مركز البيان للدراسات والتخطيط
Al-Bayan Center for Planning and Studies

قبل أن يدركنا الظمأ

أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض

تأليف: مجموعة باحثين

إعداد وتحرير: علي عبدالهادي المعموريّ

سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

قبل أن يدركنا الظمأ

أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض

مركز البيان للدراسات والتخطيط
Al-Bayan Center for Planning and Studies

قبل أن يدركنا الظمأ

أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض

تأليف: مجموعة باحثين

إعداد وتحرير: علي عبدالهادي المعموريّ

سلسلة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

قبل أن يدركنا الظمأ .. أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض

إعداد وتحرير: علي عبدالهادي المعموريّ

224 صفحة

بغداد، نيسان – ابريل، 2023

ISBN: 9789922996967

جميع الحقوق محفوظة © لمركز البيان للدراسات والتخطيط

ولا يحق لأي شخص أو مؤسسة أو جهة إعادة إصدار هذا الكتاب، أو جزء منه أو نقله بأي شكل أو واسطة من وسائط نقل المعلومات، بما في ذلك النسخ أو التسجيل دون إذن خطي من أصحاب الحقوق.

الطبعة الاولى

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (360) لسنة 2023

التصحيح والمراجعة اللُّغويَّة: محمَّد بن غريب

نشر وتوزيع: العارف للمطبوعات

www.bayancenter.org

info@bayancenter.org

Since 2014

عن المركز

مركزُ البيان للدراسات والتخطيط مركز مستقلٌ، غيرُ ربحيّ، مقرّه الرئيس في بغداد، مهمته الرئيسة –فضلاً عن قضايا أخرى– تقديم وجهة نظر ذات مصداقية حول قضايا السياسات العامة والخارجية التي تخصّ العراق بنحو خاصٍ ومنطقة الشرق الأوسط بنحو عام، ويسعى المركز إلى إجراء تحليل مستقلّ، وإيجاد حلول عمليّة جليّة لقضايا معقدة تهمّ الحقليْ السياسي والأكاديمي.

قياساً بالأهمية التي يحظى بها العراق إقليمياً ودولياً، والتطورات المتلاحقة التي يشهدها البلد والمنطقة كانت أغلب التحليلات والمتابعات التي تحاول ملاحقة الأحداث والقضايا في العراق تفتقر إلى القدرة على التفكير خارج إطار الأسلوب السائد والقوالب التي حدّدت النظرة إلى العراق خلال العقود الماضية؛ لهذا السبب فإن المركز يسعى إلى تقديم وجهات نظر جديدة تعتمد الموضوعية، والحيادية، والمصداقية، والإبداع، ويوجّهُ المركزُ أنشطتَهُ في البحث والتحليل للتحديات التي تواجه العراق ومنطقة الشرق الأوسط بتقديم بصائرَ وأفكارٍ لصانعي القرار عن المقتربات الناجعة لمعالجتها على المديين القصير والطويل.

ويقدم المركز وجهات نظر قائمة على مبادئ الموضوعية والأصالة والإبداع لقضايا الصراع عبر تحليلات، وأعمال ميدانية، وإقامة صلات مع مؤسسات متنوعة في الشرق الأوسط؛ من أجل مقاربة قضايا العراق التي تخصُّ ويقدم المركز وجهات نظر قائمة على مبادئ الموضوعية والأصالة والإبداع لقضايا الصراع عبر تحليلات، وأعمال ميدانية، وإقامة صلات مع مؤسسات متنوعة في الشرق الأوسط؛ من أجل مقاربة قضايا العراق التي تخصُّ السياسة، والاقتصاد، والمجتمع، والسياسات النفطية والزراعية، والعلاقات الدولية، والتعليم.

محتويات الكتاب

مقدمة المركز 9

شَحَّة المياه في العراق .. حسابات غير منطقية وضغوطات مركبة 11

د. علي فارس حميد

تركيا والعراق: رؤية نحو إشكاليات الإدارة المتكاملة للمياه 25

د. محمَّد منذر جلال

معضلة عرض المياه في العراق وإشكالية إدارة الطلب 41

سلام جبَّار شهاب

تحويل تهديدات تغيُّر المناخ إلى فرص 53

عزَّام علُّوش

متلازمة الماء والغذاء والطاقة والبيئة وتغيُّر المناخ 87

حمزة شريف

مقدمة المركز

إذا كانت عناصر الصراع في القرن الماضي تدور حول ثروات باطن الأرض، كالمعادن والنفط خصوصاً، فإنَّ استقراء أوضاع العالم الحاضر ينبئ عن أنَّ الصراع في القرن الواحد والعشرين سيكون محوره في منطقتنا هو المورد الأساس للحياة هو: المياه.

تأخذ أزمة المياه –في العراق خصوصاً– أبعاداً أكثر تعقيداً، إذ إنَّ العراق من بين الدول الخمس الأكثر تأثراً بظاهرة الاحترار المناخي، وما يترتب عليها من تبعات تلقي بظلالها على المياه أول الأمر، وما يتصل بالمياه من أسباب الحياة، كاستهلاك البشر استهلاكاً مباشراً، أو في الزراعة، وغيرهما.

