البدائل المطروحة لمواجهة هدر المياه في الجماهيرية

د. حسن الجديدي
كلية الآداب – جامعة الفاتح

نظراً للتوسع الذي تشهده الجماهيرية في المجالات الزراعية والصناعية والسكانية والعمرانية والترفيهية. ونظراً لعدم كفاية الأمطار وعدم وجود مجاري مائية طبيعية دائمة الجريان، فقد كان التركيز منصباً على استغلال الموارد المائية الجوفية، بحيث تعدت كمية السحب التغذية الطبيعية السنوية للخزانات الجوفية بنسبة تزيد على (90%)، مما جعل الموازنة المائية موازنة سلبية تتفوق فيها عوامل الفقد على عوامل الكسب.

فقد أوضحت الأرقام لعام 1995ف إن كمية المياه المتاحة التي يمكن استثمارها للأغراض الزراعية والمنزلية والصناعية، التقليدية منها وغير التقليدية تقدر نحو 3700مم^3 في السنة، تساهم المياه الجوفية وحدها بحوالي (92.7%) والنسبة الباقية موزعة بين المياه السطحية (1.7%) ومياه التحلية (2.7) ومياه المعالجة (2.9). في حين تقدر كمية الاحتياجات المائية الفعلية التي تسحب من

الخزانات الجوفية والتي تؤخذ من المياه السطحية ومياه التحلية ومياه المعالجة بنحو 5173مم^3 في السنة يستأثر القطاع الزراعي بنحو (88%) من هذه الكمية والمنزلي بحوالي (10%) والصناعي بنحو (2%).

وعليه فإن نسبة العجز السنوي بين ما هو متاح وبين الاحتياج الذي يجب توفيره تقدر بحوالي (40%) ومن المحتمل أن ترتفع النسبة إلى (64%) عام 2005ف إذا استمر استخدام نفس التقنيات الحالية في المجالات الزراعية والصناعية والمنزلية. وقد نتج عن هذا الخلل في التوازن الديناميكي هبوط حاد وسريع في منسوب المياه الجوفية، كما أدى إلى تداخل مياه البحر في المناطق الساحلية إلى مسافة تجاوزن (11كم) من خط الساحل في بعض المناطق، مع زيادة سنوية تتراوح ما بين (100–450م)، الأمر الذي أدى إلى تلوث الخزانات الجوفية العذبة بالمياه المالحة، بحيث تجاوزت نسبة ملوحتها في بعض المواقع (22000) جزء في المليون حسب نتائج الدراسة المخبرية التي أجراها الباحث عام 1994ف وقد يكون الأمر الآن أسوا من ذلك.

ومع زيادة الاحتياجات المائية في جميع القطاعات، تزداد المشكلة تعقيداً وتفاقماً، وتزداد المياه الجوفية استنزافاً وهبوطاً وملوحة، الأمر الذي يحتم علينا إزاء هذه الوضعية السيئة، التي آلت إليها المياه الجوفية اتباع أساليب موجهة، لتطبيق تقنيات متطورة، وهذه الأساليب ترتكز على سلوكيات تعتمد على مبدأ تبني النشاطات والفعاليات الاقتصادية الأقل استهلاكاً، وعدم الهدر والتبذير، بهدف زيادة المردود الناتج من استخدام هذه المياه، فكل لتر يتم توفيره اليوم سيساعد على مواجهة طلب جديد في الغد، دون الاضطرار إلى استخراجه من مخزون الأرض، أو استجلابه من أي مصدر مائي أخر.

إن التقنية الجديدة، والسياسة المائية الرشيدة، هما أساس التوازن الاستاتيكي، أو التوازن الديناميكي. وذلك من خلال استعمال هذه التقنيات في المجالات الآتية:

أولا: في المجال الزراعي:

تستأثر الزراعة في الجماهيرية بنحو (88%) من كميات المياه المستغلة أي ما يوازي حوالي (4275مم^3) في السنة لري حوالي (400) آلف هكتار بمتوسط قدره (10700م^3/هـ/سنة)، عن طريق نظم الري بالرش الأكثر انتشاراً. بينما لا تزيد حاجة الهكتار في بعض مناطق كل من المكسيك والولايات المتحدة ذات الظروف الجغرافية والغلات الزراعية والنظم الروائية المشابهة لبلادنا عن (8000م^3/هـ/سنة) "سبنغلز 1993ف ص131" ويرجع السبب في هذا الهدر الكبير في كمية المياه بالجماهيرية بالرغم من تشابه وسيلة الري مقارنة بالدول سابقة الذكر إلى تسرب المياه من الأنابيب غير الصالحة والتي مازالت تستعمل، فقد أوضحت الدراسة الميدانية التي أجريت على منطقة طرابلس أن حوالي (24%) من الأنابيب المستعملة يوجد بها عطب، مما يؤدي إلى تسرب كميات كبيرة من المياه من الثقوب وبين الوصلات، علاوة على عدم التقيد بمدة الرية الواحدة في المكان الواحد، فقد أوضحت نفس الدراسة أن كمية المياه المهدورة في منطقة طرابلس تقدر بنحو (109مم^3) في السنة هذا وبالإضافة إلى الري الثقيل فإن الفترة الفاصلة بين الرية والتي تليها تعتبر قصيرة جداً (الجديدي 1997ف ص483).

