير تصميم الحفير وفرة المياه والتربة التي لا ينفذ منها الماء . ونظرا لاختلاف مصادر المياه ، ونوع التربة ، والأحوال الطبيعية الأخرى ، تنقسم أهم أنواع الحفائر إلى ما يلي :

١) حفير استجماع المياه ذاتيا .

٢) حفير استجماع مياه الجبال .

٣) حفير تغذيه الأنهار .

٤) حفير مخطط .

٥) حفير تخزين المياه فوق سطح الأرض .

- **الري التكميلي في مناطق الزراعة المطرية :** [١٠]

أوضحت الأبحاث في بعض المناطق الجافة ، بأن إستخدام الري التكميلي يمكن أن يزيد المحصول في مناطق تتراوح كميات أمطارها بين ٢٥٠ و٤٠٠ ملم / السنة من حوالي ٠,٤ طن/هكتار إلى ٤ طن / هكتار . ويعني ذلك أن إنتاجية الوحدة المائية المضافة نتيجة لاستخدام الري التكميلي تبلغ حوالي ١٠ أمثال إنتاجية مياه الأمطار . وعادة ما تستخدم في الري التكميلي المياه المجمعة بواسطة تقنيات جمع المياه أو المياه الجوفية أوتنقل المياه السطحية بواسطة القنوات أو الأنابيب . ويمكن إيجاز العوامل التي تؤثر في القرار التقني بشأن استخدام الري التكميلي فيما يلي :

- نوع التربة وقدرتها على تخزين المياه .

- تضاريس الأرض ، ولاسيما انحدارها واتجاهها .

- الرياح ودرجات الحرارة .

- أعلى معدل لسقوط الأمطار وغزارتها .

- الغطاء النباتي وكثافته .

[١٠] منير ، صديق الطيب والسكران ، محمد بن سليمان (٢٠٠٣) ، تبني ممارسات الحفاظ علي الموارد الطبيعية بمنطقة الزلفي بالمملكة العربية السعودية ، جامعة القاهرة ، كلية الزراعة ، الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي ، نشرة بحثية رقم (٢٠٠٣/٥)

- **زيادة كفاءة استخدام المياه :**

تركزت المحاولات الأولية في مجال الإدارة الفعالة للموارد المائية على التدابير التقنية لحفظ المياه (تحسين فعالية الاستخدام النهائي) . والهدف من ذلك هو زيادة كمية المياه المتاحة بزيادة فائدة استخدام نفس الكمية عن طريق الري الملائم ، واستخدام المعدات الأكثر فعالية ، وتحسين نظم توزيع المياه عن طريق التسرب . ومن أجل تنفيذ التدابير الرامية إلى تحقيق الفعالية ، ينبغي أن توضع أولا حوافز اقتصادية ، يفضل أن تكون قائمة على نظام السوق . ويجب أن تلغى سياسات دعم تكلفة المياه التي لا تستغل استغلالا حسنا ، ويقترح بدلا عنها تسعير المياه على نحو صحيح . ومن المفاهيم الخاطئة السائدة أن الكثيرين يعتبرون المياه ، وهي أحد أهم عوامل الإنتاج ، من الموارد الطبيعية المجانية وغير القابلة للتسويق ؛ وأن قيمة المياه تكون فقط على أساس استرداد قيمة الكلفة .

الفصل الثالث : مصادر المياه بالمملكة العربية السعودية :

أولا : المصادر التقليدية للمياه :

١) المياه السطحية : [١١]

هي المياه الناتجة عن جريان الأودية والشعاب الناشئة من هطول الأمطار ، والتي تتجمع في بحيرات خلف السدود التي يتم إنشاؤها ، ويمكن أن تتجمع في منخفضات طبيعية أو صناعية علي سطح الأرض . وتوجد المياه السطحية بشكل أكبر في المنطقتين الجنوبية والغربية من المملكة ، وبشكل أقل في المناطق الأخرى .

وتوصف المياه السطحية بأنها مياه متجددة ، وتعتبر الأمطار المصدر الأساس لهذه المياه في المناطق الجافة وشبة الجافة ، ويقدر معدل هطول الأمطار في العربية السعودية (بعد استبعاد صحراء الربع الخالي) ١١٠ ملم / سنة ، وتتصف المنطقة الجنوبية الغربية بغزارة أمطارها مقارنة ببقية مناطق المملكة ، حيث يصل الهطول المطري أكثر من (٦٠٠ ملم / سنة) في بعض المواقع كما في جبال "فيفا" ، وتشكل قمم جبال السروات التي تمتد من شمال المملكة إلي جنوبها موازية للبحر الأحمر الخط الفاصل لتوزيع المياه السطحية ، فالأمطار التي تهطل إلي الشرق من هذا الخط تجري في الأودية المتجهة شرقا ، أما الأمطار التي تسقط إلي الغرب من خط توزيع المياه ، فهي تجري في أودية شديدة الانحدار لتصب في البحر الأحمر .