إنَّ أزمة المياه في العراق –واقعاً– مركَّبة ومعقدة، وما يجعلها كذلك هو أنَّها لا تقف عند حدِّ وضع خطط لتدارك ظاهرة الاحترار والتغيُّر المناخي العالمي، فمتلازمة العرقلة التي تشكِّل سمة العمل الحكومي في العراق تتداخل، وتلقي بتأثيراتها الضارة على إدارة أزمة المياه، بدايةً من التقهقر السياسي الذي يتداخل في هذه الأزمة عبر ملاحظة أنَّ موارد المياه العراقية إنَّما تأتي أغلبها عبر الحدود، من تركيا ثم إيران.

وما تزال البنية التحتية للمياه في العراق متخلِّفة عن تدارك الخطر، فهي بمجملها مصممة للوفرة، على أيام الفيضانات والموارد الوفيرة، كما أنَّ طرائق الزراعة متخلِّفة أيضاً، إذ تعتمد الأساليب القديمة القائمة على الوفرة، فضلاً عن التجاوزات على الحصص المائية داخل الأراضي العراقية، وتنامي مزارع الأسماك غير النظامية، ناهيك بمخلفات المدن من المياه الثقيلة التي تُرْمَى رمياً مباشراً في الأنهار، ويضاف لها المياه الراجعة من الاستخدام الزراعي، التي تكون محمَّلة بالمبيدات، والأوبئة، والأملاح.

وقد سبق أن فكَّرتِ الحكومة العراقية بهذه المعضلة، فكُلِّفَت مجموعة من الشركات العالمية بوضع دراسة إستراتيجية لإدارة المياه والأراضي في العراق، وسُلِّمَت لوزارة الموارد المائية عام 2014، باسم (الدراسة الإستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق 2015 – 2035)، وأشعرتِ المؤسَّسات الاستشارية التي أنجزتِ الدراسة الحكومةَ العراقية بضرورة العمل بها عاجلاً. ومع التأخير الحاصل في علاج أزمة المياه والأراضي، فالخطر قابل للتدارُك لو استعجلت الحكومة العراقية بالعلاج، لكن تزامن تسليم الدراسة مع سيطرة تنظيم داعش على مساحة واسعة من جغرافية

العراق، وانغمار الدولة بكل جهودها في حرب التنظيم، ومن ثَمَّ قاد إلى أن تُهْمَلَ الإستراتيجية، وتغيب عن الخطاب الحكومي تماماً.

يأتي هذا الكتاب الذي يتناول مشكلة المياه في العراق عبر مداخل علمية متعددة، سياسية، واجتماعية، وفنية، أنجزها باحثون وخبراء في هذا المجال، وقد حرصنا أن تتضمَّن هذه الدراسات توصيات سياسية واضحة قابلة للتنفيذ، وبعضها مشاريع جاهزة، عُرِضَت مسوداتها الأولية عبر الأجهزة الحكومية، وحرصنا هنا على توسيعها وتحويلها إلى عمل شامل محيط، وحرصنا –في الوقت نفسه– على عرض وجهات نظر مختلفة، ولكن همها واحد في النهاية، ولم نُسْهِبْ بعرض السيناريوهات السوداوية التي تثار هنا وهناك، وهي واقعية يا للأسف، بل حرصنا أن نجمع ما يمكِّننا من تجاوز هذه المصائر المقلقة، ومع حرصنا على إتاحة حرية الرأي بصورة كاملة في دراسة هذا الموضوع الخطير، إلا أنَّ مركزي البيان والنهرين لا يتبنيان بالضرورة ما ورد فيهما.

في الختام، نأمل أن يكون لهذا الكتاب دور في لفت الأنظار إلى خطورة المشكلة، وإنَّه يتضمَّن الحلول اللازمة بقدر تحليله للمشكلات المعقَّدة التي تكتنف أزمة المياه في العراق، ليكون جهداً تكاملياً مع إستراتيجية إدارة المياه العراقية المذكورة آنفاً.

شَحَّة المياه في العراق .. حسابات غير منطقية وضغوطات مركبة

د. علي فارس حميد*

المقدمة

ما تزال الموضوعات التي تتصل بالبحث عن الندرة تمثِّل المتغيَّر الأكثر تأثيراً في توجهات الدول، فهي تمثِّل ذلك الهاجس الذي قد يجعلها تفقد أحد مرتكزات البقاء من الناحية الإستراتيجية أو التي تجعلها فاقدة لفاعلية الفعل الصادر منها إزاء البيئة المحيطة بها، إذ تدفع ندرة الموارد الدولة إلى الاستجابة للمتغيرات، وحركة المصالح من دون إمكانية التفكير بأفضلية الخيارات الأخرى وما تشتمل عليه من فرص أو مكاسب.

يُعدُّ موضوع شَحَّة المياه من الناحية الشكلية أحد المتغيرات المؤثرة في العلاقات العراقية – التركية، بل يعتقد معظم الباحثين أنَّ السلوك الذي يؤديه العراق بصورة كبيرة مرتهن بالسياسة المائية التركية خصوصاً في القضايا التي ترتبط بالحاجة أو نقص الكميات الواردة إلى العراق من المياه، إذ عادةً ما يضطر صانع القرار في العراق إلى اللجوء إلى الخيارات التي تقلِّل من فرص احتكاك المصالح التركية في العراق؛ لكي لا تتأثَّر السياسات المائية بحركة المتغيِّرات، وفي الحقيقة فإنَّ السياسات المائية التي تتبعها تركيا تجاه العراق بحاجة إلى إعادة فلسفة ورؤية سياسية من قبل العراق تناسب حجم التبدُّل في هذه السياسات.

