
الباب الثالث

محاوِر حل المشاكل المائية

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

obeykandi.com

الفصل الأول مقاومة التلوث

حلول للقضاء على التلوث

يعمل أعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم والهندسة بالجامعة الأمريكية بالقاهرة على استحداث تطبيقات لمعالجة المياه الرمادية (مياه الصرف التي لا تحتوي على مخلفات آدمية) باستخدام المفاعلات الحيوية الغشائية لتصل المواد الصلبة والمواد العضوية والبكتريا إلى مستويات مناسبة تتيح إعادة استخدامها في تطبيقات زراعية مختلفة فنهر النيل قد تحول في السنوات الأخيرة إلى حوض للاستخدام الآدمي، وبالوعة للصرف الزراعي، مما أدى إلى تدهور جودة ونوعية المياه في مصر فضلاً عن مشكلة جودة المياه، فقد أصبحت مشكلة توافر المياه مدعاة للقلق في الآونة الأخيرة حيث صرح إدوارد سميث، أستاذ الهندسة بالجامعة الأمريكية بالقاهرة يمكن التعامل مع مشكلة نقص المياه من خلال تنويع ملف إمداد المياه وبينما سيظل النيل حيواً، إلا أن المسؤولين عليهم التفكير في بدائل أخرى، مثل ماء البحر، ومعالجة واستخدام مياه الصرف، بالإضافة إلى مصادر المياه الجوفية ومن الأمور التي تزيد مشكلة المياه.

تعقيدا هي عدم وجود الروافد الرئيسية للنيل بمصر حيث تقل جودة مياه النيل مع تدفقه واندفاعه في اتجاه الشمالي، خاصة مع الملوثات الزراعية والمحلية والصناعية التي تلقى في طريقه وبرغم أن مصانع معالجة المياه تنتج المياه بما يتلاءم

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

مع المواصفات القومية والعالمية لمياة الشرب، فهناك بعض المناطق المحلية التي تعاني من مشكلة المياة بسبب الصرف الصناعي والزراعي ويمثل ذلك مشكلة في بعض المناطق على وجه الخصوص في شمال القاهرة والإسكندرية •

ومشكلة جودة المياة في القاهرة والإسكندرية يتم التعامل معها بشكل جيد لأن المناطق التي توجد بها كثافة سكانية تجذب الكثير من الاستثمارات إليها ويعتمد سكان صعيد مصر والدلتا على قنوات المياة والمياة الجوفية في الأساس، وهما يعتبران مصدرين ملوثين للمياة ، وتؤدي الإدارة السيئة لنظام الصرف الصحي إلى تفاقم المشكلة ويعمل سميث بالاشتراك مع مجموعة من الطلاب بالجامعة لفحص وسائل منخفضة التكلفة لخفض نسبة الآثار الضارة للمطهرات الموجودة في مياة الشرب وقد تجاوزوا مرحلة البحث داخل المختبر، ويعملون الآن مع الشركة القابضة لمياة الشرب والصرف الصحي لتطبيق النتائج التي حصلوا عليها في مشروع تجريبي ومع تخصيص حوالي ٨٥٪ من المياة في مصر للزراعة، يعتقد سميث أنه يمكن استغلال مياة الصرف استغلالاً جيداً وذكر سميث أنه يمكن معالجة مياة الصرف من خلال عمليات تقليدية، مثل عملية الترسيب لتقليل المواد الصلبة وبعد ذلك، نلجأ إلى المعالجة البيولوجية لتقليل المواد العضوية وأخيراً، يتم تطهير المياة للقضاء على البكتريا إلا أن الصرف الناتج عن المحليات قد يكون معقداً لأن الملوثات الصناعية قد نفلت من هذه العمليات المعالجة •

نوي البلح وقش الأرز والحطب تخلص النيل من السموم

توصلت دراسات مصرية بالمركز القومي للبحوث الي إمكانية التخلص من بعض ملوثات مياة النيل وذلك عن طريق استخلاص مواد معينة بطرق سهلة وتكلفة بسيطة من المخلفات النباتية والحيوانية، ومن خلال أحد الأبحاث تم التوصل

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الي منتج طبيعي له دور مهم في التخلص من المواد الكيميائية الملوثة للمياه، وتم تصنيع هذا المنتج من مادة توجد في الطبقة الطينية العليا لمياه نهر النيل وإن كانت توجد بكميات قليلة إلا أنها تكفي لحل غالبية مشاكل التلوث في المياه.

- كما تمكنت دراسة أخرى من إزالة بعض العناصر السامة الملوثة لمياه النيل مثل الكروميوم والكادميوم والرصاص والنحاس باستخدام بعض المخلفات الزراعية التي تمت معالجتها، ومن أمثلتها حطب القطن والذرة وقش الأرز وكذلك نوي البلح والزيتون، وقد أثبتت نتائج الدراسة أن بعض المواد المستخلصة من هذه المخلفات تلعب دورا مهما كحافز لإزالة الملوثات الصناعية من مياه النيل.

وقف فوري للتلوث المائي

وعلاج التلوث ممكن بتطبيق طرق بيولوجية رخيصة تتضمن الاستفادة من كافة مصادر التلوث سواء كانت زراعية أو صناعية أو آدمية في تسميد الصحراء لزراعة الطحالب باستخدام المياه المالحة لاستخلاص الوقود الحيوى للاكتفاء الذاتي من الطاقة وتصدير الفائض والمتبقى من الطحالب بعد الاستخلاص يستخدم كأعلاف حيوانية هذا الفكر لا يحتاج لأرض من ناحية أن ٩٥٪ من أرض مصر صحراوية ولا تتوفر مياه عذبة لزراعتها إلى جانب توفير فرص عمل للشباب وتحقيق الاكتفاء الذاتي من الطاقة والغذاء وتزيد الدخل القومى للبلاد - المشكلة تكمن فما بين الوزارات المسؤولة هل هى التضامن الاجتماعى أم وزارة الزراعة أم الصناعة أم الرى أم الكهرباء أم المجتمعات العمرانية الجديدة أم المحليات .

إن انعدام القراءة الجيدة للمستقبل وانعدام التخطيط ومركزية وعشوائية القرارات وأسلوب أن كل وزير جديد يهدم ويسفه جهود سابقه ويقوم بعمل

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

استراتيجيه غالبا لا يمكن انجازها فى عهده القصير لى أسباب مباشرة لما نواجهه من أزمات الآن ومستقبلا- لذا فأنا أضم صوتى لمن نادى بإنشاء وزارة خاصة تسمى وزارة المستقبل مقرها الصحراء ومهمتها تعميم الصحراء بجلول وتقنيات حديثة ورخيصة تعتمد فى الأساس على الموارد المتاحة والتى لم نفكر فى استغلالها حتى الآن كما يمكن تنقية نهر النيل وفروعه والمصارف والبحيرات بتربية الأسماك الصديقة للبيئة فى هذه المسطحات المائية وفى فترة وجيزة ولكن للأسف فان استراتيجيات تطوير الزراعة المصرية لعام ٢٠٣٠ لم تتضمن هذه الحلول البسيطة التى تأكدنا تماما من نتائجها التى تنتظر التطبيق الفورى ودون الحاجة إلى منح ومعونات خارجية أو أى دعم من الدولة-ولكن السؤال ما يزال قائما وهو هل نحن جادون لحل مشاكلنا

جهود وزارة الدولة لشئون البيئة لحماية نهر النيل من التلوث

أعلن وزير الدولة لشئون البيئة السابق ماجد جورج أن وزارة البيئة تبذل العديد من الجهود لحماية نهر النيل من التلوث حيث تم عمل خطة لهذا الغرض يتم من خلالها إقامة محطات أرضية على ضفة النهر لاستقبال المخلفات السائلة للعائمات النهريّة وضخها فى شبكة المجارى للمدن التى أنشأت بها هذه المحطات لمنع التلوث الناتج من إلقاء المخلفات السائلة من العائمات النهريّة بمختلف أنواعها إلى مياه نهر النيل مباشرة بدون معالجة وتقع هذه المحطات فى كل من القاهرة (محطة أثر النبى - الإستقبال : تقوم المحطة باستقبال كمية ٢٠٠٠ م٣/ يوم تم الانتهاء من استلامها من الشركة المنفذه فى يونية ٢٠٠٠ وتسليمها لتشغيلها) والمنيا (الاستقبال: ٣م٩٠٠/يوم وقد تم الانتهاء منه وجرى العمل على تسليمه للمحافظة وأسيوط الاستقبال: ٣م٩٠٠/ يوم وتم الانتهاء منه

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

وتسليمه لمحافظة أسيوط فى يوليو ٢٠٠٤ وسوهاج الاستقبال: ٣م٩٠٠/ يوم تم الانتهاء منه وتسليمه لمحافظة سوهاج فى فبراير ٢٠٠٦ وأسوان الاستقبال ٣م٩٠٠/ يوم وتم الانتهاء منه وتسليمه فى ٢٣/٣/ ٢٠٠٦ حيث تم الانتهاء من إنشاء خط الطرد الخاص بمحطة المعالجة بأسوان بطول ٤ كيلو متر داخل الصحراء حيث تم تخصيص ٦٦ فدان لإنشاء غابات خشبية تستخدم فيها المياه المعالجة من المحطة •

وأن كل محطة (مرسى) تتكون من عدد ٢ غرفة طلبات بكل غرفة عدد ٣ طلبه سحب قدرتها ١٥ لتر / ثانية لسحب المخلفات من العائمة النهريه وتجميعها فى البيرة الرئيسية التى يوجد بها عدد ٣ طلبات غاطسة قدرتها ٣٥ لتر / ثانية حيث يتم تجميع المخلفات بها ثم يتم عند مستوى معين العمل أتوماتيكيا لضخها إلى شبكة مجارى المنطقة كذلك يوجد بالمحطة محول كهربائى لحالات الطوارئ وجهاز لقياس تصريف المحطة إلى شبكة المجارى بالإضافة إلى لوحة التوزيع الكهربائى الرئيسية •

وتعمل محطة أثر النبی الآن بضعف إمكانياتها حيث أنه عمل تعديلات فنية على الوصلات الأمر مما أدى إلى مضاعفة الكمية المسحوبة من وتقوم المحطة حاليا بسحب ٢٠٠٠ متر مكعب / يوم وذلك بعد عمل بروتوكول تعاون بين وزارة الدولة لشئون البيئة وشركة الحوامدية للسكر لاستقبال مخلفاتها المعالجة عن طريق صنادل بحرية تأتى دوريا من المصنع بالحوامدية ويتم سحبها عن طريق محطة أثر النبی وضخها إلى شبكة المجارى بالمنطقة •

كما قامت وزارة البيئة بعمل عقود لبعض المطاعم العائمة لاستقبال مخلفاتها السائلة فى المحطة وضخها إلى شبكة المجارى بالتعاون مع هيئة الصرف الصحى

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

وتقوم الوزارة بتنفيذ برنامج للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالج لرى أشجار خشبية بالصحراء وهو مشروع له عائد بيئى وتنموى واقتصادى ويساعد على مكافحة التصحر والجدير بالذكر أن نهر النيل يعتبر المصدر الأساسى للمياه فى مصر ويمثل ٨٠٪ من موارد مصر المائية وتوجد عدة مصادر لتلوث مياه نهر النيل أهمها الصرف الصناعى والصرف الصحى والزراعى وكذا صرف السفن والفنادق العائمة وقد أصدرت الدولة عدة قوانين للحفاظ على جودة المياه التى من أهمها صرف مياه المجارى على شبكة الصرف الصحى وتنقية الترع من العوائق النباتية والحيوانات النافقة بالإضافة إلى حماية نهر النيل والمجارى المائية من التلوث وحماية البيئة من التلوث الصناعى وترخيص آبار المياه الجوفية وتقوم وزارة الدولة لشئون البيئة بالحفاظ على جودة المياه بالتعاون مع وزارات الرى والموارد المائية والصحة والإسكان والمجتمعات العمرانية والصناعة والداخلية والزراعة والقطاع الخاص.

قوانين حماية نهر النيل من التلوث

كان أول تشريع لتنظيم صرف المخلفات السائلة من المحلات التجارية والصناعية قد صدر عام ١٩٥٣ ويحمل رقم ١٩٦ وكان يبيح صرف المخلفات السائلة لعمليات الصرف الصحى المعالجة بعد الحصول على ترخيص من وزارة الرى ثم صدر قانون رقم ٩٣ العام ١٩٦٢ فى شأن صرف المخلفات السائلة والغى العمل بجميع القوانين السابقة ويضم شقين يختص الثانى بتنظيم صرف المخلفات السائلة من العقارات و المحال والمنشآت التجارية والصناعية إلى مجارى المياه واعطى تعريفا لمجارى المياه بانها نهر النيل والرياحات والترع والمصارف وأورد القانون فى بعض فقراته أنه سيجرى تحليل العينات من المخلفات السائلة من المنشآت المرخص لها بالصرف فاذا كانت مخالفة للقانون فسيعطيه فرصة ٦

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

أشهر وقد أصدرت وزارة الري قانون آخر يحتم إلقاء المخلفات الصلبة أو السائلة أو الغازية من العقارت والمحلات والمنشآت الصناعية والسياحية •

ولما كان نهر النيل هو المصدر الرئيسي للمياه في مصر ، وتتفرع منه شبكة الترع المنتشرة في أرجاء البلاد ، وتتعدد غاياته إلي شرب الإنسان وسقاية الحيوان وتشغيل المصانع وتوليد الكهرباء وتسيير الملاحه ، فقد صار من الضروري الاهتمام به والحفاظ عليه من التلوث ولما كانت المخلفات التي يتم التخلص منها في مياة النيل عديدة ، وهو الأمر الذي يهددها بالخطر لذا لم يغب عن مصر ولا عن كافة الدول النتائج التي يمكن أن تترتب علي تلوث المياه العذبة علي التوازن البيولوجي للأرض ، وعلي استمرار الحياة البشرية فيها ، لذا صدرت في عديد من الدول تشريعات تهدف إلي المحافظة علي الموارد المائية العذبة ونقاؤها .

ويشار إلي بعض ما يكتنف قانون حماية نهر النيل والموارد المائية من التلوث ، وكذا بالنسبة لقانون الري والصرف ، وأهم تلك العيوب ضعف العقوبات المقررة بهما ، حيث يجري نص المادة ١٦ من القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ المشار إليه علي أن مع عدم الإخلال بالأحكام المقررة بقانون العقوبات يعاقب علي مخالفة أحكام المواد ٣٢فقرة أخيرة ٤٥٧ من هذا القانون والقرارات المنفذة له بالحبس مدة لا تزيد علي سنة وبغرامة لا تقل عن خمسمائة جنيه ولا تزيد علي ألفي جنيه أو بإحدى هاتين العقوبتين ، وفي حالة تكرار المخالفة تضاعف العقوبة ، ويجب علي المخالف إزالة الأعمال المخالفة أو تصحيحها في الميعاد الذي تحدده وزارة الري ، فإذا لم يتم المخالف بالإزالة أو التصحيح في الميعاد المحدد يكون لوزارة الري اتخاذ إجراءات الإزالة أو التصحيح بالطريق الإداري وعلي نفقة المخالف ، وذلك دون إخلال بحق الوزارة في إلغاء الترخيص ولما كانت المواد التي أشار لها نص المادة

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

المتقدم تحظر صرف أو إلقاء المخلفات الصلبة أو السائلة أو الغازية من العقارات والمحال والمنشآت التجارية والصناعية والزراعية والسياحية ومن عمليات الصرف الصحي وغيرها في مجاري المياه علي كامل أطوالها ومسطحاتها إلا بعد الحصول علي ترخيص من وزارة الري مادة ٢ كما تؤكد علي إجراء وزارة الصحة في معاملها تحليلاً دورياً لعينات من المخلفات السائلة المعالجة من المنشآت التي رخص لها بالصرف في مجاري المياه، فإذا ما تبين من نتيجة التحليل أنها تخالف المواصفات والمعايير المحددة وفقاً لأحكام هذا القانون وبصورة تمثل خطراً فورياً علي تلوث مجاري المياه ، أخطر صاحب الشأن بإزالة مسببات الضرر (مادة ٣ فقرة أخيرة) ، كما لا تجيز التصريح بإقامة منشآت ينتج عنها مخلفات تصرف في مجاري المياه (مادة ٤) وتلزم ملاك العائمات السكنية السياحية وغيرها الموجودة في مجري النيل وفرعيه بإيجاد وسيلة لعلاج مخلفاتها أو تجميعها في أماكن محددة ونزحها وإلقائها في مجاري أو مجمعات للصرف الصحي ولا تجيز صرفها في مياة النيل (مادة ٥) .

وتحظر علي الوحدات النهرية المتحركة السماح بتسرب الوقود المستخدم في تشغيلها في مجاري المياه (مادة ٧) .

وإذ كان الميين أن تكلفة قيام المخاطبين بأحكام القانون بالمهام التي حددها القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٨٢ للحفاظ علي الموارد المائية تعد تكلفة جسيمة ، سيما إذا قورنت بالغرامة التي يمكن القضاء بها إذا حررت محاضر تلويث المجاري المائية في حق من يقوم بصرفها ، حيث يمكن القضاء بتغريم المخالفين بمبلغ خمسمائة جنيه ، وهي الحد الأدنى للعقوبة المنصوص عليها في نص المادة ١٦ من ذلك القانون ، فإنه كان من المتوقع أن يسلك هؤلاء سلوك المخالفة بوصف أن معظمهم منشآت تجارية تهفو إلى الربح ، وذلك اقتصاداً للنفقات غيرعابئين بما

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

يمكن القضاء به في حقهم من غرامات ، وهو الأمر الذي كان لا بد وأن ينظر إليه بعين الاعتبار ويبقى السؤال هل ستظل هذه القوانين حبيسة الادراج أم يمكن أن تظهر للنور لتطبق على أرض الواقع و نشعر بها ؟ ويمكن ايجاز حلول تم التوصل اليها في مواجهة هذه المشكلات فيما يلي:

(١) استخدام المذيبات الكيماوية لترسيب النفط في قاع البحار او المحيطات وقد استخدمت مثل هذه المذيبات في بريطانيا عندما انفجرت ناقلة النفط ثوري كاينون .

(٢) منع ناقلات النفط والسفن الكبيرة من التخلص من نفاياتها النفطية بالقائها في المياه والزامها بان تتزود بجهاز لتنقية مياه الموازنة من النفط قبل القائها في البحار .

(٣) عدم القاء مياه المجاري الصحية في المسطحات المائية قبل معالجتها .

(٤) عدم القاء مخلفات المصانع السائلة قبل معالجتها وتقليل نسب الملوثات فيها بما يضمن استمرار الحد الآمن .

إنشاء مجلس قومي لحماية نهر النيل

أصدر رئيس الوزراء السابق قراراً بإنشاء المجلس القومي لحماية نهر النيل حيث فشلت وزارة الري في منظومة دورة المياه وحماية نهر النيل وانتشاله من التلوث وقد حاول المتخصصون والباحثون من أساتذة الجامعات ومراكز البحوث التأكيد علي تكوين مجلس قومي متخصص لحماية مياه نهر النيل بشرط أن يكون لهذا المجلس ضبئية قضائية في توقيع عقاب علي من يتعدي علي نهر النيل سواء بتلويثه أو عدم إستخدام مياهه بالطريقة المثلي أو إلقاء أي شيء فيه من مخلفات أو قمامة .

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

يقول دكتور عمر أبو ستيت عميد كلية الزراعة جامعة القاهرة إن انشاء مجلس قومي لحماية مياه نهر النيل مفيد لأنه سيهدف لرفع الوعي الاجتماعي بأهمية نهر النيل فيعتبر هذا مطلباً شعبياً ووطنياً لأن المجتمع المصري يتعامل مع مياه نهر النيل بلا مبالاة وذلك لسلوك البعض من الشعب سلوكاً غير حضاري وعشوائي في التعامل مع نهر النيل بإلقاء مخلفات المنازل في الترع والمصارف وكذلك تلقي جيف الحيوانات النافقة والصرف الصحي وصرف - المصانع ومخلفاتها فنحن نظلم مياه النيل بما نلقيه فيها مما يكلفنا مليارات الجنيهات للتخلص من أضرار هذه المخلفات وتنقيتها وعلاج الأمراض الناتجة عن هذه التلوثات التي يتعرض لها الانسان والحيوان والنبات صحيا فلا بد أن نحافظ علي قدسية مياه نهر النيل •

ويري الدكتور أبو ستيت أن جميع الأجهزة المعنية وقيادات الدولة العليا يجب أن يشكل منها مجلس متخصص لحماية مياه نهر النيل وله قوة في حماية مياه النهر ويعمل بقوة القانون وليس تحت أي قيادات وزارية أو حكومية كما يجب أن يضع المجلس خطة قومية بمشاركة كل الأطراف المجتمعية ويكون له كل الصلاحيات فمن يتعمد تلوث مياه النيل يقبض عليه ويحاكم فوراً •

كما يجب علي المجلس تكثيف الوعي الاجتماعي عن طريق الاعلام والصحافة خصوصا مع زيادة الكثافة السكانية علما بأن نصيب الفرد حاليا انخفض الي أقل من ١٠٠٠ متر مكعب في العام وهذا يؤثر علي مياه المواطن المصري المعيشية وكذلك احتياجاته من الحصة المخصصة لري الأراضي الزراعية والشرب •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

ويؤكد الدكتور إبراهيم محمد حبيب أستاذ قسم المياه واستصلاح الأراضي أن فكرة مجلس قومي لحماية مياه النيل طيبة ولكن تنفيذها في ظل الوضع الحالي مستحيل إلا بتدخل المسؤولين وتنفيذ قانون حماية النيل تنفيذاً حرفياً.