[١١] خالد فالح فايز العتيبي ، رؤية استراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية ، الرياض ، ٢٠١٤ م ، ص ٧٦

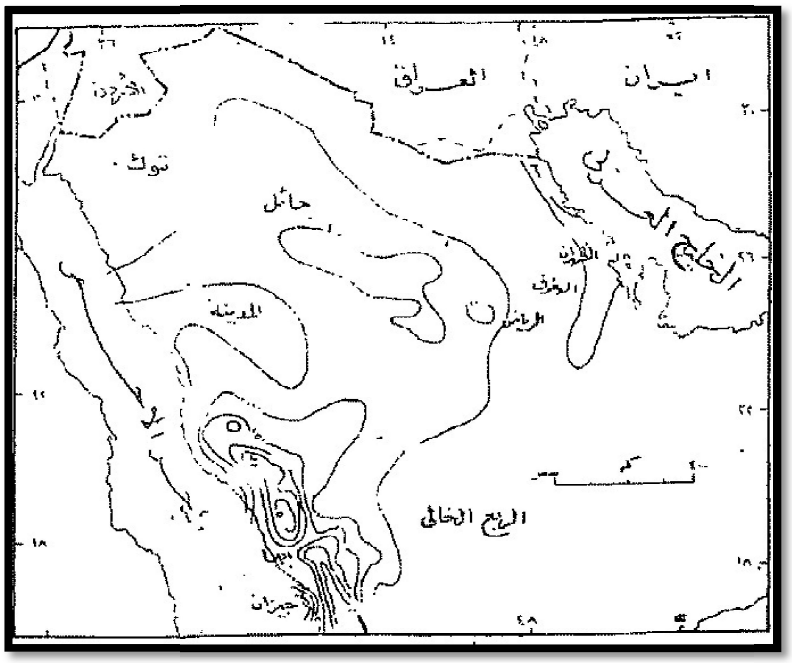
ولأهمية المياه لسكان المناطق الجافة وشبة الجافة ؛ فإنه يتم منذ القدم الاستفادة من مياه الأمطار عن طريق إقامة الحواجز الترابية لحجز مياه السيول ، وتحويلها إلي الأراضي المجاورة لاستصلاحها وزراعتها ، كما أن سكان المناطق الجبلية تمكنوا بحكم ذكائهم الفطري من عمل المدرجات الزراعية علي امتداد سفوح الجبال وجوانبها متي ما كان هذا ممكنا ، حيث تزرع كافة المحاصيل الزراعية التي يحتاجها الإنسان ، أما السدود فهي من المنشآت القديمة التي شيدها الإنسان عبر العصور القديمة وثبتت بالفعل جدواها .

ويتم تحديد نوع السد حسب جيولوجية كل موقع ، ويبلغ عدد السدود المنفذة في المملكة بمختلف أحجامها وأنواعها وأغراضها ٢٠٦ سدا ، وقد بلغت التكلفة الإنشائية للسدود المنفذة حوالي ٣ مليارات ريال .

وتستخدم المياه السطحية في الزراعة التقليدية وبصفة خاصة في مناطق الوديان ، وللشرب في بعض التجمعات السكانية الصغيرة ، ويتفاوت معدل هطول الأمطار في المملكة ، وتتفاوت كمية المياه السطحية المتحصل عليها من عام لآخر ، وتراوح عدد الأيام الممطرة في المملكة بين حد أدني قدره ستة أيام بمعدل هطول ضئيل للأمطار قدره ٤,٨ مم سنويا في منطقة ينبع ، وحد أقصي بلغ حوالي (٨٠) يوما بمعدل هطول مرتفع للأمطار قدره ٤١٢,٢ مم سنويا في منطقة أبها عام ١٩٩٨ م . وبالتالي تختلف كمية الأمطار بين المناطق والسنوات ، الأمر الذي يؤدي إلى انتشار ظاهرة الجفاف في معظم مناطق المملكة ، عدا منطقة جبال الحجاز وعسير .