تكاد تكون التساؤلات التي يمكن أن تحلَّ محلها في إشكالية رئيسة قائمة على التعامل مع شَحَّة المياه وندرتها تكاد تكون مبينة في: لماذا أضعف العراق من خياراته في التعامل مع شَحَّة المياه؟ ولماذا تجاهل العراق الخيارات البديلة التي يمكن أن يعتمدها لتقوية موقفه التفاوضي مع تركيا في موضوع المياه؟ وإلتصاقاً بهذه التساؤلات فإنَّ إدارة ملف المياه من الناحية الفنية والسياسية كان له أثر مهم في تعزيز شَحَّة المياه في العراق وتَكُّون الأزمات بين الحين والآخر؛ لاعتبارات تتصل بسوء الإدراك، وضعف تشخيص حركة المتغيرات، وتداعيتها في البيئة الإقليمية الحاضنة لمسألة المياه.

إنَّ الفرضية التي يفترضها البحث هي أنَّ قضية المياه في الأداء السياسي العراقي يجب ألَّا تبقى مرتبطة بسمة الحق بقدر ارتباطها بالسياسة والحنكة ومراقبة التبدُّل في أولويات المصالح،

* عميد كلية العلوم السياسية في جامعة النهرين.

وتكييف الاحتياجات الداخلية بما يتناسب مع طبيعة التبدلات التي ترتبط بالسياسة المائية التركية.

واستناداً إلى إشكاليات البحث وفرضيته يسهم تحليل الرؤى التركية ودورها في توليد ما يعرف بالأزمة المائية وطبيعة الرؤية العراقية وما ترتب عليها من تداعيات في تحديد مسبّبات شَحَّة المياه أو ندرتها فيما بعد فضلاً عن أنَّه يسهم في إيجاد تصوُّرات قابلة للتنفيذ يمكن أن تساعد الخبراء في إدارة ملف المياه.

الرؤية التركية في موضوع المياه

تشكِّل الرؤية التركية في موضوع المياه وما يحكمها من تأثيرات في العلاقات السياسية مع العراق تأثيرات كبيرة على مسار العلاقات الثنائية، وما يحتويها من محاضر اتفاق وتعاون مشترك، فمع كَثْرَة الاتفاقيات التي تُعْقَد بين العراق وتركيا في موضوع المياه وتقاسم الموارد المائية إلا أنَّ تركيا لا تعتمد على الاتفاقيات والبروتكولات المبرمة بين البلدين، مع وجود فِقْرَاتٍ قانونيةٍ توضِّح إمكانية الحسم عبر التحكيم بأنَّها آلية لفضِّ الخلافات التي يمكن أن تحدث بين الطرفين وتسويتها[1]، إذ تسهم طبيعة الالتزامات وتبدُّل المصالح إسهاماً كبيراً في اعتماد التفاوض والمساومة التي تعزِّز من تسوية الأمور مؤقتاً ونسبياً ووَفْقاً لما تفرضه حركة المتغيرات في البيئة الإقليمية ومسار الأولويات في المصالح.

ووَفْقاً للمنظور التركي، ترى الحكومة التركية أنَّها تمتلك حقَّ السيادة المطلقة على مياه نهري دجلة والفرات، داخل أراضيها بوصفها من دول المنبع، وتجري المياه في أراضيها بمسافة طويلة مقارنة بدول المصب، وعلى أساس هذا المنظور فهي تبيح لنفسها التصرُّف المطلق بمياه دجلة والفرات، من دون مراعاة لحقوق الدول «المتشاطئة» معها سواءً العراق أم سوريا[2]، إذ تُؤكِّد الممارسة القانونية الدولية في هذا المجال أنَّ النهر المشترك الذي يمرُّ عبر أراضي أكثر من دولة، هو ملك جماعي لهذه الدول، لذا لا يحقُّ لأيّة دولة أن تقوم بأي عمل من شأنه حرمان الدول الأخرى التي تتشارك معها من المنافع والحقوق المشروعة لها في هذا النهر، وليس من المقبول أن تقوم أيّة دولة منفردة بممارسة

1. حامد عبيد حداد، دور تركيا في أزمة المياه في الشرق الأوسط العراق أنموذجاً، سلسلة دراسات إستراتيجية، العدد 117، مركز الدراسات الدولية والإستراتيجية، جامعة بغداد، 2011، ص58.

2. جلال عبدالله معوض، صناعة القرار في تركيا والعلاقات العربية–التركية، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 1998، ص194-195.

هذه الأعمال لتحرم الآخرين من حقوقهم وانتفاعهم من دون اتفاق مسبق بين الدول المعنية[3].

تُعدُّ النصوص القانونية الواردة في هذا المجال واحدة من أهم الأسس التي يستند عليها العراق في التعامل مع ملف المياه، في حين لا تعترف تركيا بهذه النصوص وتعدُّها غير متطابقة مع ما ينطبق عليه وصف الأنهار التي تشترك بها مع العراق.