وهناك العديد من المجالات في القطاع الزراعي يمكن آن تستخدم فيها وسائل تقنية متطورة لتوفير أكبر قدر من المياه المستهلكة مع المحافظة على الإنتاج أو زيادته، إذا تم استعمال نفس كمية المياه المستغلة حالياً بالتقنية الحديثة.

ومن أهم هذه المجالات:

1. **زيادة كفاءة نظم الري.**

في أغلب نظم الري يتعرض جزء كبير من المياه للضياع والهدر في المراحل ما بين المصدر المائي والمحصول، إذ تقدر الهدر حوالي (20%) من المرحلة ما بين المصدر ومنطقة الري، ونسبة (15%) تهدر أثناء عملية التوزيع، و (25%) تضيع في الحقل (الفاو 1994ف ص10).

كما أوضحت العديد من الدراسات والتجارب التي أجريت على كفاءة نظم الري المختلفة أن نسبة الوفر المائي تصل إلى حوالي (42% و52% و64%) من كميات المياه المعطاة عن طريق الري السطحي إذا ما تغيرت إلى الري بالرش والري تحت السطحي والري بالتنقيط على التوالي، وبما أن الري السائد بالجماهيرية هو الري بالرش، حيث يمثل حوالي (90%) من نظم الري الأخرى، ولا يساهم الري بالتنقيط إلا بنسبة لا تزيد على (3.5%)، والري السطحي حوالي(3%)، وأن تقنية الري بالتنقيط تعطي كمية من المياه أقل بنسبة حوالي (25%) مقارنة بنظم الري بالرش المستعملة حالياً وبكفاءة أعلى، وأن حوالي (50%) من المحاصيل لا يمكن ريها بطريقة التنقيط: وبعملية حسابية بسيطة يمكننا توفير حوالي (582مم^3) في السنة، كانت تضيع هدراً، وهي كمية يمكن أن تسد الاحتياجات المنزلية والصناعية معاً، أو تروى أكثر من (116400) هكتار من الحبوب ذات الصفة الاستراتيجية.

وفي تجربة أجريت على الحمضيات، في عدة مزارع في منطقة طرابلس، ولعدة سنوات بهدف مقارنة بين الري بالرش المظلي، والري بالتنقيط، وجد أن متوسط الاحتياجات المائية السنوية للهكتار تقدر بنحو (3466م^3) عن طريق الري بالتنقيط، بينما تصل الاحتياجات السنوية للهكتار عن طريق الري بالرش إلى حوالي (10883م^3) أي بفارق (7417م^3) في السنة، غير أن متوسط احتياج الهكتار بنظم الري بالرش في الجماهيرية بوجه عام، يرتفع إلى (14000م^3) في السنة، وعليه فإن الفارق يصل إلى (10534م^3) في السنة، وبما أن عدد الأشجار الحمضيات في الجماهيرية حسب أخر تعداد زراعي يقدر بنحو (4190788) شجرة تشغل حوالي (20954) هكتار.

إذن يمكننا أن نوفر حوالي (221م^3)، وإذا طرحنا نسبة (3.5%) تروي بالتنقيط، لأصبحت كمية الوفر حوالي (213مم^3) في السنة كانت تضيع هدراً، يمكنها أن تروي أكثر (42600) هكتار من الحبوب الشتوية.

وفي العالم، انخفض معدل كميات المياه التي يعطيها مزارعو تكساس للهتكار إلى (28%) ما بين عامي (1974-1987ف) لأنهم طوعوا التطبيقيات التقنية الدقيقة منخفضة الطاقة وغيرها من معايير الفعالية، وبالمثل أدى تحديث نظم الري في الاتحاد السوفيتي سابقاً إلى تخفيض (30%) من كمية المياه الموجهة إلى كل هكتار منذ عام 1970ف (سندرا بوستيل ترجمة محمد صابر 1992ف ص55).

2. **برمجة عملية الري بما يتفق مع الظروف الجغرافية:**

إن البرمجة الدقيقة لعملية الري تمشياً مع الظروف المناخية ومعدلات التبخر والنتح ورطوبة التربة وحاجة المحاصيل للماء، يمكن آن تقلل كميات

المياه المطلوبة بنسبة تتراوح ما بين (20-30%) ففي ولاية نبراسكا بالولايات المتحدة يقوم برنامج يديره الحاسوب يطلق عليه برنامج (الري) بجمع البيانات من خلال محطات الدراسة الطقس، موزعة في الولاية بهدف قياس معدلات التبخير والنتج من المحاصيل، وبناء على ذلك، يستطيع المزارعون، معرفة كمية المياه، التي ا تهلكتها محاصيلهم في الأسبوع السابق، فيقومون بتعديل موعد سقايتهم التالية بما يتفق مع تلك البيانات كما بدأت وزارة الموارد المائية في ولاية كاليفورنيا باعتماد نظام إدارة مشابهة هدفه الوصول إلى توفير حوالي (740مم^3) من المياه سنوياً بحلول عام 2010ف.

وقد بدأ الري الآلي ينتشر في كثير من دول العالم الأخرى، فقد استطاع العدو الصهيوني استعمال حاسبات آلية خاصة تتحكم في توقيت وكميات المياه المعطاة للمحاصيل، ولا يحدد الحاسوب هنا الماء المتدفق فحسب، بل يتحرى أيضاً حالات التسرب، ومعدل دفق المياه بما يتلاءم مع سرعة الرياح ورطوبة التربة ويحدد المقادير المثلى اللازمة من الأسمدة.