وقدرت المياه السطحية الممكن استغلالها بحوالي ٢٠٠٠ مليون من م ٣ عام ١٩٩٥ م ، وارتفع هذا التقدير إلي ٥٠٠٠ مليون م٣ عام ١٩٩٩ م (خطة التنمية السابعة) . أما عدد السدود في المملكة فيبلغ ١٩٠ سدا بسعة تخزينية قدرها ٧٨٨ مليون م٣ .

الأمطار : لأهمية المياه لسكان المناطق الجافة وشبه الجافة فإنه يتم منذ القدم الاستفادة من مياه الأمطار عن طريق إقامة الحواجز الترابية لحجز مياه السيول ، وتحويلها إلي الأراضي المجاورة ؛ لاستصلاحها وزراعتها ، كما أن سكان المناطق الجبلية تمكنوا بحكم ذكائهم الفطري من عمل المدرجات الزراعية علي امتداد سفوح الجبال وجوانبها متي ما كان هذا ممكنا ، حيث تزرع كافة المحاصيل الزراعية التي يحتاجها الإنسان .



شكل رقم (٢) خريطة توضح الأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية (بالملليمتر)

الينابيع : وقد قل الاعتماد عليها في الزراعة منذ استخدام الميكنة وأساليب الزراعة الحديثة خلال العقد الأخير ، ولو أنه في عام ١٣٦٥ هـ كان أكثر من ٣٥٠٠ مزارع يستخدمون مياه الينابيع أكثرهم في مزارع صغيرة .

٢) المياه الجوفية :

إن أكبر مورد للمياه في المملكة هو مخزون المياه الجوفية الغير متجددة المنتشر على مساحات شاسعة في المناطق الوسطى والشمالية والشرقية ، وجزءا من الربع الخالي ويمتد بعضها داخل حدود الدول المجاورة وتشمل ثمانية مكامن رئيسية وسبعة مكامن ثانوية وجميعها تعتبر غير متجددة نظرا لأن التغذية من منكشفات هذه الطبقة محدودة وبطيئة جدا وتمتد إلى آلاف السنين وقد أجرت وزارة الزراعة والمياه دراسات مستفيضة عبر سنوات عديدة قدرت من خلالها حجم هذا المخزون المتاح إلى عمق ٣٠٠ متر وبنوعية مياه أفضل من ٢٠٠٠ جزء من المليون من الأملاح الذائبة في حدود ٤٦٢ مليار متر مكعب وذلك قبل عشرون عاما ثم قامت جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بدراسة قدرت فيها إجمالي المياه المتوقع توفرها في جميع الأعماق (وبعضها يصل إلى ٣٠٠٠متر).

وبغض النظر عن نوعية المياه المتاحة (وبعضها يزيد على ملوحة مياه البحر) على مساحة ١,٥ مليون كم٢ وهو الغطاء الرسوبي من مساحة المملكة فوصلت في تقديرها إلى ٣٦٠٠٠ مليار متر مكعب ، وبالإضافة إلى ذلك هنالك تقديرات أخرى متباينة كما يتضح من الجدول التالي الذي يوضح تقدير حجم مخزون المياه الجوفية الغير متجددة قبل عشرون عاماً بالمليار متر مكعب : [١٢]

المراجع					
أطلس المياه	خطة التنمية الرابعة	وزارة الزراعة والمياه	خبراء ألمان	أساتذة سعوديون	جامعة الملك سعود
٢٥٨	٣٧٧	٤٦٥	٥٦٠	٢١٧٥	٣٦٠٠٠

وتجب الإشارة إلى أن تقدير أطلس المياه هو للكميات المتوفرة حتى عمق ١٠٠ متر وتقدير خطة التنمية الرابعة كان لحجم المخزون حتى عمق ٢٠٠ متر ، كما تجب الإشارة إلى أن تقنيات ضخ المياه المعروفة اليوم تسمح بالاستغلال الاقتصادي لأقل من ٥٠% من حجم مخزون المياه الجوفية ولعمق أقل من ٣٠٠ متر .

وتقسم المياه الجوفية بالمملكة إلى المياه الجوفية العميقة والمياه الجوفية الضحلة .

[١٢] الخطة الوطنية للمياه ، المرحلة الثالثة ، المسودة النهائية ، يونيو ١٩٨٣م

- **المياه الجوفية العميقة :**

اختزنت هذه المياه في الباطن منذ آلاف السنين على أعماق بعيدة قد تصل إلى آلاف الأمتار ، ولها امتداد أفقي واسع ، وتشغل أكثر من ثلثي مساحة المملكة ، وتتراوح أعماقها بين ١٠٠ إلى ٢٥٠٠ متر ، وهناك تسع تكوينات رئيسية تحتوي على كميات جيدة من المياه و١١ تكوين ثانوي يحتوي على كميات من المياه أقل مما في الطبقات الرئيسية ، وهذه المياه تمثل أهم مصادر إمدادات المياه لجميع الأغراض ، وتغذية هذه الطبقات العميقة من الأمطار مباشرة محدودة ، وتقل كثيرا عن معدلات السحب السنوية ، لذلك يجب استغلال هذه المياه الجوفية العميقة بأعلى كفاءة ممكنة [١٣] .