إنَّ التوجُّه التركي في نطاق التصعيد والتعامل مع موضوع المياه وَفْق رؤية تركية قائم على رؤية الجمهورية التركية أنَّ نهري دجلة والفرات لا تنطبق عليهما صفة نهرين دوليين بحيث تنطبق عليهما قواعد القانون الدولي، وتطلق عليهما وصف المياه العابرة للحدود، في حين أنَّ القانون الدولي بمختلف مصادره عرَّف النهر الدولي بأنَّه النهر الذي تقع أجزاء منه في دول مختلفة، ولذا فإنَّ نهري دجلة والفرات هما نهران دوليان ينبغي أن تُتَقاسمُ مياههما بين الدول الثلاثة طبقاً لقواعد القانون الدولي[4].

ومع وضوح ما تعاملت به البحوث والدراسات الخاصة بالقانون الدولي في موضوع نهري دجلة والفرات إلا أنَّه في واقع الأمر من الصعب تحديد هذا المنهج كمسار للعمل بين العراق وتركيا؛ لأنَّ الأخيرة لا تتعامل مع العراق وَفْقاً لهذا الوصف فضلاً عن أنَّها ترفض التحكيم أو اللجوء إلى القانون الدولي من أجل حسم الخلافات التي تنشأ بينها وبين العراق حول هذه القضية.

بناءً على ما تقدَّم فإنَّ تركيا في معارضتها لمبدأ قسمة المياه لتحديد حصص البلدان الثلاثة، ترى أنَّ المباحثات بينها يجب أن تتركَّز حول كيفية تطبيق مفهوم الاستخدام الأمثل للمياه الذي يتطلب وَفْق وجهة النظر التركية اعتماد خطة عُرِفَت فيما بعد باسم (خطة المراحل الثلاث)، ولتطبيق هذه الخطَّة، تقترح تركيا تشكيل لجان فرعية عديدة، مهمتها إجراء دراسات ميدانية ومفصلة في الدول التي تتشارك مع تركيا بالمياه: (واقع الموارد المائية، ومساحة الأراضي الزراعية، وأصناف التربة، والخطط المستقبلية للمشاريع الهندسية الحالية والمستقبلية، والجدوى الاقتصادية من المشاريع، ووضع معايير محدَّدة للأراضي التي تخصص لها المياه، وتحديد أنواع معينة من المحاصيل، التي ينبغي أن تزرع في كل دولة)[5].

3. علي إبراهيم، قانون الأنهار والمجاري المائية الدولية، القاهرة، دار النهضة العربية، 1997 ، ص127.
4. طارق المجذوب، العلاقات العربية التركية الراهنة «التعاون العربي التركي في مجال مشاريع البنية التحتية: المياه والطاقة والكهربائية»، مجلة المستقبل العربي، العدد 188، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1994، ص71.
5. محمد نور الدين، حجاب وحراب الكمالية وأزمات الهوية في تركيا، لندن، رياض الريس للكتب والنشر، 2001. ص78

وفي السياق نفسه، فمن المعروف أنَّ المعايير والممارسات التي تتصل بمسألة تصنيف التربة أو دراستها، هي ذات دلالات متنوعة، ومن ثَمَّ فمن الطبيعي أن تختار كل دولة المعيار الملائم لظروفها ولطبيعة الإمكانيات التي تتمتع بها، ولذا لا يمكن أن يُنتظر من الدول المشتركة في النهر نفسه أن تعتمدَ معايير وممارسات موحدَّة، كما أنَّ الدراسات المتعلِّقة بتصنيف التربة هي ذات طبيعة شديدة التعقيد ويستغرق إنجازها وقتاً طويلاً ولا يمكن إثبات نتائجها بصورة قاطعة قبل الوصول إلى مرحلتها التفصيلية النهائية[6].

ومن ثَمَّ فإنَّ تركيا وَفْقاً للخطة التي تبحث في تنفيذها مع الدول التي تتشارك معها في موضوع المياه يمنحها فرصة لإعادة تقدير المتطلبات والاحتياجات وَفْقاً لرؤيتها ومنظورها الشخصي في موضوع إدارة المياه ويفقد الدول جزءاً كبيراً من رؤيتها السياسية في هذا المجال، الأمر الذي كان رفضه في غاية الشدة من قبل سوريا والعراق؛ لأنَّه يمثِّل تدخُّلاً مباشراً في الشؤون التنظيمية لدولهم.

قد تكون الأسس التي تضمنتها الخطَّة التركية قابلةً للتطبيق فيما لو اعْتُمِدَتْ في نطاق الدولة الواحدة فقط، وذلك لوجود اختلافات جوهرية في التقييم الاقتصادي للمشاريع في كل دولة وفي السياسات الاقتصادية، والزراعية، وكذلك فيما تحتاجه من أنواع معينة من الزراعة والمحاصي، ولذا رفض العراق هذه الخطَّة؛ لأنَّها لا يمكن أن تؤدِّي إلى حلٍّ عادلٍ ومعقولٍ للمشكلة.

تهدفُ تركيا من وراء الإصرار على تطبيق هذا المفهوم الخاص لـ(الاستخدام الأمثل) استثناء مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية في العراق التي تُرْوَى من مياه دجلة والفرات من الحصص المائية، بحجة عدم خصوبة تلك الأراضي، واستبعاد زراعة محاصيل معيَّنة، بحجة أنَّها تستهلك كمِّيات كبيرة من المياه[7].

