المبحث الثالث

استراتيجية مصر لزيادة مصادر المياه داخل أراضيها

خصص البحث هذا المبحث للإجابة عن التساؤل التالي: ماهى استراتيجية مصر لزيادة مصادر المياه داخل أراضيها؟. وذلك من خلال المطالب الثلاثة التالية:

المطلب الأول: المياه الأرضية في مصر، ومشاريع البحث في الصحراء لاكتشاف موارد مائية أرضية جديدة.

المطلب الثاني: مشاريع تحلية المياه – التكاليف – إمكانية التوسع .

المطلب الثالث: مياه الصرف المعالجة (الزراعي – الصحى) استخداماتها والتقييم الاقتصادى.

المطلب الأول

المياه الأرضية في مصر ومشاريع البحث في الصحراء لاكتشاف موارد مائية أرضية جديدة.

أولاً: مشاريع البحث في الصحراء لاكتشاف موارد أرضية جديدة:

المياه الأرضية أولا وقبل كل شيء هبة من الله تعالى من السماء، والأصل فيها مياه الأمطار التي تسقط داخل الإقليم أو خارجه قديما وحديثا، ومياه الأمطار هذه تغذى المياه الأرضية إما مباشرة كما تسقط من مياه الأمطار. أو غير مباشرة نتيجة ما يتسرب من المجارى المائية، والأنهار إلى مستودعات المياه الأرضية. وتبلغ مساحة مصر (حوالى مليون كيلو متر مربع) يعتمد وادى النيل فيها وهو الجزء الأقل من مساحة مصر على مواردها المائية من نهر النيل أو على آبار محفورة في وادى النيل وتستمد مياهها منه – أما باقى المساحة والتي تمثل الغالبية العظمى من البلاد، فمناطق صحراوية تعتمد اعتماداً كلياً على المياه الأرضية ، وتنقسم مصر بالنسبة للمياه الأرضية إلى المناطق الآتية:

١- وادى النيل.

٢- الصحراء الشرقية.

٣- الصحراء الغربية.

٤- الخزان الجوفى بالصخور الجيرية المتشققة.

٥- الخزان الجوفى بمكونات رمال النوبيا.

٦- شبه جزيرة سيناء.

وتختلف مصادر المياه الجوفية في كل من هذه المناطق فالمياه الأرضية في وادى النيل والدلتا مصدرها نهر النيل نفسه، أما المياه الأرضية بالصحراء الشرقية – شبه جزيرة سيناء – المنطقة الساحلية للبحر المتوسط– فمصدرها الأمطار التي تسقط محلياً على هذه المناطق.

والمياه الأرضية الرئيسة بالصحراء الغربية هي مياه ارتوازية بمعنى الكلمة تستمد مياهها من الحجر الرملى.

١– المياه الأرضية في وادى النيل والدلتا:

ليس النهر الذى نراه هو النيل الحقيقى، فلهذا النهر المائي أعماق وجذور دفينة وضاربة تحت الأرض، ليس في مصر نيل واحد بل نيلان، واحد ظاهرى على السطح، هو النيل السطحى وآخر باطنى خفى غير مرئى تحت التربة هو النيل الباطن.

إن ما يتسرب من مياه النيل والفيضان في الأرض لا يضيع تحت التربة، بل يعود فيتجمع في طبقات على شكل موارد مائية جوفية تحت الوادى نفسه، يمكن استغلالها، بل هي تستغل جزءاً منها على نطاق واسع للزراعة والشرب طوال العام وفى كل الفصول، وهى موارد مائية هائلة، ولعبت دوراً مهماً في الزراعة والحياة في كل أجزاء مصر منذ فجر التاريخ، وعبر كل العصور خاصة تلك المدن البعيدة عن النهر أو الواقعة في أطراف الصحراء، حتى بعد اتباع الرى الدائم لم تفقد هذه المياه أهميتها للزراعة في مناطق كثيرة من الدلتا التي تعتمد في خزانها الأرضى، على مياه الترع الكبرى والنيل نفسه.

وما زالت تعتمد مئات القرى على المياه الأرضية في كل أجزاء مصر سواء بالآبار أو بالطلمبات.

والخصائص العامة لتلك المياه هي توافرها مباشرة وطوال الوقت، وخلوها من الشوائب والآفات ودواعى التلوث الذى يتعرض له ماء النهر المكشوف، ولكنها دون مياه النيل جودة ونوعية حيث إنها أقرب إلى العسر وأميل للملوحة، نظراً لما يذوب فيها من أملاح أثناء تجولها – فكلما اقتربنا من الصحراء ازدادت الملوحة.