ونري هنا أن المجتمع المصري تعود علي السلوكيات والتصرفات غير المقبولة علمياً وادارياً وذلك في ضوء تداخل الصرف الصحي علي الصرف الزراعي كما سمح بإلقاء كل المخلفات الملوثة لمياه النيل في جميع المجاري المائية والترع والمصارف كما أساء بعض المقاولين معدومي الضمير بإلقاء كل المخلفات البنائية والانشائية في المصارف والترع وشط النيل مما أدي إلي ردم بعض مساحات من مجري النيل مما تسبب في ضيق عرض المجري وتسرب المياه للأراضي الجوفية وعدم الاستفادة بها.



obeykandi.com

الفصل الثاني

المياه الجوفية

علاج ارتفاع منسوب المياه الجوفية

لقد استعرضنا تطور مشكلة ارتفاع منسوب المياه الجوفية ومخاطرها والمحاذير المترتبة علي اتساع نطاق تأثيرها في سرد المشاكل إلا أن الحلول العلمية لها أمر قائم ويمكن التنفيذ وذلك علي النحو التالي:-

١- في ضوء الدراسات التي أجريت فقد تم تصنيف المناطق التي تأثرت بظاهرة ارتفاع منسوب وتلوث المياه الجوفية إلي مناطق قليلة التأثير ومناطق متوسطة التأثير ومناطق شديدة التأثير لكلا الظاهرتين أو إحداهما وعلي ذلك فإن الأمر يقتضي العمل في إطار خطة عاجلة لعلاج المناطق الأكثر ضررا وكذلك حماية المناطق الأقل ضررا وخطة متوسطة لعلاج المناطق قليلة الضرر وحماية المناطق التي لم تتأثر بعد والأقل تأثرا وخطة طويلة لحسم هذه المشكلات علي المستوي القومي

٢- اقتراح نظام لخفض المنسوب من بين عدد من البدائل التالية أو منها مجتمعة كإنشاء مصارف فرعية وتطوير شبكة.

الصرف الزراعي وتنفيذ مجموعات آبار النقطة وربطها بالمصارف الفرعية والمصارف الرئيسية إلي غير ذلك من الحلول العملية

٣- دراسة أسباب التلوث ومحاصرة مصادره في ضوء اتجاهات حركة المياه وتصميم الآبار المستخدمة والبحث عن أعماق مناسبة لحفر آبار تضخ مياهها غير ملوثة ووقف تنفيذ الخزانات والفيشونات العميقة وعدم التصريح بغير خزانات المجاري والترنشات العميقة القاع •

٤ - ترشيد استهلاك المياه سواء مياه الري أو مياه الشرب والتوعية الجيدة عن طريق الدعاية بالمساجد والمجالس المحلية وأجهزة الإعلام للعمل علي خفض منسوب المياه الجوفية •

٥ - تنفيذ مشروع الصرف الصحي علي مستوي إقليمي في مشروع متعدد المراحل متكامل فيه الحلول بين المحافظات تضخ فيه نواتج الصرف الصحي خاصة التي لايمكن معالجتها في الموقع عن طريق محطات دمج المخلفات الصلبة في خطوط أنابيب في اتجاه الصحراء الغربية المصرية خاصة منطقة منخفض القطارة بعد دراسة جيولوجية وهيدرولوجية وبيئية للمنطقة المقترحة بما يضمن عدم وجود آثار سلبية علي البيئة بالمنطقة التي يتم اختيارها •

٦- صيانة شبكات الصرف الصحي بالقاهرة وإعطاء أولوية للمناطق الأكثر ضررا في مصر القديمة وعابدين والظاهر وكوبري القبة •

٧- إنشاء صرف صحي بمناطق الأثار في الدلتا والصعيد وكذلك استخدام نظام آبار النقطة في المناطق التي لايتوافر بها اعتمادات صرف صحي حاليا •

٨ - عمل شبكة من آبار الرصد الدوري لمستوي المياه الجوفية وإجراء التحاليل الدورية لعينات مياه جوفية لمراقبة ظاهرتي ارتفاع المنسوب والتلوث بشكل

منتظم ووضع نظام لمنع انتشار الظاهرتين وملاحقة تأثيراتهما السلبية أولاً بأول.

٩ - نشر الوعي بين مستخدمي الآبار السطحية (الطلمبات اليدوية) بالقري والمدن إلي عدم استخدام مياهها في الشرب وأن يتضافر مستخدموها في إقامة مشروع صغير للإمداد بمياه غير ملوثة بجفر بئر عميق تضخ مياهه علي القرية بشكل مركزي بعد التأكد من خلوها من الملوثات إن ذلك من شأنه أيضاً خفض منسوب المياه الجوفية علي مستوى إقليمي.

إن هذه الحلول تحتاج الي تضافر الجهود لما تتطلبه من جهد وتمويل ولكنها حلول ممكنة التنفيذ سواء علي مراحل قصيرة أو طويلة المدى ولن يكون ذلك إلا بالتعاون والتكامل بين هيئات الدولة لتنفيذ الحلول بشكل علمي بما يكفل التخلص من أهم المشكلات التي يتناولها الرأي العام باعتبارها قضية قومية.

علاج تلوث المياه الجوفية

ان الحلول العلمية للمشكلة ومخاطرها والآثار المترتبة علي اتساع نطاق تأثيرها أمر قائم وممكن التنفيذ وذلك علي النحو التالي:-

١- تم تصنيف المناطق التي تأثرت بظاهرة ارتفاع منسوب وتلوث المياه الجوفية الي مناطق قليلة التأثير ومناطق متوسطة التأثير ومناطق شديدة التأثير لكلتا الظاهرتين أو إحدهما وعلي ذلك فإن الأمر يقتضي العمل في إطار خطة عاجلة لعلاج المناطق الأكثر ضرراً وكذلك حماية المناطق الأقل ضرراً وخطة متوسطة لعلاج المناطق قليلة الضرر وحماية المناطق التي لم تتأثر بعد والأقل تأثراً وخطة طويلة لحسم هذه المشكلات علي المستوي القومي.

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٢- اقتراح نظام لخفض المنسوب من بين عدد من البدائل التالية أو منها مجتمعة كإنشاء مصارف فرعية وتطوير شبكة الصرف الزراعي وتنفيذ مجموعات آبار النقطة وربطها بالمصارف الفرعية والمصارف الرئيسية إلى غير ذلك من الحلول العملية •

٣- دراسة أسباب التلوث ومحاصرة مصادره في ضوء اتجاهات حركة المياه وتصميم الآبار المستخدمة والبحث عن أعماق مناسبة لحفر آبار تضخ مياهها غير ملوثة ووقف تنفيذ الخزانات والفيشونات العميقة وعدم التصريح بغير خزانات المجاري والترنشات العميقة القاع •

٤ - ترشيد استهلاك المياه سواء مياه الري أو مياه الشرب والتوعية الجيدة عن طريق الدعاية بالمساجد والمجالس المحلية وأجهزة الإعلام للعمل على خفض منسوب المياه الجوفية •

٥ - تنفيذ مشروع الصرف الصحي علي مستوي إقليمي في مشروع متعدد المراحل متكامل فيه الحلول بين المحافظات تضخ فيه نواتج الصرف الصحي خاصة التي لا يمكن معالجتها في الموقع عن طريق محطات دمج المخلفات الصلبة في خطوط أنابيب في اتجاه الصحراء الغربية المصرية خاصة منطقة منخفض القطارة بعد دراسة جيولوجية وهيدرولوجية وبيئية للمنطقة المقترحة بما يضمن عدم وجود آثار سلبية علي البيئة بالمنطقة التي يتم اختيارها •

٦- صيانة شبكات الصرف الصحي بالقاهرة وإعطاء أولوية للمناطق الأكثر ضررا في مصر القديمة وعابدين والظاهر وكوبري القبة •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٧- إنشاء صرف صحي بمناطق الآثار في الدلتا والصعيد وكذلك استخدام نظام آبار النقطة في المناطق التي لا يتوافر بها اعتمادات صرف صحي حاليا.

٨ - عمل شبكة من آبار الرصد الدوري لمستوي المياه الجوفية وإجراء التحاليل الدورية لعينات مياه جوفية لمراقبة ظاهرتي ارتفاع المنسوب والتلوث بشكل منتظم ووضع نظام لمنع انتشار الظاهرتين وملاحقة تأثيراتهما السلبية أولا بأول.

٩ - نشر الوعي بين مستخدمي الآبار السطحية (الطلمبات اليدوية) بالقري والمدن بعدم استخدام مياهها في الشرب وأن يتضافر مستخدموها في إقامة مشروع صغير للإمداد بمياه غير ملوثة بحفر بئر عميق تضخ مياهه علي القرية بشكل مركزي بعد التأكد من خلوها من الملوثات فذلك من شأنه أيضا خفض منسوب المياه الجوفية علي مستوي إقليمي.

إن هذه الحلول تحتاج الي تضافر الجهود لما تتطلبه من جهد وتمويل ولكنها حلول ممكنة التنفيذ سواء علي مراحل قصيرة أو طويلة المدى ولن يكون ذلك إلا بالتعاون والتكامل بين هيئات الدولة لتنفيذ الحلول بشكل علمي بما يكفل التخلص من أهم المشكلات التي يتناولها الرأي العام باعتبارها قضية قومية.

مستقبل المياه الجوفية

يقول الجيولوجي الكبير الدكتور خالد عبد القادر عودة أستاذ الطبقات والحفريات نائب رئيس الفريق الدولي ورئيس الفريق البحثي المصري لمشروع القطاع الدولي العياري للبالوسين- الأيوسين، وصاحب أطلس مخاطر التغيرات المناخية، حول مخاطر غرق دلتا النيل، وجدية المشروعات التي أطلقها الرئيس

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

المخلوع، ومدى تأثيرها على الاقتصاد المصري، ومخاطر نقص مياه النيل، وسبل الخروج من مجرى النيل الضيق، وعن اكتشافه الأخير لوجود مياه جوفية في الصحراء الغربية الحديث عن التأثيرات السلبية للسد العالي علي مصر كثيرة، منها ما هو مرتبط بمشروع توشكي، إذ أنه عند قدوم فيضان النيل وامتلاء بحير ناصر بالمياه يخاف علي جسم السد فيفتح مفيض توشكي، ويتم هدر المياه في الصحراء، ولا يدخل مصر سوي ٢٥ ٪ من إجمالي مياه الفيضان، وأنه تم اكتشاف بعد بناء السد في أواخر السبعينيات من خلال صور الأقمار الصناعية، وبسبب تصريف تلك الكميات من المياه تكون العديد من البحيرات سميت بحيرات توشكي فيما بعد، وهي ٥ بحيرات، عبارة عن منخفضات رملية تقوم بشرب المياه، ٤ منها تتبخر فيها المياه، والأخير يحفظها كمياه جوفية، وتفقد معها مصر سنويا ٢٨ مليار متر مكعب أي نصف حصة مصر السنوية ٠

بالفعل فقد طرحت بعد الثورة هذا المشروع مجددا باعتباره كنز لمصر، وهو مختلف عما قدمه بعض الباحثين الهواة، الذين اعتمدوا علي المياه العذبة فيه، وليس مياه البحر كما أري طبقا للأبحاث الجيولوجية التي أجريتها، فمنخفض القطارة هو منخفض يقع في الصحراء الغربية يمتد من الشرق إلى الغرب، وأول من فكر فيه هو البروفيسور هانز بنك أستاذ الجغرافيا في جامعة برلين عام ١٩١٦ ثم انتقلت الفكرة إلي البروفيسور جون بول وكيل الجمعية الملكية البريطانية الذي نشر دراسة عنه عام ١٩٣١، وعرض علي الرئيس عبد الناصر ولكن فضل عليه مشروع السد العالي ٠

فالمنخفض يقترب طرفه الشرقي من البحر الأبيض المتوسط عند منطقة العلمين ليصل إلي ٥٥ كيلو متر، ومساحته حوالي ٢٦٠٠٠ كم مربع، ويبلغ طوله حوالي ٢٩٨ كم وعرضه ٨٠ كم عند أوسع منطقة فيه، وأقصى انخفاض له تحت سطح

البحر يبلغ ١٣٩ متراً، ويبدأ المنخفض من جنوب العلمين فإذا قمنا بجفر قناه تصل بينه وبين البحر المتوسط، سيستوعب هذا المنخفض حوالي نصف كمية المياه المحتمل زيادتها في البحر المتوسط خلال الـ ١٠٠ عام القادمة، فهذا المنخفض قادر علي أن يمتلئ بمعدل ٣٣ مليار متر مكعب سنوياً، يتم ملئه خلال ٦٠ عاماً متضمنه معدلات البخر وسقوط الأمطار وخلافه، إضافة إلى الارتفاع الذي ستأتي به المياه لتسقط في هذه المنخفض كل هذا سيؤدي إلى تولد عمود مائي طوله حوالي ٢٢٥ متر قادر علي توليد كهرباء بقدره ٢٤٠٠ ميغا وات، في حين أن السد العالي عموده المائي الذي يولد الكهرباء ارتفاعه ٩٠ متراً فقط.

وعن العقبات التي تواجه المشروع فإن أولي تلك العقبات انتشار الألغام والقنابل والقذائف المخلفة عن الحرب العالمية الثانية في منطقة الساحل الشمالي، وكذا الخوف من تسرب المياه المالحة إلي وسط الدلتا، وصعوبة شق القناة الموصلة بين البحر والمنخفض والاختلاف علي وسيلة حفرها بين قنبلة ذرية تقليدية أو محدودة.

ويمكن التغلب علي تلك العقبات بالتأكيد فكل هذه العقبات إما ثانوية أو غير صحيحة ما عدا وجود الألغام فهي العقبة الحقيقية، فالمنخفض يبعد عن وادي النيل نحو ٣٠٠ كيلو متر، بينما يبعد البحر نفسه عن الدلتا ٥٥ كيلو متراً فقط، ومع ذلك لم تتسرب ملوحة البحر للدلتا، كما أن الأراضي الزراعية علي الساحل الشمالي أقرب للبحر من المنخفض، فضلاً عن وجود مرتفعات وهضاب عالية تفصل المنخفض عن غرب وادي النيل والدلتا والساحل، ومن ثم فغير صحيح تأثر الأراضي الزراعية بمياه المنخفض.

أما عن عقبة شق القناة فمبالغ فيها لسهولة تكسير الصخور الجيرية باستخدام المتفجرات التقليدية، ولا يجب استخدام الذرة في حفر القناة لانتشار الغبار

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الذري وتأثيره لسنين طويلة، وملء المنخفض بالماء سوف يسهل عمليات استكشاف البترول في باطنه لأنها ستعتمد في هذه الحالة علي الطرق البحرية في الكشف وهي أسهل بكثير من عمليات الكشف البري نظرا لطبيعة أرضية المنخفض الخطرة •

ولا يجب النظر إلي الجدوي الاقتصادية من زاوية توليد الكهرباء فقط، ويكفي سبب واحد للجدوي الاقتصادية وهو إنقاذ شمال الدلتا من الغرق، وغرق الدلتا يعني خسائر يمكن تقديرها بمئات المليارات من الجنيهات • وعن الجدوي الاقتصادية فيمكن توليد الكهرباء من المنخفض من بدء تساقط شلالات المياه فيه وفي غضون عام ونصف العام من بدء ضخ المياه بمعدل لا يقل عن ٩٠ مليون متر مكعب يوميا سوف تتكون بحيرة داخل المنخفض تزيد مساحتها بأكثر من ثلاثة أضعاف مساحة كل البحيرات الشمالية للدلتا، أي يمكن استغلال المنخفض في إنتاج الأسماك بما يفوق ما تنتجه البحيرات الحالية وفي غضون ٥٢ عاما من بدء ضخ المياه يمكن استغلال شواطئ المنخفض في النشاط السياحي، وبانتهاء امتلاء المنخفض بالمياه سوف تتعادل كمية الفاقد من المياه مع كمية المياه الواردة له •

كما أن هناك الخزان الجوي النوبي وهو أهم خزان مياه في مصر إذ يستمد مياهه من السيول والأمطار التي تسقط علي وسط السودان وتشاد ويتشربها الخزان؟؟ لمساميته العالية؟؟ كما تنساب هذه المياه في اتجاه الشمال ناحية كل من ليبيا ومصر حيث تدخلها من تحت سطح الأرض في منطقة جبل العوينات وصفصافة؟؟ بينما تدخل ليبيا في اتجاه واحة الكفرة ومنها تدخل مصر من ناحية بحر الرمال الأعظم؟

والحديد في أن تلك الواحات والمنخفضات والسهول والقباب الجديدة تتكون أرضيتها في الأساس من الخزان الجوفي النوبي وترقد عليه مباشرة؟ كما أن المياه الجوفية العذبة ترشح علي سطحها؟ والدراسات كشفت عن نهريين سطحيين قديمين أحدهما قادم من الجلف الكبير من الجنوب إلي بحر الرمال الأعظم شمالا والثاني قادم من ليبيا إلي بحر الرمال الأعظم؟ وهذه الأنهار السطحية القديمة التي نشأت من السيول والأمطار التي تسقط علي هضبة الجلف الكبير قد تم تصريفها في الخزان الجوفي مباشرة تحت تلك الواحات والسهول والمنخفضات الموجودة في بحر الرمال الأعظم الذي أصبح بالتالي ملقحي انسياب المياه الجوفية أسفل سطح الأرض في الخزان الجوفي النوبي (الحجر الرملي النوبي) القادم من السودان وتشاد ومن الجلف الكبير والكفرة بالاشتراك مع المساحة الجيولوجية الأمريكية والجمعية الدولية للجغرافيا فقد صوروا الأرض كلها عام ٢٠٠٠ بالقمر الصناعي الذي يظهر ما يشغل سطح الأرض في ذلك الوقت من أنهار وجبال ودلتا لكنه لا يكشف عن طبوغرافيتها أي منسوب سطح الأرض بالنسبة لمنسوب سطح البحر ودخلنا غربا فوجدنا منخفض التحرير تيمنا بدور ميدان التحرير في الثورة ومساحته حوالي ٦٤٧ كم عبارة عن أرض مستوية ومنبسطة تميل ميلا خفيفا ناحية الشمال وهذه الأرض مشبعة برشح المياه الجوفية، وكانت تسير عليها عجلات السيارات دون أن تغرز فاتضح أنها تلال قوية من الحجر الرملي النوبي الذي يمثل الخزان الجوفي ومغطة بغطاء رقيق من الرمل السائب سمكه من ٢٠ إلي ١٠٠؟ سم علي الأكثر لنجد بعده الحجر الرملي الأبيض تكوين صبايا المشبع بالمياه الجوفية، وهذا الغطاء الرملي السائب هو الذي أوهم المصورين من الطائرات والأقمار الصناعية أنها كثبان رملية ثم نزلنا تحته إلي

• آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ ————— ❧ •

هضبة سمينها هضبة البركة التي ترتفع عن المنخفض السابق بـ ١٦٠ م وتقدر مساحتها بحوالي ١٠٢٠ كم وهي مستوية خطا واحدا وكلما نمشي نري الصحراء أمامنا، وبعد ذلك نزلنا مرة أخرى لنجد واحات وهضاب أطلقنا عليها الثورة أو ثورة يناير إجمالي مساحتها حوالي ٧٩٥ كم^٢، ثم دخلنا علي منخفض أطلقنا عليه منخفض عبد القادر عودة تكريما لوالدي الشهيد الذي أعدمه عبد الناصر ومساحته تقدر بحوالي ١٦١٦٠٥ كم^٢، وأطلقنا علي بعض القباب الموجودة في بحر الرمال الأعظم اسم قباب فلسطين تكريما لها بعد ثورة يناير ومساحتها تقدر بحوالي ٢٣٣٠٧ كم وبها أيضا مياه راشحة، وبعدها صعدنا هضبة مستوية قرب الحدود الليبية فأطلقنا عليها هضبة الجيش ومساحتها ١١٠٠٧ كم ونظرا لأنها تطل علي الحدود ويمكن المراقبة منها ولذلك تصلح أن يتخذ منها الجيش مركزا له، ثم نزلنا سهلا كبيرا جداً أسميناه سهل النهضة ومساحته ٣٠٣٠ كم وهو ممتلئ بمياه قديمة إلى جانب المياه الجوفية •



الفصل الثالث

تحلية مياه البحر

حل أزمة تحلية المياه بأقل من نصف دولار

تحلية المياه لها أساليب عدة، لكن المشكلة الحقيقية هي التكلفة المرتفعة ولكن فريقاً من الباحثين المصريين بقسم موارد المياه بمركز بحوث الصحراء استطاع التغلب على هذه المشكلة؛ وذلك من خلال ابتكار نوع من الأغشية تقل تكلفة الواحد منها تقل عن نصف دولار أمريكي، وهو ما يساهم في تخفيض تكلفة تحلية المتر المكعب لأكثر من ٩٠٪ من التكلفة الحالية؛ مما يساهم في وضع حد لعجز المياه المتوقع أن يصل إلى ١٨ مليار متر مكعب بحلول عام ٢٠١٥، وفقاً لبيانات وزارة الري المصرية وتوصيات المؤتمر العربي الأخير للمياه.