يرى العراق تعارض الرؤية التركية مع التطوُّر العلمي، الذي يوفِّر الإمكانيات لزيادة إنتاجية الأرض بزيادة خصوبتها، ومِن ثَمَّ تغيير صنفها طبقاً لما تتيحه الوسائل التكنولوجية الحديثة، وفي هذا الصدد يؤكِّد العراق أنَّ موضوع خصوبة الأراضي وجودة تربها، والذي يُعرف بـ(صنف التربة) الذي يمكن معالجته عن طريق عمليات الاستصلاح المتكامل وغسل التربة التي تتصف بالملوحة، وزرعها

6. عبدالعزيز شحادة منصور، المسألة المائية في السياسة السورية تجاه تركيا، بيروت، مركز الدراسات الوحدة العربية، 2000. ص150

7. محمد عبدالله الدوريّ، المركز القانوني لنهري دجلة والفرات في ضوء أحكام القانون الدولي، ندوة المشكلات المائية في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، 1994، ص37.

زراعةً إصلاحيةً لأكثر من موسم إذا ما كانت تعاني من ارتفاع نسبة الملوحة، وتردّي صنفها وبزيادة الأسمدة الملائمة لتحسين خصوبتها[8].

تُعدُّ طبيعة الاختلاف في الرؤية والمنظور المائي لكلٍّ من العراق وتركيا واحداً من أهم مصادر عدم تأمين تفاهمات دائمة بين الطرفين في موضوع المياه، فتركيا حريصة على استثمار المياه واعتمادها، بوصفها عنصراً للضغط والمساومة في ظل إستراتيجية إقليمية هادفة إلى زيادة نفوذها في المنطقة مقابل الرؤية العراقية في أنَّ السياسة المائية التركية مستهدفة تقليل حصة العراق من أجل الضغط عليه، وتغيير سياسته وعلاقته الإستراتيجية مع القوى الإقليمية، وهذا ما يمكن ملاحظته عن طريق تتبع المسار التاريخي للأداء السياسي العراقي التركي في هذا المجال، وترتكز على درجة كبيرة من المعلومات التي تمتلكها وزارة الخارجية بهذا الشأن، فعند التفاوض في قضية المياه بين العراق وتركيا ينبغي تحديد رؤية تركيا للوضع القانوني لنهر دجلة فضلاً عن المواد القانونية التي تحكم العلاقة بينهما في ضوء الرؤية التي يتبناها الطرفين، ومن هنا فإنَّ عدَّ النهر دولياً أو التعامل عن طريق منطق المسافة التي يقطعها النهر في تركيا والعراق وَفْقاً لقواعد القانون الدولي ورؤية طرفي العلاقة تُعدُّ أساسية في وضع مسارات التفاوض، وفي ضوئها تحدَّد المسارات الأخرى التي ينبغي أن يتعامل معها الخبراء من أجل تأمين الاحتياجات المائية للعراق.

الافتراضات العراقية لإدارة المياه

لم يكن الإدراك السياسي بمكانة المياه بوصفها مورداً من موارد القوة يرتقي للأهمية التي تكتسبها المياه في العراق وبمستوياته الزراعية والصناعية ناهيك عن آثاره في مجالات أخرى تتعلَّق بالسياحة والموروث الاجتماعي والثقافي، فالحدود الضيقة التي تشكِّل بها الإدراك السياسي والاجتماعي للمياه قائم على أنَّ الحقوق هي مكتسبة ودائمة لا تتغيَّر ولا تتبدَّل مع تبدُّل مظاهر العلاقات الدولية والإستراتيجيات الدولية في مجالات التنمية والتحديث الاقتصادي أو الاستثمار، وهذا ما جعل معظم الافتراضات التي تشكَّل منها العقل السياسي العراقي في مجال المياه ضيقة ولا ترتقي إلى مستوى التفكير في التهديد أو إدارة المخاطر في حال حدوثها.

وبالاتجاه نفسه، يمكن أن يلاحظ محاولة طبيعة المدركات القانونية أن تكيِّفَ الوضع القائم على أنَّه وضع قانوني دائم من دون التفكير فيما تفرضه قيم الآخرين من منطق للمصالح يعيد

8. صبحي أحمد زهير العادلي، النهر الدولي المفهوم والواقع في بعض أنهار المشرق العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2007.ص320.

الحسابات الإستراتيجية إلى مستوًى لم يكن حاضراً أو مقبولاً في السابق.

أسهمت طبيعة التعقيد الذي يتسم به الاقتصاد العراقي والمشكلات المستدامة في جوانب التنمية والإصلاح الاقتصادي مساهمةً كبيرةً في استدامة السياسات العشوائية التي تحكم معالجة الحكومات المتعاقبة لموضوع شَحَّة المياه، إذ لم تؤسس لثقافة استخدام للمياه ولم تؤمن الخيارات التي يمكن التعامل معها في مجال الخزن، ممَّا يجعل أزمة المياه وشَحَّة الموارد المائية مسألة يحسم شدتها القدر لا الحنكة السياسية أو الفنية في هذا المجال.

من زاوية أخرى، لم يستفدِ العراق من علاقته الإستراتيجية مع الجمهورية الإيرانية لتأمين خيارات بديلة لأي مساومة أو ضغوط يتعرَّض لها في مجال السياسة المائية مع تركيا، إذ إنَّ الانشغال بموضوع المياه مع تركيا ومحاولة تثبيت الحلول المؤقتة أضعف من فرص التوظيف وتقوية الأوراق السياسية والفنية عن طريق الجمهورية الإيرانية في هذا المجال، وحتى إمكانية تطوير فرص التنسيق لم تكن حاضرة في ذهنية المفاوض أو الخبراء في هذا الشأن.