وقد أنخفض معدل حجم المياه المستخدمة في ري الهكتار الواحد لهذه البرمجة بنسب تقارب (20%) ما بين عامي (1967-1981ف) مما أتاح إمكانية زيادة المساحة المروية في هذا البلد إلى (39%).

بينما لم تتجاوز نسبة الزيادة في سحب مياه الري أكثر من (13%) (سندرا بوستيل 1984ف ص90) وتغطى هذه الأنظمة عادة تكاليفها خلال مدة تتروح ما بين (3-5 سنوات)، وذلك من خلال توفير المياه والطاقة ومن خلال زيادة مردود المحصول.

ونحن في الجماهيرية أحوج من غيرنا في تطبيق مثل هذه التقنيات المتطورة، في ظل مواردنا المائية المتهالكة كماً ونوعاً، وليس العبرة هنا في استعراض ما يمتلكه غيرنا من تقنيات، وإنما العبرة بتطبيق وتطوير مثل هذه التقنيات في بلادنا، حفاظاً على ما تبقى لدينا من مياه عذبة نقية، وإلا فإن الكارثة ستحل بنا، وستكون أشد وأقسى على الأجيال التي ستأتي من بعدنا.

3. رفع مخزون رطوبة التربة:

يتم ذلك عندما تكون الحقول في فترة راحة أي بين حصاد المحصول وبين زراعته التالية، ففي هذه الفترة يوصي بعدم زراعتها لمدة كافية، وهذا يحد من انجراف التربة من جهة والى صيانة المياه وحفظها من جهة ثانية، لأن بقايا المزروعات التي تترك في الحقل بعد الحصاد تختزن مياه الأمطار، وتبطئ جريان المياه، وتقلل التبخر، وبالتالي تزيد مخزون التربة من الرطوبة فقد وجد الباحثون أن المردود يمكن أن يرتفع بشكل مثير، في ظل تخطيط جدي لتعاقب دورات الإراحة مقارنة مع الأراضي التي تزرع باستمرار، فقد تضاعف إنتاج القمح ثلاث مرات، بعد سنة من الإراحة مقارنة مع الزراعة المستمرة.

كما أدى هذا الأسلوب إلى زيادة كمية المختزنة في التربة، بنسبة تتراوح ما بين (12-20%) هذا وهناك تناسب طردي بين نسبة بقايا المحصول المتروكة في الحقل وبين نسبة المياه المختزلة في التربة.

كما أن تسوية الحقل الدقيقة يمكن أن تخفض بشكل كبير الحاجة للمياه وتزيد من مردود المحاصيل، وقد لجأ المزارعون في الولايات المتحدة إلى استعمال أشعة الليزر في توجيه عملية التسوية، بحيث ارتفعت فعالية أنظمة الري السطحي جراء ذلك بنسبة (90%).

وهناك طريقة أخرى تتمثل في إعادة استعمال المياه التي تخرج من الحقل بدلاً من فقدها عن طريق التبخير والتسرب خارج المزرعة.

4. التوقيت الجيد للري:

من خلال الاستبيان الذي وزع على مزارعي منطقة طرابلس عام 1994ف وجد أن (100%) من المزارعين لا يعرفون الوقت المناسب للفترة الفاصلة بين الريات ولا يعرفون أيضا التوقيت السليم لمدة الرية الواحدة في المكان الواحد، وأن (36%) لا يتقيدون بالأوقات المناسبة للري، الأمر الذي أدى إلى هدر كميات كبيرة من المياه تزيد على 109مم^3 في السنة.

وهناك تقنيات أخرى تتعلق باري يمكن اعتمادها في بلادنا وهي بسيطة ورخيصة ومواد خاماتها متوفرة لدينا وتتمثل في الري عن طريق الجرار والري الأبريقي، وملخص هاتين الطريقتين:

- طريقة الجرار: وتتمثل في ردم جرتين متقابلتين على جانبي الشجرة وعلى بعد مثر منها تملاءان بالماء باستمرار، وبمقدورهما ري الشجرة بأقل تكلفة وبأقل كمية ممكنة من الماء، وقد تم إجراء هذه التجربة في تونس، فوجد أن احتياجات الهكتار من الزيتون يتراوح ما بين (90–100م^3) في السنة، وهي كمية زهيدة جداً مقارنة بالري عن طريق الرش تصل احتياجات الهكتار إلى (8000م^3) في السنة.
- أما طريقة الري الأبريقي: فهي تتلخص في زراعة بذور الخضراوات والفواكه حول إبريق من الفخار مردوم في الأرض، يملأ بالماء الذي يترشح تدريجياً من خلال مسامات جدران الإبريق إلى منطقة الجذور. فتأخذ النبتة

كفايتها بأقل كمية، وقد تم تطبيق هذه التجربة في كل من الهند والبرازيل، وكانت ناجحة بالنسبة لزراعة البطيخ وبعض المحاصيل الأخرى، لقد طبقت في بلدان تمتلك ثروات مائية هائلة، بينما نحن في الجماهيرية لم نحرك ساكناً تجاه هذه التقنيات رغم حاجتنا الماسة لكل قطرة ماء.