ووصل حجم مياه التحلية في مصر عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠٠ مليون متر مكعب؛ حيث تعد مصر ثاني أكبر الدول العربية بعد السعودية في تحلية المياه ويعتمد تخليق هذه الأغشية على عدد من الخامات المحلية مثل البولييمرات والموثيمات، والتي تشتق من النواتج الثانوية لبعض الصناعات، ويتم الحصول عليها بأسعار رخيصة جداً أو مجاناً، وتسمى أغشية الضغط الأسموزي المنعكس؛ حيث تعتمد في طريقة عملها على ضخ المياه في أنبوب مجوي الأغشية، وتعرضها للضغط فإن جزيئات المياه العذبة تنفصل وتحتجز الأملاح.

ويؤكد الدكتور مجدي حسني أنه على الرغم من وجود أبحاث لتصنيع هذه الأغشية، وتمكنت بعض الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والدنمارك،

إلا أنهم اعتبروا طريقة التصنيع سراً؛ لذا فقد قرر الدكتور مع فريقه البحثي تقصير الفترة الزمنية وإنتاجها داخلياً بلا تقليد، فعكف ١٥ عاماً على إجراء الأبحاث حتى تمكن من إنجازها، • وفريق الباحثين المكون من عشرة باحثين يعكف حالياً على استخدام تكنولوجيا النانو لتصنيع مساحة تصل إلى متر ونصف متر من الأغشية، وهي تلك المستخدمة حالياً على المستوى الصناعي، لافتاً إلى أن الأغشية التي تمكن الفريق من التوصل إليها مساحتها تصل إلى ٢٠ سم^٢، ويتم استخدامها على المستوى نصف الصناعي تصل تكلفتها لجنيهين بدلاً من أربعة جنيهات، وهي التكلفة الحالية لهذه الأغشية في محطات التحلية •

يقول الدكتور مجدي: إن أهم ما يميز هذه الأغشية عن غيرها من طرق تحلية المياه هي قابليتها للاستخدام على المستوى الصناعي، إلى جانب استخدامها في المحطات الضخمة التي تصل سعتها إلى ١٠٠ ألف متر مكعب •

ويشترط فيها أن تزيد قدرتها على التحمل عن ٨٠ باراً ضغطياً، وأن تحجز الأملاح بنسبة عالية في التحلية لا تقل عن ٣٥٪، ويهدف الباحثون أن تصل تكلفة تصنيع الغشاء ربع جنيه مصري في خلال مدة لا تتجاوز خمس سنوات ويشير الدكتور مجدي إلى أن هناك عدداً من المعوقات تقف دون استكمال مشروع البحث منها: ضعف الإمكانيات المادية المتاحة، وكذلك عدم توافر الأجهزة المعملية المطلوبة لإجراء التجارب، وقد قام فريق البحث بعرض المشروع على عدد من رجال الأعمال إلا أنهم لم يوفقوا في إيجاد المتبني للمشروع ويسعى فريق البحث حالياً لعمل بروتوكول تعاون مع المركز القومي للبحوث، بهدف استغلال الأجهزة والمعامل المتوفرة لديهم خاصة المعمل الموجود بشعبة الهندسة الكيميائية، إلى جانب عمل التجارب وبعض عمليات التحليل في معامل

أخرى خارجية بنظام التأجير، وهو ما يكلف الكثير في ضوء ضعف الإمكانيات
المادية المتاحة •

جهاز مصري لتحلية المياه يعمل بالطاقة المتجددة

ابتكره عالم مصري هو الدكتور المهندس محمد عبد المنعم علي متخصص في
الهندسة الميكانيكية وحاصل على براءة اختراع لجهازه من مكتب براءات
الاختراع بأكاديمية البحث العلمي، كما حصل المخترع على جائزة دلية عن
اختراعه الذي يهدف لتحلية مياه الشرب، سواء كانت من البحر أو مياه جوفية
أو استخراج مياه مقطرة عن طريق ترطيب وتكثيف الهواء وبداية يقول المخترع
د•م محمد عبد المنعم إنه استوحى فكرة اختراعه من خلال وجوده في بعض
المناطق الصحراوية النائية، فأدرك مدى احتياج التجمعات السكنية بها للمياه
النقية وأهمية توفيرها بتكلفة قليلة •

ويشرح الفكرة قائلاً أن الهدف من هذا الاختراع هو الاستفادة من الطاقة
الجديدة والمتجددة، والمتمثلة في الشمس والرياح في تحلية مياه البحر أو المياه
الجوفية للمناطق النائية، كبديل عن الطاقة التقليدية المتمثلة في مصادر البترول
ومنتجاته والفحم، وبهذا يتم تطبيق إحدى الاستخدامات المثالية للطاقة
المتجددة، خاصة في بلادنا وغيرها من البلاد العربية الغنية بالطاقة الشمسية،
وتبدو أهمية هذا الاتجاه للأسباب الآتية:

- يعتبر استخدام الطاقة التقليدية في المناطق النائية من أجل تحلية المياه
عالي التكلفة، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار تكاليف نقل الوقود •
- أن استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في توفير المياه النقية وتلبية الحاجات
المتزايدة منها يعتبر توسعاً مطلوباً في استخدام هذا النوع من الطاقة •

▪ هناك تزايد في احتياجات مصر وغيرها من الدول العربية من المياه النقية، خاصة المناطق الصحراوية النائية والساحلية والتجمعات السكانية المتزايدة بها، خاصة مع توقع تناقص هذه المياه بمعدل يتراوح بين ٤ و ٥ مليارات متر مكعب سنوياً خلال السنوات الخمس القادمة، وما لا شك فيه أن توفير المياه المطلوبة باستخدام الطاقة التقليدية في التحلية يتطلب أموالاً طائلة، كما أنه يضر بالبيئة ويلوثها، وهذا مما يزيد من أهمية استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.

وعن كيفية عمل الجهاز يقول المخترع د. محمد عبد المنعم: يتم إدخال المياه إلى جهاز التحلية، سواء كانت مياه مالحة من البحر أو مياه جوفية عن طريق مواسير يتم توصيلها بالجهاز، ثم تجري عملية تسخين للمياه سواء باستخدام السخانات الشمسية أو بتكثيف الهواء الساخن، ومن خلال دائرة مغلقة تتم عملية الترطيب، وذلك بالخلط المباشر لحركة الهواء مع الماء الساخن داخل هذه الدائرة المغلقة التي يطلق عليها المرطب.

وبعد عملية الترطيب تجري عملية إزالة الرطوبة بتبريد المياه وتكثيف الرطوبة داخل مبرد الهواء، حيث يتم تجميع المياه المقطرة بعد ذلك وتصبح صالحة للشرب والطهي، والجهاز الواحد يغطي احتياجات حوالي ٦٠ شخصاً وعن مزايا جهاز تحلية المياه بالطاقة المتجددة يؤكد المخترع أن عملية التحلية تصبح أقل تكلفة، ولا تحتاج إلى عمليات معالجة كيميائية للمياه قبل دخولها إلى الجهاز كما أن الجهاز يوفر تكلفة الوقود ونقله إلى المناطق النائية التي تعاني من المشكلات الاقتصادية، كما يوفر تكاليف الصيانة وهي تكلفة عالية في الأجهزة التي تعمل بالطاقة التقليدية نظراً لتصميمها المعقد، بينما جهاز التحلية بالطاقة المتجددة يتميز ببساطة التصميم ولا يحتاج إلى عمليات إحلال وتجديد لمكوناته

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

بشكل مستمر والجهاز يمكن أن يعمل بطاقة العوادم الحرارية أيضاً، وهي الطاقة التي يحملها العادم الصادر من المحركات، وذلك بالإضافة إلى الطاقة الجديدة والمتجددة، فضلاً عن إمكانية تصنيع جميع مكونات الجهاز محلياً ومن معادن مثل الحديد والألومنيوم، ويعتبر صديقاً للبيئة حيث لا يخرج منه أية ملوثات •

وقد تبنت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة التابعة لوزارة الكهرباء مشروع جهاز تحلية المياه، وقررت تنفيذه في إحدى المناطق الساحلية النائية بالبحر الأحمر •

محطة اندماج نووى تستخدم في تحلية المياه

هناك مشكلتان رئيسيتان تعتبر من أهم المعوقات في عملية تحلية المياه، وهما التكلفة العالية والتلوث البيئي، فالمحطات التقليدية تستهلك وقوداً أحفورياً بسبب الاحتباس الحراري، كما أن طريقة التناضح العكسي مكلفة ومعقدة وتستهلك كهرباء بكميات كبيرة وبالتالي تسبب تلوث بيئي بطريق غير مباشر عن طريق حرق الوقود للامداد بالكهرباء وبعيدا عن الطرق التقليدية لتحلية المياه فإن المحطات النووية مكلفة جداً، كما أنها تسبب مشاكل في دفن النفايات النووية إضافة لمدة الإنشاء الطويلة ودراسات الموقع المعقدة والمكلفة (مئات الملايين)، وكذلك هناك عامل نفسي لدى المجتمع أنه لا يجذب استخدام الطاقة النووية في تحلية المياه برغم اجراءات الامان الصارمة وذلك خوفاً وقلقاً من تلوث المياه اشعاعياً •

ولكن هناك اتجاهها عالمياً الآن لاستخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية وأهم تلك الأغراض على الإطلاق هو تحلية المياه وإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي وقت تقف فيه مشكلة القلق الشديد من تلوث المياه بالإشعاعات النووية، قدم المخترع المصري عبدالحليم عبدالقادر عبدالحليم (٢١ عاماً) الطالب في كلية

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الهندسة قسم الهندسة النووية مشروعاً جباراً ليس فقط لإنتاج الكهرباء وتحلية المياه، وإنما أيضاً له تطبيقات صناعية عدة •

والمشروع الجديد عبارة عن محطة عملاقة تستخدم طاقة الاندماج النووي وتتميز بأنها آمنة تماماً ولا يصدر عنها أي اشعاعات تذكر، كما أن دراسات الموقع المتعلقة بها غير معقدة مثل المحطات النووية التقليدية، وعلى هذا فإن إنشائها لن يتطلب وقتاً طويلاً، ولا يدخل في تركيبها مواد تستخدم في الأسلحة النووية، ولا تحتاج لدروع وقائية من الاشعاع، غير أنها تنتج كمية مياه ضخمة للغاية، ولا تتطلب تكلفة عالية جداً مثل مثيلاتها ويعدد المخترع مميزات أخرى خاصة بالمحطة الجديدة وهي:

١- الكفاءة العالية وذلك لاستغلال الطاقة مباشرة في تبخير المياه وليس عن طريق عدة دوائر لنقل الحرارة مثل المحطات الاندماجية المتصور إنشائها •

٢- بساطة التصميم •

٣- حل مشكلة تقطيع إنتاج الطاقة (الناتج عن تفجير كبسولات الوقود) وتحويلها إلي ميزة عن طريق المكسبين •

٤- التطبيقات المباشرة للطاقة النووية في الصناعة والتطبيقات المدنية والتطبيقات المذكورة تعد الأولي من نوعها وغير مسبوقه عالمياً وهي قائمة علي مبدأ هندسي اقتصادي معمول به والمثال التطبيقي له هو دوائر التبريد بالامتصاص وقد نشأ ذلك عن تأمل أحد العلماء في نظام التبريد القائم علي عملية الضغط فكانت مناقشته كالآتي:

١- أي ضغط نشأ عن طاقة ميكانيكية أو كهربية محرك كهربي •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٢- الطاقة ناشئة من آلة حرارية تستخدم لادارة المولد، اذن الشغل اللازم لإجراء التبريد والتجميد مستمد من مصدر للحرارة عند درجة حرارة عالية، فأدى ذلك إلي الاقتراح المنادي بأفضلية إجراء عملية التبريد مباشرة باستخدام الحرارة دون التحويل إلي كهرباء ثم حركة للضغط .

ومع تعميم هذا المبدأ (بضوابط وشروط محددة) سوف تتحقق فوائد كثيرة منها:

- الكفاءة العالية.
- توفير إنشاء الكثير من المنشآت.
- تحقيق معدلات تنمية بسرعة عالية.

والتطبيقات قائمة علي استخدام الضغط والتفريغ الناشئين عن المكبسين العملاقيين لتحقيق الاستخدامات عن طريق أنابيب توصل للمنشآت القريبة أو عن طريق تقسيم المكبسين إلي عدة طوابق ليتم بداخلهم العمليات المطلوبة.

أولاً: التطبيقات المدنية :- يستخدم في استخراج البترول والغاز الطبيعي - سحب المياه الجوفية - تحلية مياه البحر باستخدام ضغط المكبسين عن طريق أسلوب التناضح العكسي - تحلية المياه عن طريق غليان الماء تحت ضغط أقل من الجوي باستخدام تفريغ المكبسين - سحب البخار من الهواء ثم ضغطه لتكثيف البخار والحصول علي المياه - استخدام المحطة كوحدة رفع لضغط المياه في المدن ذات المنشآت المرتفعة-عمليات الشحن والتفريغ لحمولات المراكب وذلك للغلال والمساحيق والسوائل .

ثانياً : التطبيقات الصناعية وتستخدم في الصناعات المعتمدة علي ضغط مرتفع مثل إنتاج النشادر والأحماض - إسالة الغازات .

التطهير

هو العملية المستخدمة لقتل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض وتتم هذه العملية باستخدام الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو المواد الكيميائية مثل البروم أو اليود أو الأوزون أو الكلور بتركيزات لا تضر بالإنسان أو الحيوان وتعد طريقة التسخين الى درجة الغليان أولى الطرق المستخدمة في التطهير ولا تزال أفضلها في حالات الطوارئ عندما تكون كمية المياه قليلة ، لكنها غير مناسبة عندما تكون كمية المياه كبيره كما في محطات المعالجة نظراً لارتفاع تكلفتها • أما استخدام الأشعة فوق البنفسجية والمعالجة بالبروم واليود فتعد طرقا مكلفة وقد انتشر استخدام الأوزون والكلور في تطهير مياه الشرب ، حيث راج استخدام الأوزون في أوربا والكلور في أمريكا وفي الآونة الأخيرة اتجهت كثير من المحطات في الولايات المتحدة الأمريكية الى استخدام الأوزون بالرغم من عدم ثباته كيميائيا وارتفاع تكلفته مقارنة بالكلور، وذلك لظهور بعض الآثار السلبية الصحية لاستخدام الكلور في تطهير مياه الشرب يتفاعل الكلور مع الماء مكونا حامض الهيوكلوروز وأيونات الهيوكلورايت ثم يتفاعل جزء من حامض الهيوكلوروز مع الأمونيا الموجودة في الماء مكونا أمينات الكلور ويطلق على ما تبقى من حامض الهيوكلوروز وأيونات الهيوكلورايت الكلور الحر المتبقي وهذه المركبات هي التي تقوم بتطهير الماء وقتل الجراثيم الموجودة به ، ولذلك تلجا كثير من محطات المعالجة الى إضافة الكلور بنسب تكفي للحصول على كلور حر متبقي يضمن تطهير الماء الخارج من المحطة بكفاءة عالية ، بل في الغالب تكون كمية الكلور المضاف كافية لتأمين كمية محدود من الكلور الحر المتبقي في شبكة توزيع المياه ، وذلك لتطهير المياه من أي كائنات دقيقة قد تدخل في الشبكة.

الفصل الرابع

زيادة موارد مصر المائية

توصيل نهر النيل بنهر الكونغو

هي فكره مشروع كبير ولكن لا تحتاج فقط إلا إلى بعض الجهود وبضع ملايين وليس مليارات وبعض الحوافز لجمهورية الكونغو وفكرة المشروع ستغير وجه مصر للأبد وتقوم على شق قناة تصل نهر الكونغو بأحد روافد نهر النيل بالسودان خاصة في ظل العلاقات المميزة بين مصر والكونغو فنهر الكونغو يلقي بما يزيد عن ألف مليار متر مكعب من المياه في المحيط الأطلنطي حتي أن المياه العذبة تمتد إلي مسافة ٣٠ كيلو متر داخل المحيط هذا بخلاف وجود شلالات لتوليد الكهرباء تستطيع توليد كهرباء تكفي القارة الأفريقية كلها وقد طلبت الكونغو المساعدة من مصر ولكن هناك إستجابة ضعيفة وعند شق هذه القناة تستطيع مصر والسودان الحصول علي كميات هائلة من المياه وحسب الحاجة وإمكانية التحكم فيها وبذلك نستطيع التخلص من مشكلة أثيوبيا ودون التفريط في حصتنا في النيل وهذا القلق جعل البعض يستدعي أحد مشروعات الري التي ظهرت مطلع القرن الماضي وتحديدأ عام ١٩٠٢ حيث طرحها أباتا كبير مهندسي الري المصريين في السودان والذي اقترح شق قناة تصل نهر الكونغو بأحد روافد النيل بالسودان للاستفادة من المياه التي تهدر منه بخلاف وجود شلالات قوية يمكن من خلالها توليد طاقة كهربائية تكفي قارة أفريقيا كلها.

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

والفكرة ليست جديدة ففي سنة ١٩٨٠ كلف السادات الدكتور ابراهيم مصطفى كامل والدكتور ابراهيم حميدة بعمل جولة ميدانية في الكونغو لتقديم تصور عن الطبيعة الجغرافية للنهر وبعد تقديم المشروع للسادات قامت الحكومة المصرية بارساله إلى شركة آرثر دي ليتل الأمريكية لعمل التصور المتوقع والتكلفة المتوقعة ثم ردت الشركة بالموافقة وأرسلت في التقرير حقائق مروعة تدعو للذهول :

١- المشروع يوفر لمصر ٩٥ مليار متر مكعب من المياه سنويا تسمح بزراعة ٨٠ مليون فدان تزداد بالتدرج بعد ١٠ سنوات إلى ١١٢ مليار متر مكعب مما يصل بمصر لزراعة نصف مساحة الصحراء الغربية.

٢- المشروع يوفر لمصر والسودان والكونغو طاقة كهربائية تكفي ثلثي قارة أفريقيا بمقدار ١٨٠٠٠ ميجاوات وهو ما قيمته إذا صدر لدول أفريقيا ٣٠٢ تريليون دولار.

٣- المشروع يوفر للدول الثلاثة مصر -السودان- الكونغو ٣٢٠ مليون فدان صالحة للزراعة.

ووفقاً للمواصفات السابقة وعدم الاستفادة المثلى من تدفق المياه والشلالات والمساقط المائية المتوفرة بكثافة فإن الفرصة مواتية للدبلوماسية المصرية أن تفتح الباب لمشروعات توليد الكهرباء بما يعكس استثمار الكفاءات الفنية المصرية في هذا الميدان، وتنمية القارة الأفريقية بما يرفع مكانة مصر الإقليمية لمكانتها الطبيعية، ويعود بالثروة على الشعب المصري، ويخفف ضغط دول حوض النيل على مصر والسودان.