- **المياه الجوفية الضحلة :**

وهي التي تتواجد تتواجد في الرواسب الوديانية والصخور التي أسفلها ، ويتراوح عمقها بين بضعة أمتار إلى ١٠٠ متر ، ويكثر تواجد هذه المياه في مناطق الدرع العربي التي تشغل ثلث مساحة المملكة ، وتختزن فيه المياه مباشرة بعد سقوط الأمطار ، ولذلك تسمى بالمياه المتجددة ، وكذلك توجد هذه المياه في الأجزاء غير المحصورة من الطبقات المائية الرسوبية التي تتأثر أيضا بعد سقوط الأمطار ، وتعتبر مياهها متجددة .

وتتأثر المياه الجوفية الضحلة بموجات الجفاف المتعاقبة وبكميات الضخ المتواصلة .

[١٣] الحميد ، عبد الرحمن إبراهيم ، ٢٠١٢ م ، أهمية وطرق ترشيد استخدام المياه بالقطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية ، كلية الزراعة والطب البيطري ، جامعة القصيم ، بريدة

ثانيا : المصادر غير التقليدية للمياه :

١) مياه البحر المحلاة :

وتوفر محطات التحلية نحو ٢,٨ مليون متر مكعب يوميا ، وتمثل نحو ٥٠% من إجمالي الطلب على المياه على مستوى المملكة ، أما في المدن الرئيسية فقد تصل هذه النسب الى نحو ٩٠ % كما في مكة المكرمة ، وجدة ، والمدينة المنورة ، والطائف ، وأبها .

٢) مياه الصرف الصحي المعالجة :

تشير الأبحاث إلى أن ٦٠ % من المياه المستهلكة داخل المنازل في المدن الرئيسية تعود مرة أخرى على هيئة مياه صرف صحي يتم معالجة جزء منها إلى الدرجة الثلاثية المأمونة ، وجزء آخر إلى الدرجة الثنائية ، وبالتالي فإن هذه المياه يمكن اعتبارها مصدر مهم من المصادر التي يعول عليها في المستقبل للأغراض الزراعية ، والصناعية ، وغيرها ، وذلك لتخفيف السحب من المياه الجوفية ، وتشير الدراسات أيضا إلى وجود كميات كبيرة من الصرف الصحي المعالجة تقدر بنحو ١,٣ مليون متر مكعب يوميا ، يتم معالجة ثلثها إلى الدرجة الثلاثية ويستخدم لأغراض الري [١٤] .

[١٤] الحميد ، ٢٠١٢ م ، ص ٣٤

الفصل الرابع : النتائج والتوصيات والمراجع :

أولاً النتائج

إن الغايات أو الأهداف الرئيسية المطلوبة لتحقيق الأمن المائي بالمملكة العربية السعودية هي كما يلي :

- استمرار تأمين مياه الشرب بكميات كافية ونوعية جيدة لجميع السكان .
- تحقيق التوازن المائي بعيد المدى بين الموارد المتاحة والطلب عليها .
- تنسيق إدارة وتطوير استخدامات المياه والأراضي مع الموارد الطبيعية الأخرى .

التوصيات

النقص في المياه في المناطق الجافة عادي ومتوقع . لكن النقص الحاد في المياه ستترتب عليه آثار اجتماعية واقتصادية ، إذ أنه يتسبب في مشاكل صحية حادة ، وقد يؤدي إلى الانهيار الاقتصادي . ولكي يتسنى تجنب المشكلات التي قد تواجه قطاع المياه في المملكة أو تقليل تأثيرها على الأقل ، من الضروري تركيز العمل في المجالات التالية : [١٥]

- الخفض التدريجي للمياه المستخدمة في قطاع الزراعة ؛ على ألا يزيد ذلك الخفض على مجموع المياه السطحية والجوفية المعالجة .