5. تغيير التركيب المحصولي:

تتمثل هذه التقنية في إجراء المزيد من الدراسات والبحوث والتجارب لتعديل التركيب المحصولي بما يتفق والموارد المائية المتاحة، ففي الجماهيرية مثلا يجب عدم التوسع أو إلغاء زراعة بعض المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل الكاكاوية والفلفل والدلاع وبعض الخضراوات الورقية الشرهة للمياه، واستبدالها بمحاصيل أقل استهلاكاً للماء وأكثر إنتاجية وأهمية مثل الحبوب الشتوية والذرة والدخن.

6. استنباط سلالات جديدة من المحاصيل.

وذلك من خلال استخدام تطبيقات الهندسة الوراثية بهدف استنباط زراعة جديدة أقل استهلاكاً للمياه وتعطي نفس الإنتاجية أو أكثر. واستنباط أصناف من المحاصيل قصيرة العمر وعالية المحصول وهذا يعني وفراً في كمية المياه تتراوح ما بين (15-20%) أو أكثر تحملا للملوحة والجفاف (مخمير وحجازي 1996ف ص144).

ثانياً: استعمال التقنية المائية في المجالات المنزلية:

تتنوع الوسائل المستعملة للاستهلاك الحضري للمياه، وبالتالي فإن كفاءة هذه الوسائل تختلف باختلاف نوعيتها، ومعظمها تعمل على فقد المياه، وهدرها بكميات كبيرة، مثل تبخرها من الخزانات المعدنية الموضوعة على أسطح المنازل، وعدم تسجيلها على عدادات المياه، وتسربها من الحنفيات المستخدمة في المطابخ والحدائق المنزلية، وتعتبر صنابير وصناديق الطرد في المنازل أكثر الوسائل مساهمة في هذر وضياع المياه بسبب كثرة استعمالها، وكثر خرابها، وصعوبة صيانتها، والتهاون في إصلاحها.

وهناك أعداد كبيرة من المنازل والشقق تستخدم كمكاتب في الجماهيرية، فإن استخدام مياه دورات المياه المصممة أساسا للاستعمال المنزلي لا تصلح للاستعمال المكتبي، وبالتالي يكثر خراب حنفياتها وطارداتها، وبما أنها تابعة للدولة فهي معفية من سداد فواتير المياه المستهلكة وبالتالي فإنه على الرغم من هدر كميات كبيرة من المياه من الطاردات والحنفيات وتسربها بين الوصلات والأنابيب، والتي قد تستمر على هذا الحال عدة أيام أو عدة شهور بل ولعدة سنوات أحياناً بذلك فلا يعيروها أي اهتمام. وتكثر هذه الظاهرة بالخصوص في المؤسسات التعليمية والصحية والجهات التابعة للدولة.

هذا علاوة على الكميات الكبيرة التي تندفع من الطارد المستعمل الآن في الدفقة الواحدة والتي تتراوح ما بين (18-22لتر).

وقد تنبهت كثير من بلدان العالم لهذه الظاهرة الخطيرة فقامت بعمل العديد من الأبحاث والتجارب لتطوير تقنيات ذات الاستهلاك اقل وتؤدي نفس الغرض. ومن الأمثلة على ذلك:

جهاز الطارد المستعمل الآن في دورات المياه الذي يستهلك في المتوسط حوالي (20 لتر) كل مرة، بينما هناك أجهزة حديثة بإمكانها تأدية نفس الغرض لا يتجاوز استهلاكها (2 لتر) في كل دفقة.

ولو أخذنا مدينة طرابلس كمثال والتي يبلغ عدد سكانها حسب إحصاء 1995ف (798077 نسمة) وأن متوسط الاستهلاك الكلي لسكان طرابلس عن طريق الطارد القديم المستعمل الآن في اليوم تساوي (47884620 لتر) أي حوالي (47885م^3) في اليوم وهذا يوازي (17478025م^3) في السنة أي بفارق حوالي (15730237م^3) بين الطارد القديم والطارد الحديث في السنة، وهنا سوف نقصد ما مقداره (90%) من المياه النقية العذبة الصالحة للشرب كانت تهدر وتتحول إلى مياه عادمة.

كذلك يمكننا اقتصاد ما نسبته (89%) في حالة تحولنا من استعمال رشاشات الحمام التقليدية إلى الرشاشات ذات التهوية المساعدة محدودة الدفق. وحوالي (43%) عند استعمال غسالات الملابس ذات الحشر الأمامي بدلا من الغسالات التقليدية. وحوالي (50%) عند استعمال حنفيات محدودة الدفق بدلا من الحنفيات الحالية.