وقبل تنفيذ المشروع لابد من استشراف وضع القانون الدولي في هذه الحالة حيث نظم القانون الدولي العلاقات المائية بين الدول ومنع نقل الماء بين

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الأحواض كى يساهم فى منع النزاعات التى قد تنشأ نتيجة ذلك والله الحمد بالاطلاع على القانون الدولى ومواده المنظمة للعلاقات بين الدول فى هذه الحالة وجد أنه لا يوجد بند واحد فى القانون الدولى أو فى اتفاقيات دول حوض النيل يمنع إقامه ذلك المشروع إلا فى حاله واحدة إذا عارضت الكونغو أو رفضت المشروع بل على العكس هناك بند فى القانون الدولى يسمح للدول الفقيره مائياً مثل مصر أن تعلن فقرها المائى من خلال إعلان عالمي وفي تلك الحاله يحق لمصر سحب المياه من أي دولة حدودية أو متشاطئه معها غنيه بالمياه والكونغو وافقت مبدئياً على فكرة المشروع ولم تبدي أي اعتراض لان استفاده الكونغو ستفوق استفاده مصر من المشروع مع امكانية إقامة مجتمعات زراعية ضخمة على ضفتي القناة التي ستربط نهر الكونغو بنهر النيل ستفيد سكان تلك المناطق الفقيرة داخل الكونغو المتعطش للتنمية •

يقول المهندس إبراهيم الفيومى، رئيس شركة ساركو- التى نجحت فى توقيع بروتوكولات التعاون مع حكومة كينشاسا فى عدد من مشروعات التنمية، لن يكون القانون الدولى عائقاً لتنفيذ المشروع، حيث أن الاتفاقيات الدولية الخاصة بالأنهار لم تتضمن الأنهار الوطنية ومنها نهر الكونغو، والذى لا يشارك فيه الكونغو أى دولة أخرى، لأنه ينبع منها ويصب فى المحيط •

خروج فرع من النيل من بحيرة السد لري ٨ مليون فدان

طالب الدكتور إبراهيم غانم أستاذ الجغرافيا بجامعة طنطا من المصريين الخروج من الوادي والدلتا بعشرات الملايين مؤكداً علي أن الأراضي المزروعة فى الوادي والدلتا أصبحت لا تكفى لإعاشة السكان، حيث أن الصحراء الغربية لديها العديد من الموارد التي يمكن من خلالها العيش فيها •

وأن الحل هو انطلاق فرع من نهر النيل يخرج من بحيرة السد العالي ويمر بمنخفض جنوب الوادي الذي تعتبر توشكى جزء منه ثم يواصل سيره شمالاً إلى الواحات الخارجة والواحات الداخلة والفرافرة والبحرية وأخيراً يصب في منخفض القطارة ويمكن لهذا الفرع من النيل ري ٨ مليون فدان وهذه الفدادين تماثل أراضي الوادي والدلتا حيث أكدت وزارة الزراعة أن منخفض جنوب الوادي به ٣ مليون فدان على الأقل خصبة جداً

إحياء مشروع قناة جونجلي وبحر الغزال

ترجع فكرة المشروع الي أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ضمن مشروعات عديدة لزيادة إيراد النهر والحد من الفاقد والاهتمام بهذا المشروع يرجع الي أن الفاقد من بحر الجبل في المستنقعات والتبخر نتيجة كثرة الالتواءات وانسياب مياهه يحول معظم صرفه إلي مستنقع كبير يضيع فيه نصف ما يخرج من هضبة البحيرات، فتخزين الماء في البحيرات الاستوائية ليست له فائدة إلا اذا أمكن نقله عبر أحراش منطقة السد فأى مياه زائدة تأتي إلى هذه المنطقة تتبدد فيها وحتى سنة ١٩٣٨ كان هناك اعتقاد بأن تقليل هذا الفاقد ونقل المياه عبر منطقة السد يمكن أن يتم لو أن جسور بحر الجبل قد قويت وحصر النهر بداخل مجراه ومنعت مياهه من الانسياب فوق جوانبه إلا أن هذه الفكرة قد استبدلت بفكرة حفر قناة جديدة يحول إليها الماء لنقله واقترح أن يكون مخرج القناة عند قرية جونجلي لكي تصل بالمياه إلى قرب الملكال وقد كان تنفيذ هذا الجزء من خطة التخزين موضع مفاوضات بين الحكومتين المصرية والسودانية انتهت باتفاق تنفيذ القناة سنة ١٩٧٤ وقد بدئ بالفعل في تنفيذ المشروع في يونيه ١٩٧٨ ولكن العمل توقف في سنة ١٩٨٤ بسبب الحرب الأهلية التي اشتعلت في جنوب السودان منذ ذلك التاريخ

وقد كان موضوع قناة جونجلي موضع جدل كبير منذ بدء التفكير فيها، وكان من بين النقد الذي وجه إليها أن شقها كان سيسبب تغييراً ضخماً في بيئة منطقة السد وتغيراً أساسياً في نمط حياة السكان، وهؤلاء السكان ينتمون إلى عدد من القبائل الرحل الذين يعيشون على الزراعة المطرية وتربية الأبقار، وأهم هذه القبائل هي الدنكا والمنداري والنوير والشيلوك وكان عدد السكان سنة ١٩٦٩ حوالي ٢٦٠٠٠٠٠٠ نسمة يرعون حوالي ٤٥٠٠٠٠٠٠ رأس بقر وكان المهتمون بشئون البيئة يرون أن شق القناة سيسبب ضيقاً لهؤلاء السكان، فمعظمهم يعيش على الأرض العالية إلى الشرق من مستنقعات منطقة السد يزرعونها بالذرة الرفيعة في موسم الأمطار بين مايو وأكتوبر، ثم ينتقلون مع أبقارهم إلى منطقة المستنقعات في موسم الجفاف لكي يستخدموها كمرعى وإذا ما شقت القناة فسيصبح الوصول إلى هذه المراعي صعباً إذ ستقف القناة عائقاً بينها وبين مكان سكن معظم القبائل وقد أدت شكوى الأهالي المستمرة والضغط السياسي الكبيرة إلى أن لبي الرئيس السوداني طلب الأهالي بتغيير مسار القناة وبالفعل تم تغيير مسار القناة بحيث يكون مكان سكنى معظم القبائل إلى الغرب من القناة حتى لا يضطروا إلى عبورها عند الذهاب إلى مستنقعات السد (المسماة التويش) وقد أدى هذا التعديل إلى إطالة القناة من ٢٨٠ كيلو متر إلى ٣٦٠ كيلو متر وزيادة نفقات انشائها وعلى الرغم من هذه الاعتراضات صحيح أن شق القناة سيسبب نمط حياة سكان المنطقة إلا أن القناة كانت ستفتح آفاقاً جديدة أمام هؤلاء السكان في ميادين الزراعة والري وصيد الأسماك كما كانت ستساعد في نقل البضائع والركاب بالسفن أو على الطريق الأسفلتي الذي كان سيرصف بجوارها، كما أنها ستكون مورداً للماء للانسان والحيوان على مدار السنة

بالإضافة إلى أنها كانت ستقلل من خطر غرق الكثير من مستوطنات أهالي جنوب السودان وخاصة في جزيرة الزراف •

أما عن المياه التي كانت ستقلها القناة فقد اتفق على تقسيمها مناصفة بين مصر والسودان اللذين كانا سيتحملان تكاليف شقها بالتساوي، وقد صممت القناة لكي تحمل ٢٥ مليون متر مكعب في اليوم في مرحلتها الأولى تزداد إلى ٥٥ مليون متر مكعب في اليوم في مرحلتها الثانية، وسيوجه إلى القناة في مرحلتها الأولى ٩٠١ مليار متر مكعب من جملة الـ ٣٣ مليار متر مكعب التي تدخل منطقة السد عند منجلا، وسيفقد من هذه الكمية حوالي مليار متر مكعب بالبخر خلال النقل - أما باقي المياه التي ستدخل منطقة السد فسيفقد منها بالبخر حوالي ١٠٠٧ مليار متر مكعب، وبذا تكون جملة ما سيخرج من السد عند الملكال هو ٢١٠٢ مليار متر مكعب، وبذا ستزيد كمية المياه التي تصل من منطقة البحيرات الاستوائية بحوالي ٤٠٧ مليار متر مكعب ينتظر أن يكون الفاقد منها خلال نقلها بطريق البخر والرشح حوالي ١٩٪ من حجمها وبذا يكون ما ستكتسبه مصر والسودان من المياه هو حوالي ٤ مليار متر مكعب لكل من البلدين •

وستزيد كمية المياه التي يمكن أن تكسبها البلدان عند توسيع القناة في المرحلة الثانية إلى ٧ مليار متر مكعب إلا أن القيام بالمرحلة الثانية من القناة مرهون ببناء خزان بحيرة ألبرت لضمان وصول الكميات الكافية للماء لتحويلها إلى القناة الموسعة وفي عام ١٩٨٠ تمت عمليات بالتنسيق بين صندوق النقد الدولي ، والبنك الدولي ودوائر أخرى لإنهاء المشروع ولكن تم الإيعاز للمؤسسات الأهلية في الجنوب بالتظاهر وإطلاق الشائعات بأن القناة مشروع مصري/ سوداني شمالي يلحق الضرر بالبيئة ويحرم السكان من مصادر صيد الأسماك

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

وأراضي الرعي ٠٠ إلخ وجندت المؤامرات الدنيئة ضد السودان وفي عام ١٩٩٤ أعلن الرئيس عمر البشير رغبته في السير قدماً لتنفيذ المشروع لخدمة التنمية في المنطقة واستمرت الهجمات ضد المشروع وتآلب القوي الأجنبية والمهتمين بحماية البيئة ضده وصور علي أنه سوف يؤثر علي البيئة بشكل سلبي وسوف يؤثر علي الأحياء المائية والطيور المهاجرة ٠٠ إلخ، مع اغفال تام لأي ميزات سوف يجلبها المشروع للمنطقة وعلى الرغم من أن جنوب ولاية ينوي ولاية أنديانا وجزءاً من ولاية أوهايو كانت مستنقعات مليئة بنبات الكات ديل وهي أعشاب طويلة تنتشر فيها الضفادع وجحافل الناموس وقد تم تجفيف ٩ تسعة ملايين فدان بحلول عام ١٩٠٠ بالولايات الثلاث، ونقول للذين يتباكون علي البيئة هل تجفيف المستنقعات من أجل التنمية حلال في أمريكا حرام علي السودان؟ والمعروف أن بأمريكا اليوم أكثر من ٤٥٠ مليون فدان للإنتاج الزراعي كانت أغلبها مستنقعات في الماضي ولا أعلم لماذا لا نتحرك سريعاً حالياً من خلال تعاون فني مشترك بين مصر والسودان لآحياء هذا المشروع المهم الذي سيضيف موارد مائة تقدر بـ٧ مليارات متر مكعب من المياه يمكن ان يستفيد منها كلا البلدين^(١) ومما يعيد الأمل إلى مصر مرة أخرى أن اهتمامها فى عهد المخلوع بتحسين العلاقات مع جنوب السودان جعل سيلفا كير نائب رئيس الجمهورية السوداني ورئيس حكومة جنوب السودان يصرح في زيارته مؤخراً للقاهرة بأنه لا مانع من استئناف العمل في المشروع وأن الأمر يحتاج إلي دراسات إضافية، قائلاً: إن المسألة فنية وليست سياسية ٠

(١) الكنغو والنيل - أسامة عبد الرحمن ص ١٣٧-١٤٢

وبعد زيارة د[•] هشام قنديل رئيس الوزراء المصرى إلى جوبا بجنوب السودان تم الاتفاق على قائمة مشروعات تنموية فى مجالات البنية الأساسية والتحتية فى التعليم والصرف الصحى والكهرباء والمياه بغية تطوير شبكات الخدمات والبنية الأساسية بجنوب السودان كما تضمن مشروعات تنموية شاملة بولاية بحر الغزال بالإضافة إلى إحياء مشروع قناة جونجلى الذى توقف منذ السبعينيات لظروف الحرب الأهلية وقتها ومشروع بحر الغزال اللذان سيمدان مصر بما يوازى ٨ مليار متر مكعب مياه[•]

استغلال الأحواض المائية

تشير دراسات وأبحاث معهد بحوث المياه الجوفية بالوزارة الي ان حوض الحجر الرملي النوبي فى مساحة تبلغ ٠٣٪ من مساحة الجمهورية كما يوجد تحت تكوينات الحجر الجيري فى الجزء الشمالى من الصحراء الغربية وبعض أجزاء شبه جزيرة سيناء ومصر العليا ويمتد حوض الحجر الرملي النوبي عبر حدود مصر فى السودان جنوبا وليبيا غربا وتشاد جنوب غرب[•]

أما حوض الحجر الجيري فهو يظهر على السطح فى مساحة تبلغ حوالى ٠٥٪ من مساحة الجمهورية فى شمال الصحراء الغربية، كما يظهر فى بعض أجزاء الصحراء الشرقية ووسط وشبه جزيرة سيناء وتحت سطح حوض نهر النيل ويظهر حوض المغر أعلى السطح فى مساحة لا تتعدى ٢٠٠٠ كيلو متر مربع غرب الدلتا وجنوب منخفض القطارة ويمتد حتى غرب الفيوم وشمال الواحات البحرية ويختفى تحت حوض نهر النيل شرق طريق مصر - الإسكندرية الصحراوي وتشمل الأحواض الساحلية الممتدة على ساحل البحر الأبيض

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

غرب مدينة الاسكندرية وشمال سيناء وعلي امتداد سواحل مصر علي البحر الأحمر ولا يغطي سوي مساحة ضئيلة من الجمهورية •

وبالنسبة لحوض النيل ووادي النيل من أسوان إلي البحر الأبيض المتوسط فهو يغطي مساحة لا تزيد علي ٤٪ من مساحة الجمهورية بينما يغطي حوض الصخور المتشققة معظم الصحراء الشرقية وجنوب سيناء •

ولدينا في مصر ٦ أحواض للمياه الجوفية وأوها المياه الجوفية في حوض النيل بالجزء الشمالي من الدلتا وهي ذات ملوحة مرتفعة نسبيا ولكن يمكن استخدامها في المزارع السمكية بنجاح اذا ما تأكد استمرار تدفق المصدر المائي واستخدامه مع ضمان التخلص من المياه في مواقع لا تؤدي إلي التدهور البيئي • وفي الجزء الشمالي - الأوسط من الدلتا يكون اتجاه حركة المياه الجوفية إلي أعلي مسببة مشاكل صرف كما أن نوعية المياه الجوفية شبه مالحة مما يؤثر علي إنتاجية الاراضي لذلك فإنه قد يكون الصرف الرأسي مناسباً اذا ثبتت اقتصادياته مع استخدام المياه المنتجة في المزارع السمكية •

والمياه الجوفية العذبة تبدأ في الظهور في منطقة وسط الدلتا فهي صالحة للشرب والصناعة والزراعة كما أن الخزان الجوفي يمكن استخدامه كخزان موسمي للمياه مثله مثل بحيرة ناصر تقريبا أما منطقة جنوب الدلتا والوادي فإن المياه الجوفية بها أيضا صالحة لجميع الأغراض مع بعدها عن مصادر المياه متدنية النوعية ويمكن تطبيق الصرف الرأسي بها مع امكانية استخدام الخزان الجوفي كخزان موسمي ولكن لابد من التأكيد هنا علي تطبيق نظام حماية لمياه الخزان من التلوث •

صحيح إن المياه الجوفية كنز مدفون تحت الأرض باعتبارها من أهم المصادر المائية العذبة علي الأرض كما تلعب دوراً مهماً في الاتزان البيئي وتصريف

الأنهار وبعدها النسبي عن سطح الأرض وبالتالي عن تناول الانسان إلي جانب امتداد أحواضها وثبات درجة حرارتها وبطء سريانها مما يؤدي لعدم التغير السريع في نوعية المياه وحجم المخزون لكن في الوقت نفسه قد تؤدي تراكمات الاثار السلبية الناتجة عن السحب الجائر والتلوث صعوبة العلاج ولا بد ان نؤكد أحقية الأجيال المقبلة فيها ولتلافي تلوث المياه الجوفية فقد حرصت الوزارة علي تصميم شبكة رصد نوعية اقليمية للمياه الجوفية بمصر وتم اختيار ٩١ موقعا بعناية ودقة موزعة علي مناطق استخدامات المياه الجوفية لمراقبة ورصد تلوث ونوعية المياه الجوفية ٥

استغلال مياه عين كيفارة

عين كيفارة هي عين مياة ساخنة بواحة سيوة على بعد ٣٥٠ كم من محافظة مطروح بالصحراء الغربية لمصر تأتي من داخل خزان نقى هو خزان الحجر النوبى والذي يقع في جنوب مصر، وتحديدأ في منطقة العوينات وينتهى عند حافة سيوة الشمالية، ويصل معدل تدفق المياة من العين ٢٠ ألف متر مكعب يوميا، ودرجة حرارة المياة تزيد عن ٦٠ درجة مئوية، ودرجة توصيلها للكهرباء ٠٠٦ ملليموز/سم، أى أن درجة تركيز الأملاح بها ٣٩٠ جزءاً في المليون، مما يجعلها أكثر عذوبة من مياه الصنبور العادية التي تصل درجة الملوحة بها إلى أكثر من ٥٠٠ جزء في المليون ٥

وقد أكد تقرير رسمى صادر في ٤ نوفمبر عام ١٩٨٥م عن معمل بحوث الأراضى الملحية والقلوية بالإسكندرية أن مياة عين كيفارة أنقى من مياه النيل وقد تم أكتشاف عين كيفارة بواسطة إحدى شركات البترول العاملة بالمنطقة، حيث قامت بجفر بئر بحثاً عن البترول ولكنها وجدت البئر لا يحتوى إلا على

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

تاجر، كانت تقتضي مهنته أن يسير بها في النهر، ذهابا وعودة، فابتلع اليم بضاعته، وكان فيها وعاء من الخشب، تعود أن يضع فيه طعامه، ولما فقد الرجل سفينته، تحول بتجارته من النهر إلى البر، وبينما هو في العام التالي، جالس إلى جوار بئر، في واحات الصحراء الغربية، إذ لمح وعاءه القديم يطفو فجأة فوق سطحه •



الفصل الخامس

الاستفادة من مياه الصرف الصحي

مشروع البامبو

قدم المهندس جمعة طوغان مشروعاً تنموياً جديداً يضاف إلى سجله الكبير كمبتكر والمشروع يعتمد على استخدام مياه الصرف الصحي لزراعة شجرة البامبو لما لها من فوائد تنموية كبيرة فهي تستخدم كمصدر أساسي لصناعة الورق والأخشاب وفي نفس الوقت نتخلص من عبء مياه الصرف الصحي وهناك الكثير من المحظورات والقيود التي تمنع إعادة استخدام مياه الصرف رغم إمكانية إسهامها الفعال في حل مشاكل عجز المياه التي تعاني منها مصر مما يخفف الضغط على مياه النيل المحدودة أصلاً.

إن مياه الصرف تشكل عبء ومصدر تلوث في الزراعات التقليدية التي يزرعها الفلاح المصري فما الضرر من تغير نوع الزراعة بما يناسب نوعية المياه لنتج منتج مختلف غير موجود حالياً في أسواقنا المحلية وله سعر عالي في الأسواق العالمية وسلعة تصديرية تعمل على رفع دخل الفلاح المصري الذي بدأ يهجر الزراعة لدخلها المتدني جداً مقارنة بغيره من مزارعي الدول المجاورة ويكون مادة خام رخيصة للعديد من الصناعات المحلية ولكن كيف نحول هذا العبء البيئي الكبير إلى حل لبعض أهم مشاكل مصر مثل مشكلة صناعة الورق واستيراده من الخارج بمليارات الجنيهات سنوياً؟ وكيف نستخدمه في الحد من استيراد الأخشاب بل تصديرها وتوفير مادة خام للعديد من الصناعات الهامة؟

مياه الصرف الزراعي تمثل كمية ضخمة جداً ونحن في مصر بالتحديد في أمس الحاجة لتلك المياه لذا يجب على صانعي القرار النظر بعين الجدل لمثل هذه الأفكار والتي لا ننفرد بها بل مطبقة في العديد من الدول المتقدمة لتنقية مياه الصرف الصحي وليس الزراعي ويبلغ طول شبكة المصارف في شبكة الري والصرف المصرية حوالي ١٧ ألف كيلو متر تتلقى مياه الصرف الناتج عن عمليات الري وتتم عمليات تطهير سنوية لتلك المصارف لنزع الحشائش المائية وتتم عمليات التطهير كسر التثوين على فترات متباعدة نتيجة لطبيعة مياه الصرف التي لا تحمل طمي أو ترسيبات عكس مياه الري

وتتكلف هذه العمليات ملايين الجنيهات لمكافحة الحشائش المائية للمصارف والتي ثبت أن لها فوائد أكثر من أضرارها حيث يعتقد الكثير من خبراء الري والصرف أن الحشائش المائية تعوق جريان المياه والتصريف وتسبب كل مشاكل نقص وصول المياه للمتفعين ويمكن قبول ذلك وبتحفظ على الترع المنوط بها نقل مياه الري ويمكن فعلاً أن تعمل الحشائش المائية على إعاقة حركة المياه أما المصارف فليس المطلوب منها هو نقل المياه إلى الحقل بل استقبال المياه الزائدة عن عمليات الري والغسيل وخلق بيئة زراعية جيدة للنبات بعمليات الصرف الجيد حيث تسبب ارتفاع المياه في التربة وقلة كفاءة الصرف العديد من الأمراض للنبات والتربة وتؤدي لتتهور سريع للتربة والمقصود من كل هذا أن الحشائش المائية في المصارف بالتحديد لا تؤثر بنفس القدر على كفاءة نقل المياه والفكرة الرئيسة للمشروع هي ترك الغاب الذي ينمو على جانبي المجارى والجسور وذلك على امتداد شبكة المصارف التي تمتد بطول حوالي ١٧ ألف كيلو متر بطول البلاد ولا يتم تطهيرها وفي ذلك العديد من الفوائد

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الاستفادة من مساحة تقدر بـ ١٧ مليون متر طولاً في عرض متوسط ٤ أمتار من الجانبين هما ميل الجسر وبداية القاع أي مساحة تقدر بأكثر من ١٦ ألف فدان.

أولاً: يعطى الفدان حوالي متوسط إنتاج ٢٠ طن في العام أي نحصل على ٣٢٠ ألف طن في العام مواد خام وهذه النباتات ذات مجموع خضري وفير، وذات إنتاج عالي لوحدة المساحة، مما شجع الكثير من الباحثين على التفكير في الاستفادة منها في تغذية الحيوانات المجترة، لحل جزء من مشكلة نقص الأعلاف الخضراء صيفاً.

ثانياً: توفير ملايين الجنيهات من ميزانية الدولة التي تنفق سنوياً على عمليات نزع الحشائش التي تقوم بها وزارة الري بعقود سنوية ثابتة بملايين الجنيهات سنوياً من خزينة الدولة التي تعاني أصلاً من العجز في الموارد.