[١٥] الطرباق ، وكي إتش الدولية ، (١٩٩٦م) ، مساهمة مياه الصرف الصحي المعالجة في حل مشكلة نقص المياه في المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك سعود ، ندوة تكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها ، الرياض ، ص ١٤

- المحافظة على المياه المستخدمة في المناطق الجافة مسألة بالأهمية القصوى . وعلى الرغم من المجهودات التي أجريت (برامج التوعية العامة – استخدام أجهزة الإعلام الأخرى والرسائل ... إلخ) في هذا الصدد في الماضي ، هناك حاجة ماسة للمزيد من هذه الجهود . وتشمل الإجراءات المطلوبة استعمال الري بالتنقيط .
- إعطاء الأولوية في الإنفاق الحكومي لإنشاء وحدات معالجة المياه ، ولمرافق التوزيع ، والضخ لنقل المياه المعالجة . وسوف يؤدي ذلك إلى توفير المزيد من المياه المعالجة للاستخدامات المختلفة ومن ثم يمكن تغطية بعض احتياجات قطاعي الزراعة والصناعة من هذا المورد . نسبة لإمكانية حدوث نقص في إمدادات المياه المنزلية في المستقبل ، من الضروري الاحتفاظ ببعض أجزاء المناطق التي تتواجد فيها طبقات مائية للاستخدام في المستقبل . وقد بذلت وزارة الزراعة والمياه بعض الجهود لتحديد بعض المناطق المحمية لهذا الغرض ، ولكن لابد من عمل المزيد في هذا الصدد .
- زيادة إنتاج المياه المحلاة والاستمرار في إجراء البحوث في هذا المجال وخاصة الطرق ، والمواد التي تساعد في خفض التكلفة .
- تطوير موارد المياه في المناطق المجاورة للأودية ، واستخدام المياه السطحية المتجددة ، والأخرى الجوفية في الواحات القديمة بطريقة أكثر كفاءة .

مصادر ومراجع البحث :

- القرآن الكريم .
- حسن عبد القادر صالح ، البلدان الإسلامية في قارة آسيا ، ضمن كتاب البلدان الإسلامية والأقليات المسلمة في العالم المعاصر ، جامعة بن سعود الإسلامية ، الرياض ، ١٩٧٩ م .
- فتحي محمد أبو عيانه ، دراسات في جغرافية شبه جزيرة العرب ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٤ م .
- الزهراني ، خضر بن حمدان ، ومنير ، صديق الطيب ، ٢٠٠٧م ، الأمن الغذائي والمائي في المملكة العربية السعودية ، الواقع والتطلعات ، الطبعة الأولى ، الرياض ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية .
- الطخيس ، ١٩٩٧ م ، مصادر المياه المتجددة في المملكة العربية السعودية تنميتها والمحافظة عليها ، ندوة الموارد الطبيعية المتجددة وأهمية المحافظة عليها ، الرياض .
- الإبراهيم ، (١٩٩٠م) ، استخدام المياه في المملكة العربية السعودية ، المشكلات ومضامين السياسات ، مجلة خطة وإدارة المياه ، مجلد (١١٦) .
- خالد فالح فايز العتيبي ، رؤية استراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية ، الرياض ، ٢٠١٤ م .

- الجدع ، عادل ، (٢٠٠٦م) ، حصاد الأمطار ومجالات الإستفادة منها ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول ، ٧٢ – ٨٦ ، الرياض .
- المطري ، أحمد سيف (٢٠٠٦م) ، تقنيات حصاد مياه الأمطار في دولة الأمارات العربية المتحدة ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول ، الرياض ، وزارة المياه والكهرباء .
- الجبر ، عبد العزيز بن عبد الرحمن (٢٠٠٦م) ، السدود بالمملكة ، الماضي والحاضر ، السجل العلمي للندوة الأولى لإدارة وتشغيل السدود في المملكة العربية السعودية ، المجلد الأول ، الرياض ، وزارة المياه والكهرباء .
- منير ، صديق الطيب والسكران ، محمد بن سليمان (٢٠٠٣) ، تبني ممارسات الحفاظ علي الموارد الطبيعية بمنطقة الزلفي بالمملكة العربية السعودية ، جامعة القاهرة ، كلية الزراعة ، الجمعية العلمية للإرشاد الزراعي ، نشرة بحثية رقم (٢٠٠٣/٥) .
- الحميد ، عبد الرحمن إبراهيم ، ٢٠١٢ م ، أهمية وطرق ترشيد استخدام المياه بالقطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية ، كلية الزراعة والطب البيطري ، جامعة القصيم ، بريدة .

- الطرباق ، (١٩٩٦م) ، مساهمة مياه الصرف الصحي المعالجة في حل مشكلة نقص المياه في المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك سعود ، ندوة تكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها ، الرياض .