جدول (1) نسبة توفير المياه باستعمال أجهزة منزلية حديثة

الجهاز المنزلي	استعمال الماء	نسبة توفير المياه زيادة عن الأجهزة التقليدية (%)
أولا: الحمامات	(لتر في الدفقة الواحدة)	
1. التقليدية	19	–
2. ذات الدفقة العادية المتدنية	13	32
3. ذات التهوية المساعدة	2	90
ثانياً: رشاشات الحمام	(لتر في الدقيقة)	
1.التقليدية.	19	–
2. ذات الدفقة العادية المتدنية	11	43
3. محدودة الدفق.	7	63
ذات التهوية المساعدة.	3 .	89
ثالثاً: غسالات الملابس.	(لتر لكل استعمال لمرة واحدة)	
1. التقليدية.	140	–
2. التي تعيد دورة الغسيل.	100	29
3. ذات الحشو الأمامي.	80	43
رابعاً: الحنفيات.	(لتر في الدقيقة)	
1. التقليدية.	12	–
ذات الدفق العادي البسيط	10	17
3. محدودة الدفق.	6	50

• المرجع: معهد وورلد واتش 1985 أبعاد علاقة النمو السكاني بمنطومات استبقاء الحياة مجموعة أبحاث

وقد أصبحت كثير من مدن العام تتبع عدة طرق تقنية للاقتصاد في استعمال المياه نذكر منها:

- مدينة مكسيكو استبدلت (350000) صندوق طارد سعة 6لتر بدل من الحجم القديم يسع 12 لتر فوفرت من المياه ما يكفي (250000 آسرة). كما تبنت المدينة برنامج استطاعت عن طريقه تخفيض الاستهلاك المنزلي من المياه إلى حوالي (17%) مع بداية عام 1996ف وذلك بزيادة الرسوم والتوعية ووضع ضوابط استهلاك صارمة.
- وتبنت الولايات المتحدة برنامج ترشيد مائي متكامل ومراقبة تسرب المياه في الشبكة وإصلاحها مع تشجيع تقنين استهلاك المياه عبر برامج التوعية المكثفة الأمر الذي أدى إلى انخفاض الطلب بنسبة (16%).
- وفي استراليا أنخفض استهلاك المياه نتيجة للجفاف الذي حل بالبلاد عام 1982-1983ف بنسبة (30%) وقد تمكنت خطط الترشيد من المحافظة على هذه النسبة.
- ونحن في الجماهيرية أحوج من غيرنا إلى تغير سلوكياتنا نحو استهلاك المياه تمشياً مع ظروفنا المائية السيئة.

ثالثاً: استعمال التقنية في المجالات الصناعية.

إن الصناعة بكل ما تحمله من مقياس للرقي والتقدم في المجتمعات الحديثة لا تقوم على راس المال والمادة الخام والقوى المحركة والسوق والموصلات فحسب بل أنها ترتبط كما هو الحال بالنسبة للزراعة بالمياه من حيث كميتها ونوعيتها وسهولة الحصول عليها.

وفي الجماهيرية تعتبر الصناعة من الأنشطة الاقتصادية الهامة فهي تشكل أحد المصادر المهمة لتنويع الناتج المحلي وتطوير التركيب الهيكلي للاقتصاد الوطني من خلال استراتيجية التحول التي تم انتهاجها على اعتبار أن القطاعين الرئيسين اللذين يعول عليهما لبناء قاعدة اقتصادية وطنية وتخليصها من هيمنة النفط هما الزراعة والصناعة.

وتعتبر الصناعة ثاني أكبر مستهلك للمياه في العالم بعد الزراعة حيث أنها تستأثر بنحو (25%) من موارد العالم المائية المستهلكة.

وتستغل الدول الصناعية المتقدمة نسبة تتراوح ما بين (50-80%) من مواردها المائية، بينما لتتجاوز نسبة ما تستهلكه الدول النامية من المياه في الأغراض الصناعية من (10-30%).

أما بالنسبة للجماهيرية فهي لا تستهلك في القطاع الصناعي سوى (2%) من كمية المياه المستغلة. وعلى الرغم من ذلك هناك هدر كبير للمياه المستخدمة لهذا القطاع بسبب عدم اتباع تقنيات حديثة تحد من كميات الاستهلاك خاصة بالنسبة لصناعة المعادن والكمياويات والمنتوجات الغذائية وصناعة الورق والصناعات النفطية.

وفي زيارة ميدانية لخمسة عشر مصنعاً داخل منطقة طرابلس أتضح أن جميعها لا تتبع نظام الدائرة المغلقة في استعمال المياه باستثناء مصنع المكرونة. وجميعها تعتمد على المياه الجوفية باستثناء مصنع جنزور للنسيج فقد كان يعتمد في جزء من استعمالاته على مياه تحلية البحر قبل توقف المحطة وهذا يعني أن هناك ضياع وهدر كبير في استعمال المياه في هذا المجال ويتضح ذلك من خلال

المقارنة بين مصنع صهر الخردة لإنتاج القضبان الحديدية الصلبة في طرابلس ومصنع صهر الخردة في ولاية ميسوري بالولايات المتحدة – مع الفارق في الحجم – نجد أن المصنع الأخير يستهلك 9م^3 لكل طن من الحديد الصلب المنتج، بينما مصنع الحديد بطرابلس يستهلك الطن الواحد نفس المادة المصنعة (246م^3) أما المصانع الأخرى في العالم المشابهة للمصنعين السابقين تستهلك من (100-200م^3) لكل طن.