ثالثاً: تنقية مياه المصارف وتصبح مياه ري لري بعض الزراعات التي تدر عائداً مادي مرتفع وتعتبر الزراعات الجديدة التي نقترح زراعتها على مياه المصارف المعالجة بهذه الطريقة البسيطة التي لا تكلفنا أي شيء بل توفر الملايين من الجنيهات والأمطار المكعبة من مياه الصرف مثل البامبو والنيم والجوجوبا وغيرها من الزراعات الغير تقليدية والتي لها مستقبل في أسواق الطاقة العالمية في ظل نقص المعروض من البترول وتنامي الطلب على الوقود العضوي.

بالنسبة للصرف الصحي:

تستخدم عدة دول تلك الفكرة البسيطة وهي زراعة الغاب بهدف معالجة مياه الصرف الصحي كطريقة فعالة من طرق المعالجة ورخيصة جداً تناسب الدول

التي بها مساحات صحراء شاسعة مثل مصر للتوسع في زراعة الأراضي المروية بمياه الصرف الصحي لتعظيم الاستفادة من تلك الكميات الكبيرة من المياه المعالجة من محطات الصرف الصحي والاستفادة بهذه المساحات بزراعة أنواع جديدة من الزراعات بأهداف أخرى غير الاستهلاك اليومي الآدمي وفى نفس الوقت تدر عائد كبير على المزارعين وإنشاء العديد من الصناعات المكتملة حولها بهدف التصدير لمنتج متميز لا يوجد له منافس في كل المنطقة العربية وتحد من أزمة البطالة بين الشباب.

تحتوي الفكرة على العديد من الفوائد العلمية منها:

- ١- حل مشكلة ٢٠٤ مليار متر مكعب من مياه الصرف الصحي يمكنها تحويل مساحة ٤٠٠ ألف فدان من المناطق الصحراوية إلى مناطق زراعية والحد من المشكلة البيئية والصحية الكبيرة وإهدار لحجم مياه يمكن استخدامها لإنتاج مواد خام تدر عائد مجزى اقتصادياً.
- ٢- حماية نهر النيل والمجارى المائية وخزان المياه الجوفية السطحي والعميق من التلوث البكتريولوجي والفيروسي والكيماوي للمياه وتدهور حالة الثروة السمكية النهريّة و البحريّة.
- ٣- محاولة تعويض المساحات التي فقدت من زحف الصحراء أو الزحف العمراني.
- ٤- الحد من التلوث البيئي وزيادة نسبة الأوكسجين وزيادة نصيب الفرد من المسطحات الخضراء.
- ٥- الحد من مشكلة البطالة وعمل تنمية حقيقية للمجتمعات المحلية وإيجاد فرص عمل حقيقية ذات عائد مرتفع.

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٦- الحفاظ على التربة إثراء المكونات الطبيعية والبيولوجية للمناطق القاحلة وشبه القاحلة •

٧- المساهمة في تنقية ملوثات الهواء وإضافة عوامل تطيف المناخ في مناطق معظمها تشكل تخوم صحراوية قارية وشبه قارية للمناطق الجديدة التي تشكل مناطق جذب وتنمية للسكان اللذين يمكن تواجدهم في مثل هذه المناطق •

٨- توفير مادة خام رخيصة واستثمارها في الكثير من الصناعات الهامة مثل: - صناعة ورق الطباعة - صناعة الأثاث المنزلي - صناعة ألواح خشب الكونتر- صناعة التحف الفنية - صناعة الملابس - صناعة الكربون النشط - صناعة المنشآت الهندسية والديكور

تقنية الأغشية لمعالجة مياه الصرف الصحي

انتشر استخدام تقنية الأغشية في معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية بشكل واسع عبر العالم في السنوات العشر الأخيرة مع العلم أن أول استخدام لها بدأ في عام ١٩٦٠ وتشير الدراسات والتقارير الاقتصادية الدولية إلى أن قيمة مشاريع محطات معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام الأغشية (MBR) عبر العالم بلغت ١٠ مليون دولار عام ١٩٩٥ وتصاعدت إلى ٣٦٠ مليون دولار عام ٢٠١٠ وأحد أهم الأسباب التي أدت إلى انتشارها هو النوعية فائقة الجودة للمياه المعالجة النهائية الناتجة عن محطة المعالجة وبالتالي قدرتها التامة على تلبية أشد المتطلبات والمعايير اللازم توفرها في نوعية ومواصفات المياه المعالجة لإعادة استخدامها بشكل آمن بحيث ينعكس إيجابيا على الصحة و البيئة المحيطة بالإضافة إلى أن استخدام الأغشية ضمن نظام المعالجة البيولوجية يؤدي إلى

تخفيض المساحة اللازمة لمحطة المعالجة إلى حد كبير مقارنة مع طرق المعالجة البيولوجية كنظام الحمأة المنشطة والتهوية المطولة وفوق هذا كله فهي تتميز بالتكلفة المعتدلة وبالقابلية التامة للتأقلم مع أي تغيير أو تشدد فى المواصفات اللازمة للمياه المعالجة في المستقبل القريب والبعيد وبسبب هذه الميزات فقد اعتبرت تقنية الأغشية ثورة جديدة معاصرة في مجال معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة الاستخدام الدائم للمياه المعالجة على نحو أوسع مما كان عليه في المحطات التقليدية خصوصا للمناطق التي تعاني شحا في المصادر المائية.

إن قدرة هذه المحطات على توفير مياه معالجة خالية من بيض الديدان وبعض العوامل الأخرى الممرضة أعطى ميزة إضافية لمحطات المعالجة المعتمدة على تقنية الأغشية وذلك إذا علمنا أن طرق المعالجة البيولوجية الميكانيكية التقليدية غير قادرة على إزالة بيض الديدان ، مع الميزات السابقة الذكر يجب علينا التفكير الجدي فى استخدام هذه التقنيات الجديدة للحصول على مياه معالجة آمنة صحيا وبيئيا .

إن استخدام الأغشية ضمن حوض المعالجة البيولوجية لسحب المياه المعالجة بالضغط السالب يلغي الحاجة لأحواض الترسيب الثانوية بالإضافة الى حجز الشوائب والكائنات الدقيقة ضمن الحوض البيولوجي مما يعطي مياه معالجة ذات جودة عالية ومناسبة جدا لإعادة الاستخدام وعلى نطاق واسع وهذا مطلب أساسي للمناطق التي تعاني من قلة المياه كما في الدول الجافة و شبه الجافة كما أن هذه التقنيات تلعب دورا مهما في خفض صرف المياه المعالجة جزئيا(بسبب حالات الطوارئ التي تتعرض لها محطات المعالجة البيولوجية) الى البيئة المحيطة وبالتالي الحفاظ على البيئة وعلى مصادر المياه من التلوث .

استعمال مياه الصرف المعالج في الري

تهتم الدولة بالمحافظة على بيئة نظيفة وتعطى اولية قصوى لمواجهة مختلف التحديات البيئية الناتجة من الممارسات السلبية للمواطنين ومؤسسات الإنتاج والهيئات الخدمية مما يلوث البيئة وتمثل مخاطر على صحة الإنسان وإستنزاف للثروات الطبيعية وتأتى المياه من المصادر الطبيعية التى يجب الحفاظ عليها من التلوث بجانب الاستفادة الآمنة من مياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعة الاشجار الخشبية وأشجار^(١) الزينة ويوجد ما يقرب من ٢٠٤ مليار متر مكعب سنويا لا يتم الاستفادة منها بل كانت تمثل عبئا كبيرا لما تسببه من تلوث للبيئة عند التخلص منها سواء بالقاؤها على نهر النيل أو البحيرات الشمالية أو السواحل البحرية مما يهدد البيئة والتنوع الحيوى بها ومع التقدم العلمى المتطور أصبح تعظيم الاستفادة من هذه المياه حتمية إستراتيجية لزيادة مصادر المياه والتوسع الأفقى للأراضى والحصول على غذاء آمن صحياً وتشكل مياه الصرف الصحى المعالج ما يعادل ١٠٪ من الموارد المائية المتاحة فى مصر وعليه فإن إستغلالها كبديل للمياه العذبة فى الري للحفاظ على البيئة والصحة العامة.

وما يتم إنتاجه يوميا على مستوى الجمهورية حاليا ٦٠٣ سوف تزيد الى ٨٠٣ مليون متر مكعب يوميا بحلول ٢٠١٧ (الكود المصرى ٥٠١ لسنة ٢٠٠٥) ويتم إعادة إستخدام ما يقرب من ٠٠٤ مليار م^٣/ سنة فى الزراعة تزداد الى ٢٠٥ مليار م^٣/ سنة بحلول ٢٠١٧.

(١) نهر النيل - أسامة عبد الرحمن ص ٢٠٥

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

وهناك تشريعات ومعايير لاستفادة من استخدام مياه الصرف الصحي المعالج حيث يجب الأخذ في الاعتبار التشريعات و القوانين المنظمة لاستخدام مثل هذه النوعية فى الزراعة:-

١- قانون البيئة رقم (٤) لسنة ١٩٩٤: والذى يهتم بالشروط والمواصفات القياسية لنوعية مياه الصرف الصحي المعالج وكذلك المخالفات و العقوبات المقررة للمخالفين •

٢- قرار نائب رئيس مجلس الوزراء ووزير الزراعة رقم (٦٠٣) لسنة ٢٠٠٢ و الذى ينص على: منع استخدام مياه الصرف الصحي المعالج وغير المعالج فى رى الزراعات التقليدية وقصر استخدامها فى رى الأشجار الخشبية وأشجار الزينة واشجار انتاج الوقود الحيوى مثل الجاتروفا و الهوهوبا وكذا مراعاة التدابير الوقائية لعمال الزراعة عند استخدام مثل هذه النوعية من المياه •

٣- الكود المصرى رقم (٥٠١) لسنة ٢٠٠٥: و الذى يتطلب تطابق مياه معايير و مواصفات مياه الصرف الصحي المعالج مع المواصفات الدولية الخاصة بصلاحياتها للزراعة وهى:

- المواصفات القياسية لمنظمة الأغذية و الزراعة (١٩٨٥) •

- المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية (١٩٨٩) •

ويحظر استخدام مياه الصرف الصحي المعالج فى زراعة:-

١- الخضراوات التى تؤكل نيئة أو مطبوخة •

٢- جميع أشجار الفاكهة التى تؤكل نيئة بدون قشرة مثل الجوافة والعنب •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٣- المحاصيل الاستراتيجية مثل القطن - الأرز- البصل- البطاطس- النباتات الطبية والعطرية- الموالح ٠٠٠ ويمكن أن تتضمنه القرارات الإدارية المعنية بمحاصيل إستراتيجية.

٤- جميع محاصيل الأعلاف التي يربى عليها الماشية و الحيوانات المدرة للألبان

٥- لا يتم استخدامها إلا بموجب ترخيص من الجهات المختصة يحددها وزير الإسكان على إن تشمل وزارتي (الصحة - البيئة) و تجرى فحوص دورية كل أربعة شهور.

٦- مراعاة الاعتبارات الخاصة بنقل المياه للمزرعة و موقع المزرعة وعزلها عن المناطق الزراعية المجاورة بعمل سور خارجي محاط بأشجار خشبية

ولذلك فإن تطبيقات إستخدام هذه النوعية من المياه يتطلب:

١- تجنب أى أضرار بكتيرية وأثرها على المحاصيل والثمار التى يتم إنتاجها وتداولها

٢- اختيار نوعية مناسبة من المحاصيل تتفق وهذه المحددات

٣- اختيار طريقة الري المناسبة وأفضلها طريقة الري بالتنقيط والرى تحت سطحى

٤- اشتراطات السلامة الصحية للقائمين على استخدام تلك النوعية من المياه:-

أ- إستخدام قفازات وأحذية مناسبة ذات رقبة عالية لمنع التلامس بالمياه

ب- التطعيم ضد الكوليرا والتيفود والتهاب الكبد الوبائى

ج- الكشف الطبى الدورى مرة كل سنة على الأقل

د- توفير مكان نظيف به مياه نقية لفترات الراحة والأكل أثناء العمل

الأهمية الاقتصادية لتعظيم الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالج:

إن الاستغلال الأمثل لمياه الصرف الصحي المعالج يؤدي الى :-

١- زيادة العائد الأقتصادي للمزارع والدخل القومي نتيجة إستغلال الأشجار الخشبية فى الصناعات الخشبية أو محاصيل الألياف فى التصنيع الزراعى من زيوت وألياف أو أعلاف حيوانية تعود بالنفع على مزارعيها:-

أ- إنشاء وحدات لإستخلاص وتنقية وتعبئة الزيوت من بذور أشجار الجاتروفا وتستغل فى إنتاج الوقود الحيوى •

ب- إنشاء مصانع لغزل الحرير من ديدان القز التى تربي على أوراق التوت •

ج- إنشاء مصنع لإنتاج الحبال من أشجار السيسال •

د- إنشاء مصانع الأثاث والأسكان والفحم من زراعة أشجار الكايا •

هـ- إنشاء مصانع من أشجار السنط العربى (أكاسيا) لإنتاج الصموغ والراتنجات •

٢- تجنب تدنى نوعية المياه بالمجارى المائية نتيجة تلوثها بمياه الصرف الصحي وبالتالي زيادة الثروة السمكية وإرتفاع إنتاجية المحاصيل •

٣- أثبت التجارب أن التجمع الشجرى فى مساحة فدان واحد من الأرض الزراعية يمتص ٤٥٠ كجم من غاز ثانى أكسيد الكربون ويطلق ٢٥٠ كجم من الأوكسجين/ ساعة •

٤- رى الأشجار الخشبية بمياه الصرف الصحي يعطى عائد إقتصادي مرتفع عنه بالرى بالمساحات التى تروى بالمياه التقليدية لما تحويه من عناصر غذائية ومواد عضوية تحسن من خصوبة التربة الزراعية •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

٥- إحلال الأخشاب المنتجة محليا محل الأخشاب المستوردة بما يحسن ميزان المدفوعات ويقلل التضخم •

٦- تحسين نوعية الهواء • حيث الشجرة المتوسطة تمتص ١٠٧ كجم من ثاني أكسيد الكربون وتنتج (٤٠ لتر) أو كسجين يوميا • بالإضافة الى تقليل سرعة الهواء الحمل بالأتربة مما يؤدي الى ترسيب الملوثات العالقة بالجو فيصبح الهواء نقيًا •

٧- مكافحة التصحر بزراعة الصحراء حيث تمثل الصحراء فى مصر ٩٥٪ من إجمالى المساحة الكلية •

٨- حماية التنوع الحيوى فى البحيرات الشمالية والسواحل البحرية فى المنطقة الاقتصادية •

٩- بناء القدرات المحلية فى تعظيم الاستفادة من مياه الصرف الصحى •

اشتراطات وضوابط لاستخدام مياه الصرف المعالجة

أكد د• نصر الدين علام وزير الموارد المائية السابق علي حتمية الاستفادة من مياه الصرف الصحى بعد معالجتها ولكن فى ظل اشتراطات وضوابط معينة من أهمها الآتى :-

- الحرص علي عمل برامج توعية وثقيف للجماهير علي اختلاف مستوياتهم ولا تكون قاصرة علي المزارعين وكذلك وضع برامج تدريبية للمزارعين حتي تمنع استخدام هذه المياه فى أغراض أخرى غير المخصصة لها •

- التوسع فى معالجة مياه الصرف الصحى والصناعى عند المصدر مع التأكيد علي ضرورة توفيق أوضاع المصانع والشركات التى تلقي بمخلفاتها فى النيل والمجاري المائية •

- تدبير التمويل اللازم لتعميم إنشاء شبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة بالقرى باستخدام تكنولوجيا منخفضة التكاليف وطبقاً للأولويات التي تم وضعها.

- تشديد الرقابة علي السبب النهائي الناتج من الصرف الصحي والصناعي ومراقبة مصادر التلوث بالقرى مع توفير بدائل مناسبة للتخلص الآمن من المخلفات الصلبة بأنواعها مع تفعيل نظام مراقبة صارم علي المنشآت الصناعية وحول القوانين والمبادئ الأساسية لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج في أعمال الري أشار الدكتور سامح عبدالجواد رئيس قسم الري والهيدروليكا بهندسة القاهرة إلي ان هناك تشريعات تحكم هذا الاستخدام وهي القانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢ والقانون ٤ لسنة ١٩٩٤ أما نوعية المياه التي تتم اعادة استخدامها فيحكمها الكود المصري في المواد ١، ٥ لعام ٢٠٠٥ وهذا الكود يركز علي محاور رئيسية تتمثل في الآتي: -

١ - ضوابط وشروط تتعلق بمستوي معالجة مياه الصرف الصحي وهي بدائية أو ثنائية أو ثلاثية.

٢ - أنواع النباتات والمحاصيل التي يسمح بريها بمياه الصرف الصحي المعالج حيث يحظر ري زراعات الخضر والفاكهة التي بدون قشرة تحميها مثل البرتقال وكذلك حدائق الاطفال والمدارس بهذه المياه ويسمح بري الاشجار مثل الجيتروفا والغابات الخشبية.

٣ - ضوابط وشروط نظم وطرق الري المختلفة حيث يحظر الري بالغمر أو بالخطوط بمياه الصرف الصحي المعالج أما الري بالرش فيمكن استخدامه

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

ليلا في المسطحات الخضراء فقط ولكن يجذر من الاملاح التي يمكن أن تهلك
الرشاشات ٠

ويعد استخدام نظم الري تحت السطحي أو بالتنقيط من أنسب الطرق لري
الاشجار بهذه المياه ٠

٤ - الاحتياطات التي يجب مراعاتها بالنسبة للأشخاص الذين يتعاملون مع هذه
النوعية من المياه وتتمثل في ارتداء أنواع معينة من الملابس والخضوع لكشف
طبي دوري ٠

٥ - النظام المؤسسي والذي يعني بمسئولية التحقق من الضوابط والشروط
الموجودة بالمحور السابق.

وأكد علي أهمية التنسيق بين الجهات الحكومية المختصة بإنشاء محطات معالجة
مياه الصرف الصحي والمنوطة بتشغيل المشروع وكذلك المشروعات المشتركة
للقطاع الخاص. ^(١)



(١) تعظيم الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالج في الزراعة - د نبييل فتحى السيد قنديل
ص ١-٦

obeykandi.com

الفصل السادس

ترشيد الاستهلاك

علاج فاقد نهر النيل

يصف الدكتور ضياء الدين القوصي وكيل أول وزارة الموارد المائية السابق ومستشار الوزير تأثير نهر النيل بين مصر والسودان بأنه الأساس لإقامة أية علاقات حتى غير مائة بين الدولتين، فالعلاقات المرتبطة بها قائمة بالفعل منذ سنوات طويلة ولم تتوقف علي الرغم مما حدث فما زالت هناك شركة مشتركة لزراعة الأراضي حول الخرطوم بمنطقة الدمازين وتحتاج في مرحلة التكامل الحالية لتقوية نشاطها وميزانيتها لزراعة الأراضي المطيرة، أما الشركة الثانية فهي الكراكات المصرية التي تعمل مع هيئة الثروة المعدنية بوزارة الري السودانية في مجال الري والحفر بمنطقة الجزيرة وتتوافر إمكانيات هائلة لنجاحها في حالة تدعيمها وزيادة رأس مالها لشراء معدات وكراكات حديثة لزراعة الأراضي حول خزان أم روية الجوفي والذي يماثل الخزان النوبي في مصر ويمكن في حالة التنفيذ وضع خطة للسحب الآمن تكفي لزراعة آلاف الأغذية لمئات السنين، بالإضافة لإمكانية زراعة مساحات شاسعة ويشرح د محمد عبد الفتاح القصاص خبير

الأمم المتحدة ورئيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة وسائل التعاون والتكامل في مجال الري والطاقة وتنمية موارد نهر النيل، بهدف الحصول علي حصص متساوية منها لصالح الأطراف كلها بجوض النيل لأن ٢٠٪ فقط من الطاقة المستغلة حتى الآن من نهر النيل والباقي غير مستغل، فعلي الرغم من أن نهر

النيل محدود الموارد إلا أن مياة ضائعة في الصحراء والمستنقعات التي يمر بها وما يأتي لمصر عند أسوان لا يزيد عن ٨٤ مليار متر مكعب يتبخر ويضيع جزء منها، ويعتبر نهر النيل فقيرا بالمقارنة بنهر الكونغو الذي يصب ١٥٠٠ مليار متر مكعب سنويا في المحيط الأطلنطي، ونهر الأمازون الذي يصب ٧٧٠٠ مليار متر مكعب في نفس المحيط الذي يصب فيه أيضا ونهر النيجر يصب ٢٣٨ مليار متر في المحيط الأطلنطي، ونهر الزمبيزي يصب ٢٧٥ مليار متر في المحيط الهندي وبالتالي فهناك أهمية كبرى لمشروعات ضبط نهر النيل بين مصر والسودان، أولا ثم بين مصر وأثيوبيا واريتريا واوغندا وتنزانيا وكونيا وبوروندي وأوروندي والكونغو، خاصة أن ٨٥٪ من مياة مصر قادمة من النيل الأزرق وعطبرة والسوبات والمنايع الأثيوبية لتعظيم العائد من المنايع الاستوائية لنهر النيل والسبيل الوحيد إليها جنوب السودان وقناة جونجلي ليست سوي احد هذه المشروعات لتفادي مستنقعات السدود تليها المشروعات التي درستها مصر لنقل المياة بين الأحواض ومنها نقل المياة من منابع نهر الكونغو إلي نهر النيل لأن نهر الكونغو الأقرب لنهر النيل ويلقي سنويا مليارات من المياة بالمحيط يمكن الاستفادة بها في خدمة دول حوض النيل والتعاون بين الدول لتنفيذه أسوة بمشروعات نقل المياة غرب الولايات المتحدة وغرب كندا والمكسيك

صماه مبتكر لتقليل استهلاك المياه

ابتكر المخترع المصري عبد الستار يوسف صماما لتقليل استهلاك المياه يتم استخدامه بالقدم، بدلا من خلايا الفوتوسل، وقد حصل على براءة الاختراع من مكتب براءات الاختراع التابع لأكاديمية البحث العلمي، ويسعى للحصول على براءة دولية ونظام الخلايا الضوئية الفوتوسل يعتمد على إصدار خلايا

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

ضوئية معينة لشعاع مركب بطريقة معينة في صنوبر المياه ؛ إذا قطعت يد المستخدم ، فإن الصنبور يقوم بإنزال الماء .