إنَّ فقدان العراق لإمكانية الحصول على أوراق إضافية للتعامل في موضوع شَحَّة المياه عن طريق توظيف العلاقات الإستراتيجية مع الجمهورية الإيرانية، جعل الأخيرة تُعيدُ خارطة المرور المائي بينها وبين العراق، ممَّا ترك تأثيرات سلبية جديدة، وقلَّل من فرص العراق في تعزيز أوراقه التفاوضية في هذا المجال، إذ يلاحظ أنَّ **التأثيرات السلبية لمشاريع المياه الإيرانية على العراق** قائم في المشاريع التي أقيمت على مجاري الأنهار المشتركة، والذي ألحق خسائر كبيرة بالعراق، والتي تمثَّلت بالآتي[9]:

1. تأثيرات التركيز العالي للأملاح الواردة من إيران، والتي تُسَبِّب آثار سلبية على مشاريع الري الحديثة، فضلاً عن تسبُّب نقص الوارد المائي لشط العرب في اختلاف العلامات الحدودية، ممَّا زاد من مساحة المياه الإقليمية الإيرانية فيه، وهو ما أدَّى بدوره إلى التأثير سلباً على الموانئ العراقية، وتسبَّب نقص الإيرادات بأضرار بيئية بالغة في هذا الشأن.

2. ترى الجمهورية الإيرانية في أنَّ مشاريعها ذات أهمية اقتصادية وبيئية، خصوصاً أنَّها تقع في المناطق الجافة، متجاهلةً أضرارها على العراق، خصوصاً في منطقة الأهوار، وازدياد نسبة العواصف الرملية، بسبب جفاف بعض المناطق في أهوار ميسان وما يتركه هذا الأمر من تداعيات تمتد إلى المناطق المتصلة بها.

9. سلمان شمران عذاب العيساويّ، أزمة مياه الرافدين بين أطماع الجوار الجغرافي والقانون الدولي، مكتبة زين الحقوقية والأدبية، بيروت، 2016.ص199.

3. تحمُّل العراق كلف إنشاء مشاريع لنقل المياه إلى بعض المناطق الحدودية لريّ مزارعها، وهو ما يؤدِّي إلى عرقلة التوسُّع في استثمار الأراضي الزراعية.

على هذا، تسعى تركيا عن طريق ما تتمتَّع به من وَفْرةٍ مائية إلى إيجاد دور إقليمي ورئيس لها في المنطقة، إذ يمكن أن يؤسِّس نفوذها في هذا المجال بالضغط على القوى الرئيسة في المنطقة من أجل تأييدها في المشاريع الإستراتيجية التي تتبناها فضلاً عن تعزيز أوراقها التفاوضية في هذا المجال، خصوصاً أنَّ ملف المياه يُعدُّ من الملفات ذات الأهمية الكبيرة في المنطقة، الأمر الذي يفسِّر اندفاعها، وكذا الحال لإيران في هذا المجال[10].

إنَّ ما يؤكِّد هذه المعطيات هو ما أكَّده (كاميران أينان) المسؤول عن مشروع تطوير «الغاب» من تصريح قال فيه: (إنَّ المياه ثروة نادرة جداً في بلدان الشرق الأوسط، وحينما يحاول الأتراك حساب مصادر قوتهم في عالم يلاقي فيه فائضهم من الأيدي العاملة من قبل أوربا وتتقلَّص أهميتهم الإستراتيجية في حلف شمال الأطلسي مع تفكُّكِ المحور الشرقي، وتهدِّد وحدة أراضيهم المشكلة الكردية في جنوب شرق الأناضول، وتصبح الولايات المتحدة الأمريكية على حدوده مباشرة في العراق عند ذلك فإنَّهم يجدون قوتهم في المياه)[11].

وتلْقَى السياسة المائية التركية في حوضي نهري دجلة والفرات دعماً وتأييداً دولياً وإقليمياً، ويمكن الاستدلال على ذلك عن طريق الدعم المالي الكبير الذي قُدِّم لمشروع (GAP)، من قبل: (الولايات المتحدة، وكندا، واليابان، وفرنسا، واليابان)، إذ بلغ حجم الإسهامات المالية (2500) مليون دولار[12].

وفي هذا المجال، أكَّد وزير الخارجية الإسرائيلي «شمعون بيريز» قائلاً: (إنَّ المعادلة التي سوف تحكم الشرق الأوسط الجديد ستكون عناصرها النفط السعودي والأيدي العاملة المصرية، المياه التركية، العقول والتكنولوجيا الإسرائيلية)[13].

10. حسين حافظ وهيب، تركيا وسياسة المساومة الحرجة بين النفط العربي والمياه التركية، مجلة فصلية، العدد 25، مركز الدراسات الدولية، جامعة بغداد، 2000، ص40.

11. نقلًا عن: حميد فارس حسن سلمان، السياسة الخارجية التركية ما بعد الحرب الباردة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم السياسية، جامعة بغداد، 2006، ص ص243و244.

12. فتحي علي حسين، المياه وأوراق اللعبة السياسية في الشرق الأوسط، القاهرة، مكتبة مدبولي، 1997، ص30.