والسؤال الذي يتبادر لأذهاننا الآن، لماذا هذا الفارق الكبير في كمية الاستهلاك بين هذه المصانع؟

أنها التقنية التي بدأت تستخدم في هذا المجال بعد أن بدأ العالم يشعر بندرة المياه وهدرها. وتتمثل هذه التقنية في عدد من الإجراءات من أهمها:

تدوير المياه: يقصد بتدوير المياه إعادة استخدامها عدة مرات قبل صرفها، ويمكن أن نذكر مدن وبلدان كثيرة من العالم استطاعت أن تقتصد من مياها الموجهة للصناعة بنسبة مرتفعة جداً نذكر منها:

استطاعت اليابان بعد بلوغ استهلاكها للمياه ذروته في المجال الصناعي عام 1973ف أن تخفضه إلى نسبة (24%) عام 1989ف وذلك بإعادة تدوير المياه في مصانعها في الوقت الذي استمر الإنتاج الصناعي في تزايد مطرود وارتفعت عوائدها إلى (77) دولار من الإنتاج الصناعي مقابل كل م^3 من المياه بينما لم تتجاوز هذه العوائد 21 دولار للمتر المكعب عام 1962ف.

وفي الولايات المتحدة تراجع استهلاك المياه في قطاع الصناعة بنسبة (36%) وفي الوقت نفسه زاد الإنتاج بنحو أربعة أضعاف. كما استخدمت حوالي (49م^3) من المياه عام 1978ف في الصناعات الإنتاجية وقد استعمل كل متر مكعب بمعدل (3.42) مرة قبل أن يهدر كمياه عادمة وكل متر من المياه يرد إلى معامل الورق يستعمل بمعدل (7.2) مرة.

وعندما حل الجفاف في ولاية ماسوشوستش في الولايات المتحدة، في السنة الهيدرولوجية 1988-1989ف وتعالت الأصوات تنادي بترشيد استهلاك المياه قامت أحد شركات صناعة الأدوات الرياضية التي تعتمد على المياه الجوفية في صناعتها بإجراءات وأساليب تقنية في إعادة تدوير المياه المستخدمة في التبريد، تمكنت على أثرها من تخفيض الاستهلاك بنسبة (96%) أي من 1.5مم^3 في عام 1989ف إلى 64000م^3 مع حلول عام 1992ف.

وفي روسيا هناك عدة مصانع للنفط تستعمل الدائرة المغلقة للمياه حيث تعالج المياه المستعملة باستمرار ويعاد استغلالها حتى لا يبقى منها شئ لتصريفها خارج المعمل. والجدول رقم (2) يوضح نسبة المياه الموفرة في الولايات المتحدة.

جدول (2) نسبة الوفر المائي بعد استعمال بعد الشركات للتقنية الحديثة في المجال الصناعي بالولايات المتحدة

اسم الشركة	قبل التقنية	بعد التقنية	نسبة الوفر
شركة ا ب م للحاسبات	420	42	%90
شركة الورق	2473	689	%72
شركة تعليب المواد الغذائية	568	212	%63
شركة هـ ب للحاسبات	87	42	%52
شركة طلاء المعادن	193	140	%27

سندرا بوستيل ترجمة أبو بكر العامري 1993 الواحة الأخيرة الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، سرت

أما جدول رقم (3) فإنه يوضح لنا تطور عدد مرات تدوير المياه في الولايات المتحدة والمتوقعة من سنة 1954-2000ف وذلك بهدف معرفة الكمية التي يمكن ادخارها للاستفادة منها في أغراض أخرى خاصة في المناطق التي تعاني شحاً في مياهها مثل الجماهيرية.

جدول (3) معدلات إعادة تكرار استعمال المياه في الصناعات الأمريكية المتوقعة من سنة 1954-2000ف.

السنة	صناعة الورق	صناعة الكمياويات	صناعة المعادن الأولية
1954	2.38	1.60	1.29
1964	2.66	1.98	1.46
1978	5.30	1.89	1.91
1985	6.64	13.19	5.99
2000	11.84	28.03	12.31

سندرا بوستيل 1989ف الحفاظ على المياه البديل الذي لم يستغل بعد. ص318.

نلاحظ من الجدولين أن هناك نسبة كبيرة يمكن توفرها في بلادنا، لو تم تطبيق التقنيات المشار فإذا أخذنا متوسط النسب في الجدول رقم (2) فإنه يمكننا توفير ما نسبته (61%) من المياه المستهلكة في الصناعة داخل الجماهيرية أي حوالي (63مم^3) في السنة نحن في أمس الحاجة إليها لأقامة مصانع جديدة أو زراعة مساحات أخرى أو ادخارها للمحافظة على مخزوننا الجوفي من الاستنزاف.

كما توجد تقنيات أخرى يمكن الاتجاه نحوها تمكننا إلى حد ما من التقليل من هدر المياه التقليدية المتاحة مثل تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي وزراعة السحب واستثمار الندى وحصاد مياه الأمطار واستعمال المياه المالحة وإقامة السدود ونقل المياه العذبة من بعيد، غير أن بعضها يحتاج إلى تقنيات قد تكون مكلفة أو معقدة أحيانا وقد بدأ في استخدام بعضها في الجماهيرية ولكن على نطاق محدود حتى الآن.

أن العمل على إنجاز الكثير مقابل استهلاك أقل ما يمكن من مياه يعد هو الآخر اختياراً يمكن أن يقلل من الحاجة إلى إقامة المشاريع الهندسية الضخمة الهادفة إلى تمكين الإنسان من السيطرة على أكبر قدر من المصادر المائية. وعلى الرغم من أن ترشيد استعمال المياه وتطبيق التقنية في استهلاكها تعتبران من أهم الأساليب الاقتصادية للمحافظة عليها غير أنه لم ينظر إلى هذه الأساليب سوى أنها إضافات بسيطة يمكن أن تسهم مع المشروعات المائية الضخمة في توفير أكبر قدر ممكن من المياه.