غير أن هذا النظام معمول به في دول قليلة جدا ، وفي بعض الأماكن الراقية ، وفي الفنادق الكبرى ومن الصعوبة بمكان تعميمه على مستوى الاستخدام العام والقاعدة الشعبية ، نظرا لتكلفته العالية جدا ، وحاجته إلى صيانة مكلفة ، إضافة إلى إمكانية خداعه ، فإذا قطع الشعاع الصادر من هذه الخلايا بورقة مثلا فإن الصنبور يظل نزول الماء بدون توقف ، وهو ما يعنى استنزاف كبير للمياه وتقوم فكرة عبد الستار في الصمام على التحكم في استخدام المياه من خلال السماح بمرورها إلى الصنبور بعد الضغط على دواسة تكون في أعلى الصمام ، ومن ثم فالماء لا ينزل من الصنبور إلا وقت الحاجة إليه فقط ، وبعد الضغط على الدواسة ، أما الصمام فيكون موضوع في علبة صغيرة أسفل أرضية الحمام ، أو المكان الموجود فيه الصنبور .

ويتكون الصمام من غرفتين ، الأولى : سفلية : وبها فتحة لدخول المياه من المصدر ، والثانية علوية : بها فتحة لخروج المياه إلى الصنبور .

أما مميزاته ، فهي أن فكرة الصمام بسيطة ، ولا تحتاج إلى تكنولوجيا ، كما أن تكلفته رخيصة ، ومن ثم فهو قابل للتعميم على المستوى الشعبي ، كما أن تكلفة صيانته بسيطة للغاية نظراً لاعتماد الصمام الحركة الميكانيكية وليس على التكنولوجيا ، كذلك إمكانية تنفيذ عدد كبير من الفنيين (الساكنين) لهذا الصمام دون الحاجة إلى فنيين ذوي مهارة عالية ، أو شركات متخصصة ، كذلك يتميز هذا الصمام بأنه يمنح قدراً من الحركة للمستخدم على خلاف بعض الأنظمة التي تستخدم في بعض الدول ، والتي يكون فيها الصنبور مثبت فيه ذراع يدفعه

المستخدم إلى الخلف إذا أراد استخدام المياه من الصنبور، وهو بذلك لا يسمح بحركة اليدين •

الترشيد في الزراعة

في الفترة الأخيرة تعالت أصوات الخبراء محذرة من خطورة إهدار المياه في الري بالغمر، ومطالبة في الوقت نفسه باتباع نظم حديثة كالري بالغمر المتطور، أو بالرش، أو بالتنقيط، فضلاً عن إعادة النظر في المقننات المائية، أو ما يسمى الاحتياجات المائية تحت ظروف نقص المياه، بمعنى أننا نستطيع خفض المياه المستخدمة في الري بنسب معينة، دون أن يؤثر ذلك في إنتاج المحاصيل أو الأشجار، وهو ما يعرف عالمياً بالري الشحيح وهو كما يشرحه الدكتور محمد حنفي أستاذ هندسة الري والصرف ورئيس قسم الهندسة الزراعية بكلية الزراعة بجامعة القاهرة، ينطلق من ضرورة إعادة النظر في المقننات المائية فهل يشكل تخفيض الاحتياجات المائية بنسبة ١٠٪ خطورة علي المحاصيل الإنتاجية • وهل يهدد سلامتها؟

- الإجابة: بالطبع لا • ففي بعض الأحيان لو خفضنا كمية المياه المضافة إلي النبات فسوف يؤدي ذلك إلي تحسين ظروف التربة، وبالتالي زيادة الإنتاج، وبذلك لا بد من دراسة الاحتياجات المائية لكل محصول، وهذا ما يعرف عالمياً بأسلوب الري الشحيح، وهذا الأسلوب يتم اتباعه في ظل ظروف نقص المياه الذي نواجهه الآن، لاسيما أننا دخلنا مرحلة الفقر المائي التي يصل فيها نصيب الفرد من المياه إلي نحو ألف متر مكعب سنوياً، بينما تراجع نصيب الفرد لدينا إلي أقل من ٨٠٠ متر مكعب سنوياً، وهنا يجب أن نعيد النظر في المقننات المائية بحيث نطبق نظام الري الشحيح للزراعات في فترات نمو محددة، كما يجب التوسع في إجراء الأبحاث العلمية علي المقننات المائية اللازمة لكل محصول علي حدة •

وهذا ما بدأ فيه قسم الهندسة الزراعية بكلية الزراعة جامعة القاهرة، إذ تجري دراسات علي الذرة والقمح بحيث يمكن تخفيض نسبة المياه المستخدمة في الري بنسبة ٢٠٪. مثلا في فترات النمو غير الحساسة، الذي يمكن أن يكون مفيدا للنبات، كما يؤدي إلي تحسن خواص التربة، وزيادة الإنتاج، وقد وقع الاختيار علي الذرة والقمح لأنهما من المحاصيل الرئيسية المحبة للمياه، وتزرع بهما مساحات كبيرة، وبالتالي فإن تخفيض كمية المياه المستخدمة في ري هذين المحصولين ستكون مجدية، كما أنه يجب دراسة تطبيق نظم الري الشحيح في محصولي القصب والأرز، لاسيما أن هناك نظما متطورة لزراعة وري الأرز.

الري بالرش والتنقيط

إن نظم الري الحديثة كالري بالرش، أو بالتنقيط مفيدة في الأراضي الجديدة (المستصلحة)، لكن لكل منهما استخداما معينا، فالري بالرش يصلح مثلا لري المحاصيل الكثيفة كالقمح، والبرسيم، بينما يصلح الري بالتنقيط لأشجار الفاكهة والخضراوات.

في الوادي والدلتا لا بد من التحول من الري السطحي إلي الري بالتنقيط، خاصة في المحاصيل ذات العائد الكبير والمغري، كأشجار الفاكهة، والخضراوات ذات العائد الكبير، حيث إن العائد يمكن أن يعوض التكاليف، وهذه الخطوة يمكن أن تساعد علي تحسين خواص التربة، وزيادة الإنتاج ويمكن أن تعطي الدولة دعما ماليا (في صورة قروض)، أو فنيا للمزارع، أو صاحب الأرض، والفارق بين الري السطحي (الغمر) وطرق الري الحديثة الأخرى أن الأخيرة ترفع كفاءة الري، أي تقلل الفاقد من المياه، فإذا كان الري بالرش يوفر ٣٥٪ من كمية المياه المستخدمة في الري السطحي، فإن الري بالتنقيط يوفر ٤٥٪ من كمية المياه،

وبالنسبة لبقية المحاصيل فإنه يجب تحويلها لاستخدام نظم الري الحديثة، بدلا من الري السطحي الذي يهدر كميات كبيرة من المياه، وهذا التحول يحتاج بالقطع إلي تدريب، وسياسة زراعية، ودعم فني ومالي.

وللدكتور علي النجار أستاذ مساعد الري الضغطي بقسم الأراضي بكلية الزراعة بجامعة القاهرة وجهة نظر أخرى، فهو يري أن القرار الذي صدر أخيرا بتحويل الري بالغمر في أراضي الدلتا إلي ري بالتنقيط، في غاية الخطورة، إذ أن تحويل نظام الري من الغمر إلي التنقيط سوف يؤدي إلي تحويل مساحات كبيرة من هذه الأراضي الخصبة إلي أراض ملحية، وتكوين بؤر ملحية، ومع استمرار الري بهذا النظام لمدة ١٠ سنوات مثلا فإن التربة الزراعية في الدلتا سوف تصبح شديدة الملوحة، وستكون المساحات المحيطة بالشجرة أو خط التنقيط هي التي سوف تصلح فقط للزراعة، وبالتالي سوف تصبح كميات كبيرة من الأراضي التي سيتم تحويل الري فيها من الغمر إلي التنقيط غير مؤهلة للزراعة بسبب ملوحتها الشديدة!

الغمر المتطور أنسب الطرق

أما أنسب طرق الري، في رأي الدكتور النجار، فهو الري بالغمر المطور، أو ما يسمى المواسير المبوبية، وهي عبارة عن مواسير يتم نقل المياه فيها حتي منطقة التوزيع، وبها فتحات تواجه كل خط من خطوط الزراعة، وعند فتح هذه الفتحات يدويا أو آليا تخرج كميات محسوبة من المياه إلي خط الزراعة بما يكفي الاحتياجات المائية للنبات، واحتياجات الغسيل اللازمة للتخلص من الأملاح المتراكمة عقب كل عملية ري ويرى د. النجار أن النظام قد يكون مكلفا جزئيا في البداية فقط، لكن فوائده كبيرة من حيث تقليل المفقود في المياه المستخدمة في الري، فالتحول لنظام الري بالغمر المطور سوف يرفع كفاءة الري لأكثر من

٧٥٪، بينما لا تتعدي كفاءة الري بالغمر العادي أكثر من ٤٠٪ ولا تقتصر فوائد التحول للري بنظام الغمر المطور علي تقليل المفقود من المياه، أو تحسين كفاءة عملية الري، لكن هذه الفوائد تمتد إلي تحسين وزيادة الإنتاج عند استخدام المواسير المبوبة، وكذلك عند اتباع المعاملات الزراعية السليمة مثل التسميد المناسب، وزراعة الأصناف المناسبة للمنطقة المزروعة •

الري الحديث بالصحراء

هذا بالنسبة لأراضي الدلتا، أما الأراضي الجديدة (المستصلحة) فإن الري بالرش أو التنقيط إجباري فيها، إذ إنه لا يمكن استخدام التربة الرملية في الري، كما يحدث عند الري بالغمر في أراضي الدلتا، ذلك أن نفاذية التربة الرملية عالية، وبالتالي سوف تتشرب هذه التربة المياه عند محاولة ري الزراعات بالغمر، وبذلك سوف تصل كميات قليلة من المياه إلي الزراعات، من هنا كان الري بالرش أو بالتنقيط إجباريا، ولا بديل عنه ومن مميزات الري بالتنقيط، كما يقول الدكتور علي النجار، إمكان وضع السماد مع مياه الري، وبالتالي نكون قد رفعنا كفاءة عملية التسميد، ووفرنا في كميته، ووضعناه في الوقت المناسب، وبأقل التكاليف، فضلا عن إمكان التحكم في كمية المياه المضافة للنبات بالقدر الذي يحتاجه، والوقت المناسب لذلك من حيث عمر النبات، ونوعه، ومسافات الزراعة، ويمكن في الري بالتنقيط زراعة كل أنواع الخضار، وأشجار الفاكهة، وزراعة مساحات كبيرة بأقل عدد من العمال، سواء من خلال الإدارة الاتوماتيكية، أو نصف الاتوماتيكية، إلي جانب إمكان استخدام معدات داخل الأرض في أثناء عملية الري لإجراء أي عملية زراعية، ومثل هذه الإمكانيات والمميزات لا يمكن أن تتحقق عند الري بالغمر •

ويتفق معه الدكتور عبدالمنعم الجلا أستاذ الأراضي بكلية الزراعة بجامعة عين شمس، الذي يري أن تطوير الري السطحي (أو ما يسمى الري بالغمر)، هو خطوة جيدة وقد تم تنفيذها في عدة محافظات، ويجب التوسع فيها في كل المحافظات، لتقليل المفقود من المياه، مشيراً إلي أن هناك خطة يجري تنفيذها حالياً من خلال إنشاء هيئة المتفعين بحيث تشترك كل مجموعة من الفلاحين المستفيدين من مساقى معينة في تبطينها، وتزويدها بأنايب لتقنين كمية المياه المستخدمة في الري، ولاشك في أن اتباع النظم الحديث في الري أصبح ضرورة مهمة في ظل الحديث عن الفقر المائي، لاسيما أن الري السطحي العادي يتسبب في إهدار ما لا يقل عن ٢٠٪ من كمية المياه.

ترشيد استهلاك المياه في الصناعة

إن معظم مصانع إنتاج الغذاء تستخدم ما بين ١-٧ لترات من الماء لإنتاج كل كيلو واحد من الغذاء معظمها يذهب في عملية الغسيل كما أن تجهيز كل دجاجة يحتاج الى حوالي ١٠-١٥ لترا من الماء، ناهيك عن الصناعات الخفيفة والثقيلة التي تستهلك هي الأخرى كميات لا بأس بها من المياه لذا فإن القطاع الصناعي هو الآخر عليه دور في ترشيد استخدام المياه، وهناك من التقنيات الحديثة ما يساعد في معالجة المياه وإعادة استخدامها ولتقليل الهدر في خلال العمليات المختلفة علينا اتباع الآتى :-

أولا : الوسائل الاقتصادية في استعمالات المياه :

- استعمال ادوات صحية اقتصادية
- استعمال وسائل تحكم ميكانيكية للمياه بالشبكات

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

- سلامة الخزانات الارضية والعلوية للمياه والتجهيزات والتركيبات الداخلية للمباني والمنشآت الحكومية •
- تنقية مياه المغاسل واعادة استخدامها في صناديق الطرد للمباني والمنشآت الكبيرة والاستثمارية •

ثانيا : دراسة استحداث الأنظمة واللوائح والتعليمات التي تحد من فقدان المياه أو تعرض مرافق المياه للتلف وتحديث لائحة المخالفات ومقدار الغرامات وتقدير التعويضات •

ثالثا : الحد من استهلاك المياه في الصناعات المختلفة وجدوى امكانية الاستفادة من المياه المعالجة حسب ظروف كل صناعة •

رابعا : التأكيد على أهمية استبدال الشبكات والخطوط القديمة •

خامسا: ترشيد استهلاك المياه بتعميق ونشر التوعية بين الأفراد المؤسسات العامة والخاصة •

الترشيد فى المنازل

ترشيد استهلاك المياه الذي كان ينظر له في الماضي كمجرد استجابة طارئة للجفاف، تحوّل في السنوات الأخيرة إلى مجموعة معقدة من الإجراءات التي تقدم أحد أكثر الطرق جدوى اقتصادية، وأكثرها صحة بيئية لموازنة الاحتياجات المائية في المدن • إن الجهود الناجحة للحد من استخدام المياه المنزلية تتضمن مزيجاً من الحوافز الاقتصادية والأنظمة ووسائل الاتصال، والتي من شأنها مجتمعة أن تشجع على استخدام تقنيات توفير المياه •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

تقول ساندرنا بوسيتيل: لقد ظلّ الماء وباستمرار يباع بأقل من قيمته، ولذلك ظلّ الناس يفرطون في استخدامه وفي الحقيقة فإن رفع أسعار المياه غالباً ما يكون صعباً، أما إذا صاحب ذلك اتصال بأفراد المجتمع لشرح الحاجة لرفع الأسعار، ولشرح الخطوات التي يمكن للمستهلكين اتباعها؛ للإبقاء على الفاتورة منخفضة، فإن رفع الأسعار تكون له نتائج إيجابية ومقبولة نسبياً.

والأنظمة ووسائل الاتصال تستطيع - إلى حد ما - الحد من استخدام المياه خارج المنزل، فرش حشائش الحدائق في كثير من الأقاليم الجافة يعادل ما بين ثلث ونصف الطلب المنزلي على الماء.

ولما كانت الحوافز الاقتصادية ووسائل الاتصال قد لا تستطيع حفز كل واحد على الحفاظ على ترشيد استهلاك المياه، فإن وضع معايير مناسبة لتركيبات المياه العامة، مثل: دورات المياه، ورؤوس المرشات (الدوشات)، والصنابير (الحنفيات) - يمكن أن تكون عنصراً مهماً في إستراتيجية الحفاظ على المياه يعتد بها، فالمعايير تحدد مستويات تقنية تضمن إيجاد قدر من الكفاءة في المنتجات الجديدة وفي الخدمات.

ويمكن للجهد الرامي لترشيد استهلاك المياه في المدن أن يحدّ من هدر المياه من شبكة التوزيع ذاتها، إضافة إلى الحد من استخدام المياه داخل المنازل وخارجها، فكلما ازداد تردّي شبكات المياه في المدينة بفعل التقادم وقلة الصيانة، فقدت كميات كبيرة من المياه من خلال الأنابيب التالفة، وبسبب العيوب في شبكة التوزيع.

وفي معظم الحالات، فإن اكتشاف تسرّب المياه وإصلاحه يعود بالنفع على المدينة، لا من حيث توفر المياه فحسب، بل من حيث تحقيق المردود السريع للاستثمار كذلك.

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

ويمكن أن يكون اكتشاف التسرب وإصلاحه مفيداً بشكل خاص في مدن الدول النامية التي تعاني الخسائر المائية الكبيرة الحادة؛ لأن نظام إمدادات المياه القائم يستطيع عند ذلك خدمة أعداد كبيرة من الناس الآخرين الذين لا تقدم لهم حالياً هذه الخدمة •

إن القليل من مدن العالم الثالث تحاول بالفعل ترشيد استهلاك المياه، ومعظم هذه المدن تهتمك في عمل تكاد نتائجه تكون عديمة الجدوى، ويتمثل في البحث عن مزيد من خدمات المياه لمساعدة الأعداد الغفيرة من سكان هذه المدن الذين يعانون قلة المياه •

وإذا أخذنا في الاعتبار أن معدل الاستخدام المنزلي للمياه في معظم الدول النامية لا يزيد على جزء ضئيل من ذلك الاستخدام في الدول الصناعية، فإن ترشيد استهلاك المياه ورفع كفاءة الاستخدام غالباً ما ينظر لهما على أساس أنهما غير لازمين ولا ضرورة لهما، وفي أحسن الأحوال ينظر لهما كخيارات يمكن البحث فيها في المستقبل •

وعلى النقيض من ذلك تماماً، فإن ترشيد استهلاك المياه هو جزء لا يتجزأ من أية حلول عملية لمشكلات إمدادات المياه في الدول الأكثر فقراً، بإنشاء شبكات توزيع المياه وربط كل منزل من المنازل بأنابيب المياه، وشبكة الصرف الصحي، وبناء المحطات المركزية لمعالجة مياه الشرب، ومياه الصرف الصحي تكلف في حدود ٤٥٠ إلى ٧٠٠ دولار لكل فرد تصل له الخدمة •

أما إذا جرى الحد من طلب كل بيت على الماء، وجرى عمل التركيبات المائية التي تعمل على الأداء الجيد للمياه، وغير ذلك من الإجراءات بإنشاء محطات؛ من أجل ترشيد استهلاك المياه، فإن كل ذلك سيحد من التكاليف •



•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

obeykandi.com

الفصل السابع

نحو التكامل مع دول الحوض

تحتاج إدارة دول حوض النيل إلى منظومة تعاون ورؤية واستراتيجية متكاملة، مع تنسيق الجهود لضمان المصلحة القومية لمصر، وتكوين رؤية مشتركة حول كيفية الإستفادة من هذا حيث تم وضع المياه بالدستور بالتركيز علي محورين أولهما حوض النيل والثاني تلوث المياه في مصر، وقد أشار عدد كبير من خبراء المياه والموارد المائية، إلى ضرورة التعاون بين كافة الجهود من الحكومة والبرلمان مع أهمية الاتجاه إلى أفريقيا وترتيب أولويات التعامل مع هذه الدول، مؤكداً على ضرورة وجود دور للبرلمان من خلال أجهزة تنفيذه تقوم بالضغط على الحكومات لإعادة ترتيب الأولويات والتصدي لكافة المعوقات حيث أنه بحلول عام ٢٠٢٠ ستعاني مصر من ندرة شديدة في المياه.

قال الدكتور الأمين العام لنقابة المهندسين المصرية أن النقابة ستقوم برفع تقرير إلى مجلس الوزراء وكافة الجهات المسؤولة في الدولة عن ملف دول حوض النيل يتضمن إستراتيجية محكمة لتوسيع آفاق التعاون بين مصر ودول حوض النيل وطالب بضرورة الاهتمام بالمهندس الأفريقي والمصري لتعزيز التعاون.