13. سليمان عبدالله إسماعيل، السياسة المائية لدول حوضي دجلة والفرات وانعكاساتها على القضية الكردية، مركز كردستان للدراسات الإستراتيجية، السليمانية، 2004. ص125.

تحديات السياسة المائية العراقية

إنَّ واحدة من أهم المعطيات التي يتعامل معها العراق بشأن السياسة المائية التركية هو الدرجة التي يتأثر بها الأمن الغذائي نتيجة لشَحَّة المياه، ونقص المورد المائي في مناطق تتطلَّب عمليات إرواء مضاعفة بحكم طبيعة التربة[14].

وتأتي خصوصية الأمن المائي من محدودية التحكُّم بالموارد السطحية المشتركة وتدهور نوعية المياه سواءً بسبب تلوُّث المياه الجوفية أو السطحية نتيجة طرح المكونات الصناعية، واختلال التوازن بين الموارد المائية، والطلب المتزايد على المياه، وتزايد خطر عدم ترشيد استخدام المياه[15]، وجميع هذه المعطيات لها تأثيرات سلبية على الأمن الغذائي في محصلتها.

تمثِّل المشاريع التركية المقامة على نهري دجلة والفرات من دون أي تشاور أو تنسيق مع العراق، واستمرار مماطلة الجانب التركي من التوصُّل إلى قسمة متوازنة للمياه المشتركة تهديداً لأمن العراق الوطني[16]، وينتقل هذا التهديد بحكم تداعياته إلى مستويات عديدة، أهمها ما يتصل بالجانب الغذائي والاقتصادي، فضلاً عن تداعيات أخرى تتصل بالجوانب المجتمعية الأمر الذي يجعله كتهديد مستدام؛ بسبب ضعف الخيارات التي تتكفَّل التعامل معه.

إنَّ نقص إمدادات المياه الواردة إلى العراق من شأنه أن يخلقَ حالةً من عدم الاستقرار الاجتماعي، ومن ثَمَّ السياسي والأمني. فعدم حصول المواطن العراقي على المياه الكافية، ولا سيَّما للأغراض الزراعية ستكون له تداعيات، وربَّما أخطرها هَجْر القرى والأرياف، إذ تحاول تركيا عن طريق تبنِّي فكرة مقايضة المياه بالنفط تحقيق الأغراض الآتية[17]:

أ- تحويل تركيا إلى دولة مائية وهو مصطلح يرادف أهمية الدولة النفطية في القراءات الإستراتيجية والاقتصادية المعاصرة.

14. هاني أحمد أبو قديس، إستراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، سلسة دراسات إستراتيجية، العدد 93، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبو ظبي، 2004. ص94.

15. محمد جواد علي، الأمن المائي العربي: ضخامة الخطر وضالة الاستعدادات، أوراق إستراتيجية، العدد12، مركز الدراسات الدولية، جامعة بغداد، 1999، ص10.

16. Ullman h. Richard.redefining security.international security., 1983. p.p129 -133

17. عبَّاس قاسم، الأطماع بالمياه العربية وأبعادها الجيوبوليتيكية، مجلة المستقبل العربي، العدد 174، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 1993 ، ص30.

ب- استخدام المياه وسيلة لتأكيد الموقع القيادي لتركيا في المنطقة، خصوصاً إنَّ الشركات النفطية بدأت بالاستثمار في معظم الحقول النفطية الأمر الذي يمنحها فرصاً مضاعفة لاستخدام موارد جديدة يمكن أن تتعادل في أهميتها مع الأهمية السياسية والاقتصادية للنفط.

من زاوية أخرى فإنَّ تراجع أهمية الزراعة على المستوى المحلي، وضعف الدعم الحكومي لها؛ جعل اعتماد السوق العراقية لحقب طويلة على البضاعة الزراعية المستوردة الأمر الذي قلَّل من أهمية المياه مرة أخرى في حسابات صانع القرار العراقيّ، وبدلاً من دعم القطاع الزراعي لحساب التنمية والتطوير أصبح لدعم الحسابات أخرى تتعلَّق بحاجات هذه الشرائح.

خيارات إدارة شَحَّة المياه في العراق

أولاً: مبادرة السلام الأزرق

أطلقت سويسرا مبادرة للتعاون بين دول الشرق الأوسط في مجال المياه تحمل شعار (السلام الأزرق)، إذ جاءت الخطوط العريضة للمبادرة ضمن تقرير أعدَّته مجموعة التنبؤات الإستراتيجية الهندية بتفويض سويسري–سويدي، والتي توصلت إلى جملة من النتائج، وبناءً على تقرير دول المنطقة (تركيا، والعراق، وسوريا).

إنَّ ارتفاع درجة الحرارة بالمنطقة خلال الأعوام القادمة قد يزداد ما بين (2–3) درجة مئوية ممَّا يؤدِّي إلى تسريع عملية التبخر في المياه السطحية، ومن النتائج المترتبة على ذلك نقص في هطول الأمطار، وسرعة التصحُّر في كلٍّ من العراق وسوريا، ومن النتائج الأخرى التي توصلت إليها الدراسة تشكيل مجلس تعاون في مجال الموارد المائية يقتصر على كلٍّ من العراق وسوريا وتركيا[18].