وفى وادى النيل هناك مستويان للمياه الأرضية، واحد قريب من السطح والآخر بعيد في العمق، وكل منهما منفصل تماما عن الآخر كقاعدة، ولا يتلاقيان أو يتماسان إلا في نقاط أو آفاق محلية ولظروف خاصة، ولذلك كل منها له خصائصه الطبيعية والكيميائية المميزة، وله أيضًا

حركته وسلوكه ولكن لكليهما مصدره الوحيد والمطلق هو مياه النيل كما أنهما على اتصالمباشر أو غير مباشر بالنيل إما أفقياً، وهو مستوى الماء الأرضى الصناعى وهو أقل أهمية، أو رأسياً عند مستوى الماء الأرضى الطبيعي وهو أغنى وأهم بكثير[١].

والمستودع الهائل الذى يمتد أسفل نظام المياه الجوفية العذبة في منطقة وادى النيل، شاملة شمال الدلتا والحواف الصحراوية (لم يتم استكشافه بعد بالتفاصيل المطلوبة) ويقدر المخزون من المياه الجوفية قليلة الملوحة في هذا الحوض بحوالي (٤٠٠ مليار م٣) بملوحة تتراوح من (٢٠٠٠: ٣٠٠٠) جزء من المليون .

ويصل معدل السحب السنوى من تلك النوعية من المياه قليلة الملوحة إلى حوالى (٠,٧مليارم٣) يتركز سحبها في الحواف والتي يمكن أن تزيد في المستقبل لترى بعض الزراعات غير التقليدية مثل علف الماشية .

هذه السياسة سوف تحسن الصرف في المساحات المنزرعة الجديدة، وسوف تحمى الأرض من الغدق بالمياه .

وفى منطقة شمال الدلتا فإن المياه الجوفية، قليلة الملوحة المخزونة هائلة، ويجب استغلالها بعد اكتشاف ظاهرة تداخل مياه البحر وسلوك المياه الجوفية تحت الجزء الشمالي، والذى يتعرض لكثافة مطرية عالية مقارنة بالجزء الجنوبى من الدلتا .

ويبلغ إجمالي مخزون المياه الجوفية بالنظام النيلى في المنطقة من أسفل كوم أمبو إلى القاهرة (١٢٠ مليار م٣) وتوجد بحيرة ناصر أمام السد ويبلغ مخزون الماء بها حوالى (١٣٧مليار م٣) كما يشغل النظام الجوفى بوادى النيل مساحة حوالى (٩٥٠٠كم٢)[٢].

ثانياً: الموارد المائية الأرضية بالصحراء الشرقية:

إن الصحراء الشرقية المصرية رغم جفافها الشديد فإنها لا تخلوا من مصادر الموارد المائية، فالمياه الأرضية في هذه المنطقة أغلبها مصدرها من الأمطار التي تسقط على المناطق الجبلية وتتجمع عادة في رواسب الوديان من الرمل والحصى ، ويغلب أن تكون الكميات التي يمكن الحصول عليها من هذه المياه محدودة .

وبعض مناطق الصحراء الشرقية تحتوى على مياه أرضية عميقة من أصل ارتوازى، بالحجر الرملى النوبى، وإن مصدر هذه المياه هو مصدر المياه الارتوازية بالصحراء الغربية،

(١) محمد نصر الدين علام ، المياه والأرض الزراعية فى مصر ، مرجع سابق، ص ٥٥٦.
(٢) كمال حفنى، عبده شطا، المياه الجوفية فى مصر، وزارة الموارد المائية والرى، ٢٠٠٤م، ص ٢٥٦.

وموارد المياه الأرضية بالصحراء الشرقية مياه مختزنة بوجه عام قرب سطح الأرض في غالبية الأحوال، أو مياه عميقة نسبيا في بعضها – والمياه الضحلة تشمل جميع المياه المتجمعة في رواسب الوديان في قلب الصحراء الشرقية ، وكذلك المياه الأرضية في منطقة الساحل الغربى لخليج السويس بين السويس والعين السخنة والزعفرانة، كما تشمل، منطقة البحر الأحمر (من الغردقة إلى سفاجا إلى القصير ثم مرسى علم ثم رأس بناس).