إن أهم المبادئ الإستراتيجية التي يبني عليها التعاون الإقليمي بحوض النيل لتنفيذ مشروعات التنمية الحرص على المنفعة للحوض كوحدة واحدة، وعدم التسبب في إحداث أي أضرار ملموسة للغير، إلى جانب الحد من الفقر وتوطيد

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

أركان التكامل الأقتصادي، حيث أن الرؤية المنصفة والمشاركة هي تحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية الدائمة من خلال الاستخدام العادل والمنصف للموارد المائية المشتركة لحوض نهر النيل.

إن أهداف التعاون الفني الثنائي لتنفيذ مشروعات تنموية هو تكثيف التواجد المصري بدول الحوض فضلاً عن بناء الثقة المتبادلة والعمل على تعزيز التعاون الأقليمي المشترك، وتكوين كيانات اقتصادية إقليمية، وقد ضخت مصر أكثر من ٣ مليارات جنية خلال الفترة الأخيرة كمشروعات تنموية في دول حوض النيل داخياً إلى إنشاء تكتل وكيان اقتصادي من خلال تنشيط التجارة البينية والمصالح المشتركة.

كما يوجد العديد من المشروعات المائية التي يمكن الاستفادة منها في استقطاب كمية كبيرة من المياه بما يوازي ١٨ مليار متر مكعب من خلال مشروع ٣ مشروعات، منها قناة جونجلي والتي يمكن الاستفادة منها بنحو ٧ مليار متر مكعب من المياه بالإضافة إلى مشروع بحر الغزال والذي يمكن الاستفادة منه بنحو ٧ مليار متر مكعب وقامت وزارة الخارجية بالمبادرة المصرية لتنمية حوض النيل وذلك بناء على دراسة مستفيضة لكل متطلبات التنمية وهناك مبادرات أخرى تتولاها وتشترك فيها وزارة الخارجية .

كما أعلنت الحكومة المصرية منذ فترة عن تبنيتها خطة متكاملة للتعاون مع دول حوض النيل تحت عنوان المبادرة المصرية لتنمية حوض النيل، حيث أن دول حوض النيل تمثل أيضاً سوقاً واعداً للصادرات المصرية كما أن بها العديد من فرص الاستثمار للمصريين وتوجد علاقات تجارية تربط مصر بدول حوض النيل بعضها محدود وبعضها متميز وإن كان حجم التبادل بين مصر ودول حوض النيل يحتاج الى مزيد من التوسع والدعم .

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

فقد بلغت صادرات مصر إلى ٨ دول تقع على حوض النيل هي السودان وأثيوبيا وأوغندا والكونغو الديمقراطية وإريتريا وكينيا وروندا وبوروندي خلال عام ٢٠١١ نحو ١٠٨٥٠٧ مليون دولار في حين بلغت الواردات المصرية من نفس الدول نحو ٦٠٩٢٣ مليون دولار ، ويؤكد الخبراء أن أسواق هذه الدول من الممكن أن تستوعب أضعاف أرقام الصادرات المصرية إليها •

ان فتح آفاق جديدة للتعاون الاقتصادي مع دول حوض النيل لا بد أن يظل هدفاً رئيساً للمصلحة العليا وللأمن القومي المصري ، وذلك عبر عدة خطوات تنفيذية هامة ومعظمها أشارت إليه وزارة الصناعة والتجارة الخارجية المصريه مثل :

١ - دعوة رجال الأعمال المصريين لاقامة مشروعات استثمارية مشتركة في الدول التي تتوافر بها الفرص الواعدة •

٢- اجراء اتصالات مع الهيئات الحكومية بدول حوض النيل من خلال السفارات المصرية ومكاتب التمثيل التجاري للتعرف على الفرص الاستثمارية والمشروعات المتاحة والدعم الفني المطلوب •

٣- اعداد وتفعيل المشروعات المقترحة في اطار برنامج الرؤية المشتركة لمبادرة حوض النيل والحث على اعداد دراسات الجدوى المطلوبة والتي يمونها البنك الدولي •

٤- توفير مساحات تخزينية بإحدى دول حوض النيل للبضاعة المصرية كبضاعة حاضرة تمثل بعد ذلك نقطة إرتكاز لتصدير هذه البضاعة إلى دول الجوار الأفريقي من دول حوض النيل (السودان - كينيا - رواندا - بروندي - تنزانيا - أوغندا) •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

- ٥- إقامة معارض للمنتجات المصرية وتشجيع المشاركة في المعارض الخارجية والتنسيق بين رجال الأعمال لتخفيض نفقات المشاركة وتعظيم الاستفادة •
- ٦- تنظيم بعثات ترويجية تضم وفوداً حكومية ورجال أعمال وذلك بالتنسيق مع اتحاد الغرف الأفريقية وجمعية رجال الأعمال المصريين وجمعية أعمال الشرق والجنوب الأفريقي التابعة للكوميسا مع التركيز على السلع التي تتمتع فيها مصر بميزة تنافسية بالإضافة إلى تحويل سوق استيراد المواد الخام إلى دول حوض النيل وإجراء لقاءات مع نظرائهم بدول حوض النيل للتعرف على فرص توطيد العلاقات التجارية والتعرف على الفرص الاستثمارية •
- ٧- عقد ندوات لتوعية رجال الأعمال المصريين بمزايا التوجه إلى أفريقيا بشكل عام ودول حوض النيل بشكل خاص •
- ٨- إنشاء شبكة للمعلومات التجارية وموقع اليكتروني يضم كافة المعلومات التجارية المطلوبة والبيانات اللازمة للتبادل التجاري لعلاج مشكلة النقص في المعلومات المتاحة وتوثيق العلاقات بين رجال الأعمال مع توعية رجال الأعمال المصريين بأهمية التعرف على احتياجات الأسواق المستهدفة بدول حوض النيل •
- ٩- دراسة فتح معارض مصرية دائمة في دول حوض النيل بالتعاون مع القطاع الخاص وحكومات الدول •
- ١٠- وضع سياسة تسويقية للترويج للمنتجات المصرية من خلال المجالس السلعية والتعرف على فرص التصدير والاستيراد من دول حوض النيل •

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

- ١٢- نشر وتوسيع دائرة المعلومات عن المناقصات الممولة من الدول المانحة والبنوك الدولية لدول حوض النيل •
- ١٣- ايفاد باحثين لاعداد دراسات تفصيلية عن الأسواق الأفريقية في اطار خطة وفقا لجدول زمني محدد للوقوف على الواقع الفعلي لأسواق تلك الدول والفرص المتاحة للصادرات المصرية •
- ١٤- تفعيل دور اتحاد الغرف الأفريقية في عقد الصفقات التجارية بين رجال أعمال الدول الأعضاء من خلال عقد لقاءات بين رجال الأعمال تحديداً في دول حوض النيل •
- ١٥- تعزيز دور شركة ضمان الصادرات التابعة لبنك تنمية الصادرات في توفير التمويل وضمان الصادرات إلى دول حوض النيل •
- ١٦- الاستفادة من المزايا التي تقدمها المؤسسة العربية لضمان الاستثمار وتوفير الائتمان للصادرات •
- ١٧- تفعيل دور غرفة المقاصة للكوميسا في سداد المدفوعات التجارية بالعملات الدولية •
- ١٨- دعم استفادة المصدرين المصريين من المساعدات المالية التي يقدمها بنك التنمية الافريقي وغيره من المؤسسات المالية الدولية في مجال تنمية الصادرات •
- ١٩- انشاء لجنة مشتركة تعمل على الترويج للاستثمارات العالمية في منطقة حوض النيل وهو ما يزيد من جاذبية سوق حوض النيل وبما يخفض من تكاليف الدعايه والترويج عبر اقتسام تلك التكاليف بين دول حوض النيل •

١٩- تأسيس سوق مشتركه للأسهم والسندات بين دول حوض النيل أو توسيعها لتشمل القارة الأفريقية كلها وهو بالطبع ما يوفر مصادر تمويل ودعايه للشركات والمصانع والاستثمارات المتواجدة في تلك الدول وبما يعزز من التكامل والترابط الاقتصادي على المستويات العامة والخاصة بيم جميع الدول الأعضاء •

٢٠- انشاء لجنة مشتركة تشرف على ادارة السدود الخزانات المتواجده على طول مجرى نهر النيل بما يضمن تعظيم الاستفادة من تلك السدود والخزانات في توفير المياه وتوليد الكهرباء ومنعى لاثارة أية خلافات او نزاعات بين دول حوض النيل حول الاستفادة من مياه النيل واقتسامها •

٢١- الاسراع في مشروعات الربط الكهربائي بين دول حوض النيل بما يخدم عمليات النمو والتنمية الدائمة في دول الحوض •

٢٢- العمل على حل الخلافات السياسية والاستراتيجية البينية بين الدول الأعضاء.

٢٣- دعم أو اصر العلاقات السياسية والاقتصادية والاجتماعية مع دول حوض النيل •

٢٤- حث المستثمرين المصريين علي الاستثمار في دول الحوض خاصة في المجالات التي تخص السوق المصرية علي سبيل المثال تربية وذبح الماشية التي تتوفر في هذه الدول لسد حاجة السوق المصري منها أيضاً الاخشاب ومنتجاتها •

٢٥- ضرورة التواصل بشكل غير رسمي مع شعوب دول حوض النيل والتفاعل مع الرأي العام بها بما يعني استخدام أسلوب الدبلوماسية الشعبية

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

عن طريق المنظمات غير الحكومية والاتحادات التجارية والصناعية
وجمعيات رجال الأعمال •

٢٦- التحسب لنتائج التحركات القادمة لدول الحوض بما فيها التوقيع علي
اتفاقية حوض النيل والاستمرار في التفاوض مع هذه الدول لمنع تفعيل
الاتفاقية والاستعداد لكافة التطورات القانونية للجوء لمجلس الأمن ثم
محكمة العدل الدولية كخطوة أخيرة نهائية إذا لزم الأمر •

٢٧- الاستناد علي الاتفاقات القانونية الموقعة سابقاً والحقوق التاريخية لمصر
يجب ان تكون حجر الزاوية للمفاوض المصري في جميع جولاته التفاوضية
القادمة سواء مع دول المنبع أو في المحاكم الدولية للحصول علي تأييد
الهيئات والمنظمات الدولية للموقف المصري حول ترشيد استهلاك المياه
والاستخدام الأمثل لها •



•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

obeykandi.com

الفصل الثامن

نحو الغد والأمان المائي

سيناريوهات لتأمين المستقبل^(١)

بادرت وزارة الموارد المائية والري المصرية باعداد استراتيجية طويلة المدى لتنمية وإدارة الموارد المائية حتي عام ٢٠٥٠، بهدف تحقيق الأمن المائي لمصر، حاضرا ومستقبلا، بوضع وتبني سياسات مائية تحقق التوازن بين الإمداد والطلب، وتساعد علي الإيفاء بالاحتياجات المائية، مع التركيز علي ضرورة التحول من ثقافة الوفرة المائية التي غلبت علي الفترة السابقة إلي ثقافة الندرة المائية والمتوقعة مستقبل.

ويلزم وضع هذا الهدف الاستراتيجي ضمن الأولويات السياسية لمصر وما بين الوضع الحالي للموارد المائية في مصر، وبين حتمية التوسع في تنمية موارد مائية جديدة، من مصادر مختلفة، يتضح أن هناك سقفا لمدي إمكانية زيادة تلك الموارد، لكن تبقي القضية الأهم، هي وضع إطار عام للسياسات المستقبلية حتي عام ٢٠٥٠، خاصة أن هناك بعض المحددات الرئيسية التي أشارت إليها الاستراتيجية في هذا الشأن، والتي تشمل علي المحددات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والفنية والبيئية والمؤسسية والتشريعية، ويتضح كما هو واضح

(١) عن مقال د • محمد نصر الدين علام - منشور علي النت - بتصرف

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

حالياً، أن المحددات السياسية، تعد الأهم مما سبق من محددات، لأنها تختص بالوضع السياسي في دول حوض النيل، وتسعى مصر حالياً لتقوية العلاقات مع هذه الدول، من خلال رؤية تعتمد علي معطيات عدة أهمها عدم الاضرار والاحطار المسبق والشفافية في تبادل المعلومات.

واستراتيجية مصر لتنمية مواردها المائية تركز علي ستة محاور رئيسية:

يهدف المحور الأول إلي تنمية الموارد المائية ويؤكد ضرورة العمل علي تنفيذ مشروعات لاستقطاب الفواقد في أعالي النيل، والتوسع في استغلال المياه الجوفية الضحلة في الوادي والدلتا، والتوسع في استغلال الخزانات الجوفية العميقة في الصحاري، والتوسع في حصاد مياه الأمطار والسيول، وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصحي المعالجة، والتوسع في إنشاء محطات تحلية مياه البحر والمياه الجوفية المسوس، حيث تعتبر أحد الخيارات الاستراتيجية لمواجهة ندرة المياه المتوقعة.

أما المحور الثاني: فيهدف إلي ترشيد الاستخدامات المائية، ومن خلاله يتم التأكيد علي ضرورة التنسيق مع وزارة الزراعة للحد من زراعة المحاصيل الشرهة للمياه، وتطبيق نظم الري الحديثة في كل الأراضي الجديدة، والتوسع في مشاريع تطوير الري السطحي في أراضي الوادي والدلتا، وكذا التنسيق مع وزارة الاسكان لرفع كفاءة شبكات توزيع مياه الشرب وترشيد الاستخدامات السكنية من خلال تعميم أجهزة المحافظة علي المياه، كما يدعو هذا المحور إلي التنسيق مع وزارة التجارة والصناعة للتوسع في وحدات التبريد الصناعية التي تعتمد علي الهواء بدلاً من المياه.

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

ويهدف المحور الثالث إلى استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية للمنظومة المائية من خلال إعداد وتنفيذ خطة متكاملة لكل محافظة لإعادة تأهيل شبكتي الري والصرف وإحلال وتجديد المنشآت والمرافق الحيوية الكبرى المقامة علي النيل والترع الرئيسية والفروع، والتي تشمل محطات رفع طلمبات وقناطر حجز وسحارات، والتوسع في إنشاء شبكات الصرف المغطاة وإحلال وتجديد الشبكات القائمة.

ويأتي المحور الرابع ليؤكد أهمية مجابهة تلوث الموارد المائية والحد منه من خلال مضاعفة الجهود في مجال التوعية المائية والتنسيق مع وزارة الزراعة ووزارة البيئة لترشيد استخدام الأسمدة والمبيدات، وتفعيل العقوبات علي المصانع التي تلوث المجاري المائية، والتوسع في مشروعات تغطية الترع والمصارف التي تتخلل الكتل السكانية بالقرى والمدن، ووضع ضوابط إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة طبقا للكود المصري، والتنسيق مع الجهات المعنية لزيادة عدد محطات استقبال مخلفات العائمات السياحية مع الرقابة الجادة علي هذه العائمات، ودعم جهود التوسع في إنشاء مدافن صحية للمخلفات الصلبة والنفايات الطبية مما يضمن إجمالاً تحقيق الاستفادة القصوي من الموارد المائية المتاحة دون التأثير علي المنظومة البيئية المرتبطة باستخدامات المياه.

ولعل خطر التغيرات المناخية الذي يهدد غالبية الدول المطلة علي السواحل والبحار يفرض نفسه علي الاستراتيجية، ليحل المحور الخامس بالاستراتيجية هذه الاشكالية، حيث يتعرض إلي سياسات التكيف مع التغيرات المناخية، ويدعو إلي ضرورة متابعة البحوث العلمية الخاصة بتأثير التغيرات المناخية، ونشر الوعي بقضايا المناخ، وتنفيذ أعمال الحماية للمناطق الساحلية المعرضة لخطر الغمر المائي، والمحافظة

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

علي نظم الحماية الطبيعية للمناطق الساحلية، وتشجيع اتجاهات وزارة الزراعة لاستنباط سلالات زراعية تتحمل الحرارة والملوحة والجفاف •

ويركز المحور السادس علي ضرورة الوصول لإدارة متقدمة للموارد المائية، وإيجاد الإحساس لدي مستخدمي المياه بأهمية مشاركتهم في إدارة نظم الري والصرف، وذلك برفع كفاءة منظمات مستخدمي المياه وتحسين كفاءة العاملين في مجال تنمية وإدارة الموارد المائية وزيادة الوعي الجماهيري بقضايا المياه، وأيضا تفعيل دور القطاع الخاص لضخ الاستثمارات في قطاع المياه، وتقديم خدمات مائية متطورة، ويشتمل هذا المحور أيضا علي ضرورة تفعيل اللامركزية علي المستويات المختلفة ووجود هيكل مؤسسي مناسب وإطار قانوني قوي يضمن تنفيذ السياسات المائية المطلوبة للفترة المقبلة •

ومن المعروف أن عملية استشراف المستقبل بصفة عامة، عملية صعبة وبها درجة من المخاطر المستقبلية، لذلك اتجهت الاستراتيجية لوضع ثلاثة سيناريوهات لوضع تصورات مختلفة للأوضاع والمتغيرات المستقبلية، وتنوعت السيناريوهات بين حرج، ومتوازن، ومتفائل، وإن كان السيناريو المتوازن هو المرجح حدوثه مستقبلا بناء علي معدلات الزيادة السكانية والتطورات المتوقعة للتنمية، لكن يفترض لهذا السيناريو والسيناريو المتفائل زيادة إيراد النهر بتنفيذ بعض مشروعات استقطاب الفواقد في الأحباس العليا من النهر، وذلك بالتنسيق مع دول الحوض ولفائدة الجميع •

وقد اعتمدت السيناريوهات الثلاثة علي دراسة وتحليل الوضع الراهن للمنظومة المائية والتوقعات الخاصة بمدي نجاح السياسات المختلفة، وكذا

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

استراتيجيات الوزارات المعنية ذات الصلة، وقد اتضح من التحليل وجود عجز مائي تتم تغطيته عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصحي والصناعي والمعالجة، وكذلك المياه الجوفية من الخزان الضحل بالوادي والدلتا، ويلاحظ أن تنفيذ السياسات المقترحة من شأنه أن يؤدي إلي تقليل الفواقد المائية من أكثر من ٦٢٪ حاليا إلي أقل من ٢٠٪ وبالتالي زيادة كفاءة استهلاك المياه الكلية من ٤٧٪ إلي ما يزيد علي ٨٠٪ في السيناريوهات الثلاثة.

وقد تطرقت الاستراتيجية إلي تحليل للمخاطر التي يجب أخذها في الاعتبار عند التخطيط، ويتمثل أول هذه المخاطر في تأثير التغيرات المناخية، وكذلك أي تأثيرات سلبية أخرى متوقعة علي إيراد مصر من نهر النيل، بالإضافة إلي التلوث الذي يعد أحد أهم المخاطر التي تعوق إدارة الموارد المائية، وحسن استغلالها في الوقت الحالي، ومستقبلا، ونظرا للزيادة السكانية المطردة فإن مشكلات التلوث سوف تتفاقم ما لم يتم اتخاذ إجراءات صارمة لمنع تلوث المجاري المائية بمظاهره المختلفة.

ومن ضمن المخاطر الأساسية عدم توافر الاستثمارات المطلوبة للتوسع في مشروعات إقامة محطات تحلية المياه، وتباطؤ معدلات إعادة تأهيل البنية القومية للمنظومة المائية، ويمثل التوسع العمراني علي حساب الأراضي الزراعية في الوادي والدلتا أحد المخاطر التي يخشي زيادتها في المستقبل، حيث تفقد حاليا مساحة تقدر بنحو ٢٠ إلي ٣٠ ألف فدان سنويا من أجود الأراضي الزراعية، وعليه فإن الأمر يتطلب التوسع في مساحات مناظرة في الأراضي الصحراوية لتعويض الفاقد من الأراضي الزراعية والنقص في الإنتاجية الزراعية في البلاد.

بناء علي هذه المخاطر مجتمعة فإنه قد يحدث عجز في الموارد المائية التقليدية في السيناريو الحرج، والذي سوف يؤدي إلي عدم حدوث أي توسعات زراعية،

وعدم القدرة علي توافر الاحتياجات المائية لاستكمال المشروعات التي يجري تنفيذها حاليا مثل مشروع تنمية جنوب الوادي بتوشكي ومشروع ترعة السلام، وبالنسبة للسياريو المتفائل، فسوف تكفي الموارد المائية لنحو ١٠ ملايين فدان أي يسمح باستكمال مشروع توشكي وترعة السلام، وبعض التوسعات الأخرى الجاري تنفيذها مثل ترعة الحمام.

وأخيرا فإن تحقيق الأمن المائي للبلاد يتطلب أن نعمل جميعا علي تحقيق ملامح السيناريو المتفائل لحماية مصلحة مصر وحقوقها المائية ولترشيد الاستخدامات المائية، وتقليل الفوائد وتنمية موارد مائية جديدة ومجابهة ظاهرة التغيرات المناخية بالتعاون مع دول حوض النيل، وتدير الاستثمارات اللازمة لمشاريع التحلية والتوسع في الاستغلال الآمن للمياه الجوفية ولإعادة استخدام المياه في الأغراض الملائمة.