أن التنبيه والتفكير في تركيب طاردات حديثة صغيرة الحجم والتوسع في استعمال نظم الري بالتنقيط، واتباع الدائرة المغلقة في المصانع، وتشيد مصانع لمعالجة مياه الصرف الصحي لا تقابل بالحماس والتأييد والتشجيع والمساندة المعنوية والمادية، مثلما يلقاه التفكير في إقامة مشروع سد مائي جديد، أو نقل المياه من مكان بعيد، على الرغم من أن تلك المشاريع أثبتت نجاحها الاقتصادي، وتعد من الحلول الدائمة غير المؤقتة لمشكلة المياه.

وعلى الرغم من جميع التقنيات والحلول التي أوردناها، فإن هناك حلقة مفقودة، لابد من استكمالها وهذه الحلقة التي هي لب المعضلة، تتمثل في إغفال المجتمعات الإنسانية الحديثة وعدم استيعاب دور النظم المائية في الحياة، فكثير منا يفتح الحنفية للشروع في عملية الحلاقة أو الوضوء أو الاستحمام أو الغسيل لا يفكر إلا في قضاء حاجته من المياه بصورة كاملة دون التفكير في الكمية التي يمكن أن تستهلك حتى ولو كانت تفوق عشرات أضعاف الكمية الفعلية اللازمة لهذه الأغراض، وحالما يقفل الحنفية يفقد اتصاله بالماء وينقطع تفكيره في هذا الشريان الحيوي.

آذن نحن في حاجة إلى أخلاقيات لاستخدام المياه بحيث تكون لنا منهاجاً ودليلاً نحو الاتجاه السليم عند استعمالنا لهذا المورد وخاصة عندما تتعارض حاجة الإنسان الوقتية مع دور النظام المائي في الكون.

غير أنه بالوعي والإدراك لأبعاد المشكلة وأسبابها ومسبباتها وما يترتب عنها من نتائج يمكن توفير جزء كبير من المياه المتاحة كانت تضيع هدراً وبتكاليف ضئيلة جداً لا تقارن بأي حال بالتكاليف الباهضة التي تتطلبها مشاريع تنمية موارد مائية جديدة سواء التقليدية منها أو غير التقليدية.

استنتاجات

بعد هذا العرض الموجز حول التقنيات المائية التي مكن تطبيقها في الجماهيرية والتي أصبحت تطبق في كثير من بلاد العالم وبإمكانها أن توفر كميات كبيرة من المياه. يمكننا استخلاص النتائج الآتية:

1. على الرغم من أن الجماهيرية تعاني نقصاً حاداً في مواردنا المائية من حيث الكم والنوع خاصة في المناطق الشمالية، فإننا لا نلاحظ أي إجراءات إيجابية بخصوص تطبيق أو حتى الاجتهاد في تطبيق تقنيات مائية اكثر حداثة وأقل استهلاكاً للمياه في المجالات الزراعية والحضرية والصناعية.
2. يلاحظ أن هناك هدر وتبذير واللامبالاة، تجاه الثروة المائية، من قبل المواطن في البيت والمزرعة والمصنع، وكأن الماء مصدر لا ينضب، الأمر الذي أدى إلى استنزافها، بشكل يهدد المخزون المائي بالنضوب والتملح، دون أن تحرك الجهات المعنية ساكناً.
3. عدم الاكتراث بالمشكلة واعطائها بعدها الذي تستحقه من أهمية، مع أنها تمس بشكل مباشر حياتنا وحياة الأجيال التي ستأتي من بعدنا، فلنتصور ما يؤول إليه وضع البيت والمزرعة والمصنع إذا توقف عنهم الماء إلى الأبد أو اصبح غير صالح للاستعمال.
4. يتضح من العرض السابق أنه يمكننا توفير (50%) من كميات المياه المستعملة حالياً، عن طريق استخدام التقنية المتطورة في البيت والمزرعة المصنع، وبتكاليف لا تقارن بالمشروعات المائية الضخمة، كإنشاء السدود، ونقل المياه من بعيد مع المحافظة على النظم البيئية المعتادة.

مقترحات وتوصيات:

تعتبر الموارد المائية ثروة مهمة من الثروات الضرورية لحياة كافة الكائنات الحية، وأهم عناصر الإنتاج الزراعي، ولا يمكن استبدالها بأي سائل أو مادة أخرى، لذلك فمن الضروري الحفاظ عليها وتطوير السياسات المائية لترشيد استخدامها، ورفع كفاءتها، لتقليل الفاقد منها، بشتى الطرق الممكنة خاصة وأن هذه الموارد قليلة بطبيعتها في الجماهيرية. وللوصول إلى الاستغلال الأمثل للموارد المائية يجدب إتباع الأتي:

1. تطبيق أحدث التقنيات المشار إليها، في الاستخدامات المائية، كاستبدال الغسالات والطاردات ورشاشات الحمامات بأجهزة أكثر حداثة وأقل استهلاكاً، داخل المنازل، وإتباع الدائرة المغلقة في استعمال المياه داخل المصانع، والتوسع في استعمال نظم الري بالتنقيط في ري المحاصيل، لأن ذلك سيوفر حوالي (50%) من كمية المياه المستخدمة الآن في جميع المجالات.
2. دراسة المقننات والاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في جميع مراحل نموها، تبعاً لنوعية التربة، وإعادة تصميم الدورات الزراعية المروية، مما يؤدي إلى استغلال الموارد المائية بشكل أمثل.
3. التركيز على خدمة الأرض، لرفع كفاءة استخدام المياه، مثل عمليات التسوية وتحسين استخدام خواص احتفاظ التربة بالماء، وتغطية سطح الأرض بمخلفات المحاصيل، لتقليل عملية التبخير.
4. زراعة أنواع من النباتات لها القدرة على تحمل الجفاف والملوحة.
5. إجراء المزيد من البحوث والتجارب على الطريق المثلى لاستخدام مضادات النتح والتبخر لتخفيض الاستهلاك المائي.

6. الترشيد والتوعية بشكل دائم ومستمر، وبمختلف قنوات الاتصال الإعلامية، وبالطرق التي يمكن لجميع شرائح المجتمع استيعابها، مثل التنبيه بمواعيد الري وبالفترات الفاصلة بين الريات، ومدة الرية في المكان الواحد، والاستهلاك الأمثل للمياه داخل المنازل والمصانع، فإن ذلك سيوفر كميات كبيرة من المياه، كانت تهدر دون مردود، بل أنها قد تلحق ضرراً بالبيئة والمحاصيل الزراعية.
7. تجهيز فرق متخصصة للصيانة مجهزة بأحدث وسائل التقنية في الزمان والمكان وبتكاليف مناسبة.

وختاماً فيكلن معلوماً لدينا، إن المياه الموجودة عندنا الآن، ليست إرثاً من أبائنا، ولكننا اقترضناها من أبنائنا، وعلينا أن تحتفظ لهم بها، ليستخدموها في المستقبل، كأفضل مما نستخدمها الآن، فالماء بدأ يتناقص، والغذاء يندر، والأراضي الزراعية تضمحل، والسيطرة على الذات مفقودة، وبدأت الموازين بين الإنسان والبيئة تختل. غير أننا ما زلنا نسمك بأطراف خيوط هذه الإشكالية، فعلينا أن نراجع أنفسنا، وأن نتعامل مع الماء على أنه مادة قابلة للنفاذ، وأن نضع معياراً اخلاقي يحكم ممارساتنا ونظرتنا للماء، سواء كنا أفراداً، أم جماعات، ام مؤسسات، قبل أن تحل الكارثة وندخل عصر المجاعة والموت البطئ، مادام هناك أمل في القدرة على التغيير.

المراجع

1. الكويت (1986) ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت من 17-20 فبراير (النوار) 1986ف.
2. أو. أ سبينغلر، ترجمة: مناع شكري الفريحات (1993) كل شئ عن المياه في العالم، هل تكفي المياه أحفادنا، دار الإيمان، دمشق.
3. ج. و. م. لاريفيير (1990) مياه العالم في خطر، مجلة العلوم، المجلد7، العدد3، مارس (الربيع) 1990ف، الكويت.
4. حسن محمد الجديدي (1997) مسألة الموارد المائية في منطقة طرابلس، تكثيف الاستعمالات وتناقص المياه الجوفية، والبدائل المطروحة، طرابلس.
5. حسن محمد الجديدي (1986) الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، طرابلس.
6. سامر مخيمر وخالد حجازي (1996) أزمة المياه في المنطقة العربية، الحقائق والبدائل الممكنة عالم المعرفة، الكويت.
7. ساندرا بوستيل، ترجمة أبو بكر العامري (1996) الواحة الأخيرة، مواجهة ندرة المياه، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.
8. ساندرا بوستيل، ترجمة محمد صابر (1992) مياه الزراعة، التصدي للقيود، معهد مراقبة البيئة، وورلد واتش، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة-الكويت-لندن.
9. ساندرا بوستيل (1984) الماء: إعادة النظر في طريقة التصرف فيعصر ندرته، ورقة رقم 62 مركز الكتب الأردني، عمان.

10. ساندرا بوستيل (1985) الحفاظ على المياه – البديل الذي لم يستغل بعد، ورقة رقم 67، مركز الكتب الأردني، عمان.
11. سعيد محمد أبو سعده (1987) تنمية وتعبئة مصادر المياه في الوطن العربي، دار الشباب، الكويت.
12. عمر امحمد سالم (1995) الإدارة المتكاملة للموارد المائية في ليبيا، الهيئة العامة للمياه، طرابلس.
13. عمر أمحمد سالم والصادق أحمد قدري (1990) الاستغلال الحالي للموارد المائية المتاحة، الهيئة العامة للمياه، طرابلس.
14. عمر سليمان حمودة (1997) سلوكيات المحافظة على المياه، مجلة الهندسي، العدد 36-37 طرابلس.
15. كمال فريد (1993) السياسة المائية في الوطن العربي عام 2000، المجلة العربية للعلوم، يونيو (الصيف) 1990ف، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلم، تونس.
16. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (1994) الماء عصب الحياة.