ويوجد أربعة تكوينات حاملة للمياه الأرضية في الصحراء الشرقية هي باختصار كالآتى:

١. **المنطقة الوسطى: وهى من شرق قنا إلى جنوب شرق أسوان – حيث تتواجد مياه أرضية على أعماق كبيرة.**
٢. **المنطقة جنوب غرب الصحراء الشرقية** حيث إمكانية تواجد مياه أرضية على أعماق كبيرة يتوقع أن تكون ذات إمكانات محدودة وجودة متوسطة ، كما تظهر في مناطق محدودة في شمال الصحراء الشرقية ويتوقع وجود مصادر للمياه الجوفية في منطقة وادى عربة بالعين السخنة.
٣. **المياه في المناطق الشمالية في الصحراء الشرقية** وهى امتداد لمثيلاتها بالصحراء الغربية حيث الخزان الارتوازى الجوفى الكبير. وبصفة عامة فإن المياه ذات نوعية جيدة ويمكن الحصول على كميات مناسبة في مناطق التصدع والشقوق في تلك المنطقة.
٤. **في الشريط الضيق المحاذى للمنطقة الشاطئية لشمال الصحراء الشرقية** حيث توجد المياه المالحة في الأجزاء العليا من هذا الجزء، أما الأعماق فيتوقع احتواؤها على مياه عذبة أو قليلة الملوحة.

ثالثاً المياه الأرضية بالصحراء الغربية:

وتقسم الصحراء الغربية بالنسبة للمياه الأرضية إلى عدة مناطق أولها: تلك التي تقع على شاطئ البحر المتوسط، يليها السهل الساحلى الشمالي الممتد بمحاذاة البحر المتوسط، ثم منطقة وادى النطرون، وأخيراً مناطق الواحات وهى تضم الخارجة والداخلة والبحرية والفرافرة وسيوة.

١. المنطقة الشاطئية للبحر المتوسط والسهل الساحلى الشمالي الممتد بمحاذاة البحر، مصدر المياه فيهما هو الأمطار، وقد أثبتت عمليات البحث عن المياه الأرضية خلال الحرب العالمية الأولى وجود مياه جائمة مختزنة في خزانات تركيبية أرضية، في منطقة السهل الساحلى ويستغل أحدها بنجاح في منطقة فوكة، وهناك خزانات أخرى في مناطق متفرقة.

٢. منطقة وادى النطرون: ومصدرها الأمطار على بعض المناطق في السودان وتتسرب شمالا خلال طبقات الحجر الرملى.

٣. الواحات المصرية: تعتمد الواحات على المياه الأرضية فهى مبرر وجود الحياة فيها، وملوحة المياه بها أقل من ملوحة المياه الأرضية في مياه النيل، ويدل ارتفاع درجة حرارتها التي تصل إلى (٤٠ درجة مئوية) إلى مدى عمق هذه المياه بالإضافة إلى وجود الغازات وخاصة غاز النيتروجين وثانى أكسيد الكربون مما يمنحها طبيعة فوارة[١].

٤. الخزانات الساحلية على البحر المتوسط والبحر الأحمر، فعلى الساحل من البحر المتوسط من برج العرب حتى السلوم، يتوافر مخزون جوفى محدود من المياه العذبة جاثمة على مياه مالحة (نتيجة لتوغل مياه البحر) ومصدر هذه الخزانات هو مياه الأمطار، وتم تقدير معدل السحب الآمن (بحوالي ١٥ مليون م٣ / سنويا) بينما معدلات السحب الحالية لا تزيد عن (١٠٠ألف م٣) سنويا. وتمتد الخزانات الجوفية بمنطقة الساحل الشرقى من رمانة إلى رفح.

وتغذى هذه الخزانات (مياه الأمطار) بالإضافة إلى مياه الصرف الصحى المتسربة من القرى والمدن الرئيسة في شمال سيناء ويقدر معدل التغذية السنوية لهذه الخزانات بحوالي (٣٣,٥ مليون م٣) بينما يبلغ معدل السحب الحالي للرى والشرب (٤٤,٥ مليون م٣ / سنويا) أي أن معدلات السحب أعلى من التغذية مما يؤدى إلى استنزاف هذه الخزانات الجوفية وتدهور نوعيتها، وتمتد الخزانات الساحلية على طول خليج السويس ابتداءً من منطقة رأس محمد وحتى منطقة عيون موسى، وأيضاً على الساحل الغربى لخليج العقبة إبتداءً من ميناء نويبع جنوباً، وحتى طابا شمالاً، وهناك أيضاً خزانات ساحلية على طول خليج السويس ابتداءً من ميناء نويبع جنوباً وحتى طابا شمالاً وأيضاً خزانات ساحلية تمتد من منطقة الزعفرانة شمالاً حتى منطقة حلايب جنوباً، إلا أن المياه الجوفية بالخزانات الساحلية على خليج السويس والعقبة وساحل البحر الأحمر محدودة وملوحتها عالية ويصعب الاعتماد عليها[٢].

ويتواجد خزان في الجزء الشمالي في الصحراء الغربية، ويمتد من الحواف الغربية لخزان الدلتا الجوفى شرقاً إلى منخفض القطارة غرباً إلى مشارف البحر المتوسط شمالاً.