المياه الجوفية وإمكانات التنمية

إن تنمية الصحراء المصرية أحد أهم عوامل التنمية بما توفره من غذاء وفرص عمل بالإضافة الي تصدير بعض المنتجات الزراعية والتعدينية وعائد النشاط السياحي وغيرها ومن المعروف أيضا أن الزيادة السكانية تلتهم إنتاج مصر الزراعي دون أن يكفيها فإذا ما أضفنا إلي ذلك ما تلتهمه التوسعات العمرانية من أرض زراعية يتم ضمها الي الحيز العمراني فلا يبقى أمام مصر سوي أن تتوسع في استصلاح المزيد من الأراضي الصحراوية وأن يكون سبيلها في ذلك استخدام كل وسائل التقدم التكنولوجي فاستصلاح الأراضي الصحراوية ذات مضمون واسع يشمل تنمية زراعية وصناعية وتعدينية وبتروولية وسياحية وتكنولوجية اعتمادا علي موارد مياه مضمونة كما ونوعا وعلي مصادر طاقة متجددة في إطار تشريعات تحقق

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

الانطلاق وتضمن حقوق الدولة والأفراد علي حد سواء وهياكل إدارية واعية لمهمتها وعلي قدر المسئولية خاصة وأنا أحوج ما نكون لمصادر مياه إضافية في مواجهة تحديات مياه نهر النيل^(١) وتمثل المياه الجوفية أحد العوامل الرئيسية لتنمية الصحراء ومن ثم فإن دراستها كما ونوعا من الضرورات المهمة، وتضم الصحراء الغربية تحتها أضخم خزانات المياه الجوفية في مصر بل في شمال شرق أفريقيا وتعني بها خزانات الحجر الرملي النوبي ذو الامتداد الهائل أفقيا ورأسيا، في حين تتضاءل احتمالات المياه الجوفية تحت شبه جزيرة سيناء والصحراء الشرقية إذا ما قورنت بكميات المخزون منها تحت الصحراء الغربية التي تحتل الأهمية الكبرى في توجهات التنمية بالصحراء المصرية لذا فقد دفع ذلك الدولة الي التوجه نحو هذه الصحراء لاستغلال المياه الجوفية للتنمية في مناطق الواحات ومديرية التحرير وغيرها ثم بعد ذلك مشروعات أخرى عملاقة في توشكي وشرق العوينات، ومع بداية استغلال هذه المياه بدأت بعض المشاكل في الظهور كان أهمها انخفاض مناسيب المياه الجوفية وتناقص ضغوط المياه وانحسار ظاهرة التدفق التلقائي من الآبار، وبدأت هذه الظواهر في لفت نظر المسئولين بضرورة اخضاع الموضوع للدراسة وبالفعل تم اجراء العديد من الدراسات وتعددت جهات النظر غير ان التفسير العلمي لما حدث من ظواهر هيدروجيولوجية بالصحراء الغربية المصرية والمبني علي القراءة المائية للظواهر الجيولوجية وعوامل المناخ القديم قد أوضح ما يلي:

١- توجد المياه الجوفية بصخور الحجر الرملي النوبي في أربعة مستويات حاملة للمياه جنوب الصحراء الغربية تصل الي ستة مستويات شمالها، وتوجد المياه

(١) عن مقال بقلم أ. د. مغاوري شحاتة دياب - بدون تصرف

الجوفية في هذا الخزان عموما تحت ضغط ارتوازي في نطاقات تتصل أو تنفصل طبقا للظروف الجيولوجية تحت الأرض، ويزداد سمك الطبقات الحاملة للمياه شمالا ويقل هذا السمك جنوبا، وأوضحت الدراسات ان المياه الجوفية تتحرك من الجنوب الغربي الي الشمال الشرقي وتزداد كمياتها كلما اتجهنا شمالا وان المياه العميقة أكثر عدوبة عن المياه الأقل عمقا ولم يتم حتي الان تقييم دقيق للكميات التي يمكن سحبها من منطقة جنوب شرق الصحراء الغربية المصرية وان هذا الموضوع قد أصبح مطلبا ملحا يجب ان يجتمع حوله العلماء الان حيث ينعكس ذلك علي مشروعات تنمية المناطق الصحراوية ويؤدي إلي مزيد من التكدس في الوادي والدلتا •

٢- ان التناقض في النتائج حول المياه الجوفية بالصحراء الغربية المصرية إنما يرجع الي نقص المعلومات وضعف الدراسات التي أجريت في مراحل مبكرة واستخدام بيانات غير دقيقة وادعاءات غير المتخصصين من الأسماء الرنانة وإهدار الخبرات المصرية في مجال المياه الجوفية وقد أدى كل ذلك الي عدم تمكين متخذي القرار لوضع سياسة استخدام أمثل للمياه الجوفية بالصحراء الغربية المصرية وتهديد خطط تنمية وتعمير الصحراء وبهذه المناسبة نؤكد الحقائق الآتية:-

• إن ما حدث من انخفاض في الضغوط وبالتالي كمية المياه في منطقتي الداخلة والخارجة وبعض مناطق أخرى هو ظاهرة عادية للمستودعات الارتوازية في مثل ظروف مستودع الحجر الرملي النوبي حيث تتخذ هذه المستودعات أوضاعا هيدرولوجية جديدة بعد خضوعها للاستغلال وذلك ليس دليلا علي قلة المياه ولكنه مؤشر لسوء إدارتها •

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

• ثبت بما لا يدع مجالاً للشك سوء توزيع الآبار وتقارب المسافات بينها خاصة في الخارجة وهي واحة طولية والداخلة وهي واحة عرضية وبالتالي أدت عمليات السحب لإحداث انخفاض تداخلت مع بعضها لتكون مخروط انخفاض اقليمي ادي الي وقف تدفق أو الي جفاف الآبار قليلة العمق ومنها آبار وعيون الأهالي مما اعطي تأثيرا سلبيا علي المياه الجوفية واستخدامها في التنمية كما تأثرت تجربة تعميم واحة سيوة بمشكلة الصرف في حين تعاني تجربة توشكي وشرق العوينات من بطء معدلات الإنجاز •

سوء تصميم الآبار والتركيز علي السحب من نفس النطاق في أغلبها وزيادة نسبة قطاع المصافي الي قطاع المواسير المصمتة في البئر، وكذلك وجود مصافي أمام طبقات غير ممررة وسوء مادة المواسير المستخدمة في الآبار أدي الي تآكل بعضها خاصة مواسير المصافي وبالتالي أدي كل ذلك الي تناقص الضغوط وقلة انتاجية الآبار •

• إن الهبوط في الضغوط ظاهرة تتأثر بظروف كل منطقة بل كل بئر وأن معدل الاستعاضة لكمية المياه المسحوبة سوف يكون سريعا ويؤكد ذلك علي عظم كمية المياه المخزونة بمستودع الحجر الرملي النوبي بالمقارنة بكمية المياه المسحوبة منه من هذا المنطلق فإن تدفق المياه في إتجاه منطقة سحب تعني أن المياه متجددة من خلال تحركها أفقيا •

٣- إن الإختلافات في تقدير كميات المياه الجوفية في هذا الخزان الجوفي الضخم هو أهم القرائن التي يتخذها المنادون بعدم وجود مياه جوفية بكميات كافية بالصحراء الغربية المصرية لقد أدي ذلك في بعض الفترات الي صرف النظر عن استثمار المياه الجوفية رغم أهميتها ولقد تعدلت الظروف وتغيرت بما

• آفاق حل مشاكل مصر المائية •

يعطي الفرصة الكاملة لإعادة تقييم مخزون المياه الجوفية ليس فقط بالصحراء الغربية بل بكل مناطق مصر تقييما علميا للدوافع الآتية:

- إن نجاح مشروعات استخدام الأرض للتنمية العمرانية بالصحراء المصرية يعتمد علي ربط متوازن بين الموارد وبين العائد، ومن ثم يبرز عنصر الماء الجوفي كأحد أهم هذه الموارد بالصحراء الغربية المصرية مع ملاحظة أن ماكان غير اقتصادي سابقا يمكن أن يكون اقتصاديا حاليا ويعني ذلك إحياء مشروعات تعمير وتنمية الصحراء المصرية واستكمال المشروعات العامة وتطوير الهياكل الإدارية والتشريعية ومشاكل التسويق والتسكين واستغلال ماتم تنفيذه من بنية اساسية في الصحراء المصرية •

- وضع نظام متكامل لإدارة موارد المياه واشراك المستفيدين واعطائهم الدعم والخبرة في تشغيل الآبار وصيانتها وتكوين شركات صغيرة لإدارة الآبار الخاصة بالمتنفعين وتحفيز هجرة الشباب إلي المناطق الجديدة وتشجيع مشروعات المحاجر والمناجم الصغيرة والصناعات الصحراوية والسياحية • الخ •

إن التقييم المستمر لمشروعات استصلاح واستخدام الأرض لايعني انها فاشلة ولكنه منطلق علمي وأن ما ينشأ من مشاكل مستقبلية يمكن ان يتم تداركها في حالة توصيفها بدقة وتصويب توجهاتها وتعديل اهدافها بشرط توافر الأمانة والاخلاص والرغبة في نجاحها وأن يقوم بالتقييم متخصصون •

- إن احترام المياه في مصر واجب ديني ووطني واخلاقي ومن ثم فإن من اساسيات الحفاظ عليها هو الاعتراف بأننا فقراء مائيا وأن فقرنا المائي يلزمننا بإتباع قواعد واساسيات علوم المياه حيث المياه هي الحياة •

مصر في أمان مائى تحت أى ظرف

رغم كل المشاكل المائية التى تتعرض لها مصر إلا أن هناك وجهات نظر تعتبر مصر آمنة مائياً كما عرض الدكتور أيمن شبانه فى مقال له منشور على شبكة المعلومات الدولية حيث يقول هناك بعض الدلائل والحقائق التى ترقى إلى مرتبة الثوابت فى شأن خلاف مصر مع دول حوض النيل حيث أن حصة مصر من مياه نهر النيل المتاحة حالياً وهى ٥,٥٥ مليار متر مكعب سنوياً والتي لم تعد تلبى احتياجات مصر حالياً وهى تمثل الحد الأدنى مأمونة ومصونة من خلال :

(١) الطبيعة الجغرافية: الماء متدفق من الجنوب إلى الشمال دون تدخل أو إرادة لبشر فبالتالى يصعب على أى دولة تغيير المنحنيات والانحناءات الصعبة التى يتخذها مجرى النهر.

(٢) المكتسبات التاريخية: إن استمرار واستقرار حصة مصر عدد كبير من العقود على نحو هادئ ورتيب وعلى مرأى ومسمع من العالم كل ذلك يجعل الأمر حقا مكتسباً، فإذا كان الفرد الطبيعى إذا حاز شيئاً لمدة ١٥ عاماً حيازة هادئة فإنه يكتسب ملكيته بالتقادم وقياساً على ذلك من باب أولى حق مصر الدولة فى حصتها من المياه المستقرة لقرون طويلة وأكدها العديد من الإتفاقيات.

(٣) أن مصر لديها غطاء قانونى دولى قوى يحميها من أى تدخل فى مقدرات المياه بل ولديها غطاء عرفى وتنظيمى مع دول الحوض التى وقعت مبادرة حوض النيل (بروتوكول روما ١٨٩١ - معاهدة أديس أبابا ١٩٠٢ - معاهدة لندن ١٩٠٦ - معاهدة بين كل من إيطاليا وفرنسا وبريطانيا ١٩٠٦ - تبادل مذكرات بين إيطاليا وبريطانيا عام ١٩٢٥ - مذكرة القاهرة عام ١٩٢٩ - مذكرة عام ١٩٣٨ - مذكرة ١٩٥٣ - اتفاق مصر والسودان عام ١٩٥٩ - اتفاق أوغاندا عام ١٩٩١ - اتفاق أثيوبيا عام ١٩٩٣).

(٤) مبادئ القانون وأحكام القضاء الدوليين المتمثلة فى المعاهدات الدولية التى تواجه الزعم بعدم الالتزام بالاتفاقيات التى أبرمت فى عهد الاستعمار (اتفاقية فيينا لعام ١٩٧٨) المتعلقة بالتوارث الدولى للمعاهدات واستمرار

ما ترتبه من آثار مهما تغيرت أنظمتها الحاكمة ، حكم محكمة العدل الدولية عام ١٩٩٧ م بين سلوفاكيا والمجر حول أحد المشروعات على نهر الدانوب وقد أكدت المحكمة مبدأ توارث المعاهدات .

٥) القواعد التي تحكم مشاركة البنك الدولي في تمويل أى مشروعات تقام على المجارى المائية الدولية أي التي تمر بأراض وتقع على شواطئ أكثر من دولة إلى جانب تقديم المعونات والمساعدات الفنية والذي يعيننا هنا هو أنه يلزم مشاركة البنك الدولي في أى مشروعات تقام في إحدى دول النهر أن يحصل البنك مسبقاً على موافقة أو عدم ممانعة جميع دول الحوض أو ما يعرف في السياق القانوني بالدول المتشاطئة .

٦) السد العالى وهو مشروع يوفر المخزون الإستراتيجى من المياه ويحمى مصر من خطر الفيضانات والجفاف بل ومشروع عظيم لتوليد الطاقة الكهرومائية .

٧) حرص مصر على التعاون المائى مع دول حوض النيل بما لها من خبرة فنية في إنشاء السدود فهى تقدم الدعم الفنى والمادى لدول حوض النيل لتعظيم استفادتها من فواقد المياه لديها وتنشيط عملية التنمية .

٨) من المؤكد أن سياسة مصر الهادئة مع دول حوض النيل لأكثر من عشر سنوات سوف تثمر عن اتفاق مرضى لجميع الأطراف فلا يوجد مجال للتصادم بين أبناء نهر النيل فهو شريان الحياة لدول حوض النيل فهم يشكلون عائلة واحدة واردة بينهما الاختلاف .



المراجع

- ١- حياة النيل في السياسة المصرية، ثلاثية التنمية والسياسة والميراث التاريخي -
أيمن السيد عبد الوهاب
- ٢- مقالات لكل من (الدكتور حمدي عبد الرحمن - الأهرام ٢٦/٨/٢٠٠٩
- محمد كامل عمرو، الأهرام ١٩/٨/٢٠٠٩
- عبد العاطي محمود الشافعي، الأهرام ١٨/٨/٢٠٠٩
- عادل أنور خفاجي، الأهرام ١١/٨/٢٠٠٩
- أيمن السيد عبد الوهاب، الأهرام ١٧/٨/٢٠٠٩
- دكتور محمد نصر الدين علام وزير الموارد المائية، الأهرام ٧/٨/٢٠٠٩
- الدكتور مغاوري شحاته دياب، الأهرام ٥/٨/٢٠٠٩
- محمود شكري، الأهرام ٣/٨/٢٠٠٩
- دكتور مفيد شهاب، الأهرام ٢٥/٧/٢٠٠٩
- الدكتور مغاوري شحاته دياب - الأهرام ٨/٦/٢٠٠٩
- أحمد نصر الدين - الأهرام ١٣/٦/٢٠٠٩
- المهندس عادل أنور خفاجي الأهرام ٢٢/٦/٢٠٠٩
- مكرم محمد أحمد - الأهرام ١١/٧/٢٠٠٩
- د. عبد العزيز نور - الأستاذ عبد الحميد صبحي في شبكة المعلومات الدولية)
- ٣ - الكونغو الديمقراطية - ستانلي ولفينجستون.
- ٤ - السياسة المصرية ومياة النيل في القرن العشرين للدكتور عبد الملك عودة .
- ٥ - ملف المياة منشور في مجلة السياسة الدولية عدد أكتوبر ٢٠٠٤ .
- ٦ - نهر النيل أطماع وصراعات وحلول - أسامة عبد الرحمن .
- ٧ - المياة العربية وإسرائيل - أسامة عبد الرحمن .
- ٨ - البعد المائي في الصراع العربي الإسرائيلي، وليد خليل زيباري .

- ٩- السياسة الإسرائيلية تجاه المياه والاستيطان في الجولان المحتل - حامد الحلبي.
- ١٠- المياه ومفاوضات السلام في الشرق الأوسط - محمد نبيل محمود فؤاد .
- ١١- الأطماع الإسرائيلية في المياه العربية - جورج المصري.
- ١٢- الأمن المائي في الوطن العربي - محمود زنبوعه.
- ١٣- الإستراتيجية المائية والصراع العربي - الإسرائيلي - فيصل الرفوع السعودي .
- ١٤- ملف المياه، اللغم الرابع - وليد سرحان- بسام عويضة.
- ١٥- المياه في فلسطين الموسوعة الفلسطينية -عادل عبد السلام. المجلد الأول.
- ١٦- المياه في الأراضي الفلسطينية، مركز غزة للحقوق والقانون.
- ١٧- الاستهلاك المائي بين الإحصاءات الإسرائيلية وإحصاءات فلسطين - دائرة شؤون المفاوضات ١٩٩٦
- ١٨- الانتهاكات الإسرائيلية للبيئة الفلسطينية، وزارة شؤون البيئة ٢٠٠٠ .
- ١٩- التقرير السنوي الثالث لعام ١٩٩٩ - سلطة المياه الفلسطينية
- ٢٠- إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني أبريل ٢٠٠٠ .
- ٢١- البعد المائي في التهديد الإسرائيلي للأمن القومي - السيد عليوة ٢٢- المياه والسلام، وجهة نظر إسرائيلية - أليشع كالي -ترجمة رندة حيدر.
- ٢٣- المياه الصراع القادم في الشرق الأوسط - مجدي شندي.
- ٢٤- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - دراسة تحت عنوان رؤية حول الموارد المائية العربية في مطلع القرن ٢١ - جامعة الدول العربية.
- ٢٥- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - دراسة تحت عنوان تسعير المياه الدولية وأثره على المنطقة العربية - جامعة الدول العربية.
- ٢٦- مشكلة المياه التي يشهدها العالم - عبد الله عمر خياط .
- ٢٧- أبعاد الدور الإسرائيلي في أزمة المياه القادمة لمصر - د. رفعت سيد أحمد.
- ٢٨- مؤامرة صهيونية لضم مصر لمنطقة الشرق الأوسط المائية - طارق تهامي.

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

- ٢٩- الأمن المائي العربي والخطر الصهيوني - سميرة عبدو المعاري ٣٠- بعد الأرض إسرائيل تصادر مياة الفلسطينيين.
- ٣١- اقتصاديات المياة في الوطن العربي والعالم - د. محمود الأشرم مركز دراسات الوحدة العربية.
- ٣٢- التقرير الاقتصادي العربي الموحد ٢٠٠٠- الأمانة العامة لجامعة الدول العربية.
- ٣٣- البعد التنموي لأزمة المياة - د. نجيب عيسى مركز الدراسات الاستراتيجية والبحوث والتوثيق ١٩٩٤.
- ٣٤- المياة العربية التحدي والاستجابة - د. عبد المالك التميمي: مركز دراسات الوحدة العربية ١٩٩٩.
- ٣٥- التصحر وتأثيره على الأمن الغذائي - محمد الخشن.
- ٣٦- أوراق اقتصادية-الاتحاد العام لغرف التجارة والزراعة والصناعة العربية ١٩٨٦.
- ٣٧- حرب المياة من الفرات الى النيل- د. نبيل السمان.
- ٣٨- تخطيط التنمية الزراعية في العالم العربي. منشورات مجلس الوحدة الإقتصادية العربية.
- ٣٩- التقرير الاقتصادي العربي الموحد- الأمانة العامة لجامعة الدول العربية ١٩٨٧.
- ٤٠- الأمن المائي العربي - حسن الشويكي.
- ٤١- دوافع الأستثمار الفني والأداري -زياد الحجار.
- ٤٢- التقرير الإقتصادي العربي ٢٠٠٢- الإتحاد العام لغرف التجارة والصناعة والزراعة العربية.
- ٤٣- المشكلة المائية في إسرائيل وانعكاساتها على الصراع العربي الإسرائيلي -صبحي كحالة.
- ٤٤- إسرائيل والمشاريع المائية في فلسطين المحتلة -عطا الله أبو سيف.

•————— ❧ آفاق حل مشاكل مصر المائية ❧ —————•

- ٤٥- المياة في المفاوضات الفلسطينية - الاسرائيلية- شريف موسى ٤٦- إسرائيل الكبرى- أسعد رزق.
- ٤٧- أزمة المياة في المنطقة العربية - د. سامي مخيمر، خالد حجازي ٤٨- مصر وأثيوبيا الماضي والحاضر والمستقبل - أسامة عبد الرحمن.
- ٤٩- السياسة الإسرائيلية تجاه المياة والاستيطان في الجولان المحتل - حامد الحلبي.
- ٥٠- نهر النيل.. المخاطر الحالية والمستقبلية- د. محمد عاطف كشك
- ٥١- أصول القانون الدولي العام (القسم الثاني) د. حازم محمد عتلم.
- ٥٢- أعداد متفرقة من الصحف (جريدة الأهرام - عالم المعرفة - مجلة العلم والتكنولوجيا - مجلة الوحدة - عالم الفكر - المجلة العربية - جريدة الوفد- صحيفة القدس - صحيفة الوسط - مجلة السياسة الدولية.