---

(١) محمد صبرى يوسف، المياه الأرضية فى العالم العربى، أكاديمية البحث العلمى، القاهرة، ١٩٩٨م، ص١٥٧..

(٢) انظر من ص٥٥٦ :٥٥٩، محمد نصر الدين علام، المياه والأراضى الزراعية فى مصر، مرجع سابق.

ويتغذى هذا الخزان من منطقة الدلتا بمعدل يتراوح ما بين (٥٠:١٠٠) مليون م٣ / سنوياً ولكن من الممكن استغلال مياهه على فترة ٥٠ عاماً بمعدل يصل إلى ١٢٠ مليون م٣ / سنوياً والكمية المستغلة منه حالياً هي حوالى (٦٧ مليون م٣ سنويًا) تم استغلالها في استصلاح (١٥ألف فدان) تم استصلاحها في وادى الفارع .

رابعاً: الخزان الجوفى بالصخور الجيرية المتشققة:

يتواجد هذا الخزان الجوفى بمساحات شاسعة في كل من الصحراء الغربية والصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء أعلى الخزان الجوفى بمكون رمال النوبيا، فيمتد من الصحراء الغربية إلى الهضبة التي تحيط بمنخفضات الواحات الخارجة والداخلة غربا وتزداد ملوحة مياه هذا الخزان، كلما اقتربنا من البحر، كما يمتد هذا الخزان من هضبة الجلالة في الشمال حتى كوم أمبو في أسوان جنوبا ، وكمية المياه التي يمكن الحصول عليها من هذا الخزان محدودة ولا تتوافر قاعدة البيانات الأساسية لتقييم مخزونه وتحديد إمكانياته حتى يمكن استغلاله في أغراض التنمية.

خامساً: الخزان الجوفى بمكون رمال النوبيا:

ويعد من أهم وأكبر خزانات المياه الجوفية وأكبرها بمنطقة شمال إفريقيا، حيث يشغل كامل مساحة الصحراء الغربية، ويمتد خارج حدودها إلى كردفان والسودان جنوبا وسرت بليبيا غربا، وإلى جبال البحر الأحمر شرقا ليغطى مساحة (٢مليون كم٢) وتقدر السعة التخزينية للخزان بحوالي (٢٤ألف مليارم٣) وتتميز مياهه بعذوبتها ، وتبلغ معدلات السحب الحالية من الخزان حوالى (٨٠٠ مليون م٣ / السنة) وتم تقدير معدل الاستغلال الاقتصادى لهذا الخزان بحوالي (٢٦٤٠مليون م٣ / سنويا) مما يتيح التوسع في استغلاله مستقبلاً وهذا الخزان تعلوه سيول هي مصدر هذا الخزان[١].

سادساً: المياه الأرضية بشبه جزيرة سيناء:

إن أغلب موارد المياه الأرضية في هذه المنطقة مصدرها الأمطار فوق مناطقها الجبلية، إلا أن الأمطار فوق سيناء أكثر انتظاماً، ومعظم مياه سيناء من المياه الأرضية من الآبار المحفورة في طبقات الوديان الرئيسية مثل الطور ووادى العريش، بالإضافة إلى مياه الحجر الرملى النوبى العميقة، وأيضا مياه الينابيع.

(١) المرجع السابق

فتتميز المياه الأرضية بشبه جزيرة سيناء بالتنوع في خواصها الطبيعية وتركيبها الكيماوى، ففيها المياه الضحلة الأكثر ملوحة، ثم تتحسن تجاه وادى العريش ورفح كما بها المياه العميقة في الوسط ثم المياه الأرضية في مناطق حوض الصرف تجاه خليج السويس وأيضا المياه الأرضية في خليج العقبة[١].

وتتباين تكلفة الحصول على المياه الأرضية من منطقة لأخرى فتكون اقلها في محافظة الوادى الجديد ثم في الصحراء الشرقية ثم في شبه جزيرة سيناء .

كما أن عمر البئر الإفتراضى في حدود (٢٥) سنة للبئر، وفى حدود (٨) سنوات لوحدة الضخ بالطلمبة بالإضافة إلى متطلبات تقييم أداء البئر، تبعاً لخصائص البئر، هل هو تدفق طبيعى (ارتوازى) أم عن طريق الضخ فتتحدد ساعات التشغيل اليومية فتكون (٢٤) ساعة للآبار المتدفقة طبيعياً ، (١٦) ساعة للآبار التي يتم ضخها[٢].

(١) محمد صبرى يوسف، المياه الأرضية فى العالم العربى، مرجع سابق، ص١٥٥.
(٢) كمال حفنى ، عبده شطا، المياه الجوفية فى مصر، مرجع سابق، ص٢٦٢.