من شأن إدارة الموارد المائية وَفْقاً لمبادرة السلام الأزرق زيادة التنسيق بين الدول المتشاركة مائياً من أجل تقليل الخلافات، وزيادة أسس التعاون والتكامل ومداخلهما بين هذه الدول، وهي واحدة من أهم الخيارات التي يمكن أن يعتمدها الخبراء في العراق وتركيا من أجل توسيع نطاق التعاون والمصالح المتبادلة بينهما.

18. محمد شريف، مبادرة تسعى لتحويل المياه إلى عامل سلام في الشرق الأوسط، مقالة منشورة على شبكة المعلومات الدولية «الإنترنت» https://www.swissinfo.ch/ara

ثانياً: منظمة المؤتمر الإسلامي

تمثِّل محكمة العدل الإسلامية الدولية واحدة من أجهزة منظمة المؤتمر الإسلامي وقد أشارت المادة الخامسة من ميثاق المنظمة إلى ذلك في المادة (14). تمثِّل محكمة العدل الإسلامية الدولية التي أُنْشِئت في الكويت عام 1987 الجهاز القضائي الرئيس للمنظمة، ابتداءً من دخول نظامها حيِّز التنفيذ، وعلى غرار محكمة العدل الدولية، فقد أخذت محكمة العدل الإسلامية في الاختصاصين الاختياري والإلزامي بموجب المادتين 26-25 من نظامها الأساسي، وهي تطبِّق الشريعة الإسلامية والقانون الدولي في الفصل في النزاعات المعروضة عليها، ومن جهة تركيا فهي تسعى إلى دعم أنشطة منظمة المؤتمر الإسلامي فضلاً عن رغبتها في تعزيز تقاربها وتقوية أواصر علاقتها مع الدول الإسلامية، ومن هذا المعطى فإنَّ من الخيارات التي تناسب العلاقة بين تركيا والعراق هو اللجوء إلى هذه المحكمة كلَّما توفرت متطلبات ذلك اللجوء، وقد يحقِّق ذلك بعض النتائج، لكنَّه لن يكون فاعلاً بالقدر المتوقَّع منها، لأنَّ المنظمة نفسها لا تمثِّل كياناً قوياً وفعَّالاً في المنظومة الدولية[19].

ثالثاً: توسيع نطاق التعاون التركيّ-العراقيّ

جرت بين الجانبين العراقيّ والتركيّ في منتصف عام 2010 اتفاقيةً لحفر (45) بئراً في حقل الرملية بجنوبي العراق ضمن عقد أعمال قيمته تزيد على (300 مليون) دولار، ووَفْقاً للمدير التنفيذي للشركة التركية التابعة للدولة التركية «محمَّد يوسيل» فإنَّ التفاهمات بين تركيا والعراق أسهمت في توقيع عقد مع شركة نفط جنوب العراق للقيام بأعمال الحفر[20].

كما أكَّد وزير النفط العراقي حينها الدكتور «حسين الشهرستانيّ» على الشركات التركية للقيام بإعادة تطوير حقول النفط في محافظتي كركوك والبصرة، وقال في تصريح صحفي: إنَّ شركة «تباو» التركية الحكومية للطاقة كُلِّفَت بتطوير حقول نفط عراقية، مشيراً إلى إقامة عديدٍ من المشروعات الأخرى في إطار هذه المبادرة، وزاد أنَّ هناك كثيراً من الأعمال التي يجب القيام بها منها إنشاء خطوط أنابيب نفط، ومنشآت تخزين، ومحطات نفطية إلى جانب منشآت تكرير النفط، مؤكِّداً أنَّه يمكن تنفيذ عديد من المشروعات في البصرة التي تُعدُّ مركزاً لإنتاج النفط، فضلاً عن مدن أخرى مضيفاً أنَّ الشركات التركية مؤهلة وتتمتَّع بخبرة كبيرة نفَّذت أعمالاً في العراق من قبل، ويمكن

19. وليد رضوان، مشكلة المياه بين...، مصدر ذُكِرَ سابقاً، ص180-169.

20. جريدة صوت العراق، مقالة منشورة على شبكة المعلومات الدولية الإنترنت تحت موقع:
h ttp://www.sotaliraq.com/business.php?id=32

أن تقوم بأدوار مهمة في مدينتي البصرة وكركوك، وزادَ قائلاً: يبذل العراق جهوداً لزيادة حجم النفط المصدَّر عبر خط أنابيب كركوك جيهان[21].

إنَّ واحدة من أهم الخيارات التي يمكن اللجوء إليها في التعامل مع تركيا هو مبادلة المنفعة عن طريق الاستثمار المشترك بين العراق وتركيا ممَّا يجعل طرفي العلاقة يميلون إلى ضرورة تعزيز خيارات استدامة التعاون كبديل عن إستراتيجية الضغوط، فالتعاون الاقتصادي والاستثمار المتبادل يمكن أن يسهم في ترتيب الخيارات الثنائية والتوافق المشترك في مجال تنسيق السياسات الاقتصادية والمائية، فمن بين الخيارات التي يمكن اللجوء إليها في هذا الشأن هو استثمار الشركات الزراعية التركية في الأراضي العراقيّ، ومنح تراخيص للاستثمار في المناطق التي تتعرَّض لشَحَّة المياه ممَّا يؤمِّن وصول كميات مياه مناسبة لهذه المناطق فضلاً عن أنَّه يدعم اعتماد أساليب حديثة للتنمية الزراعية.

يمكن لمثل هذه الخطوة أن تؤسِّسَ لتنافس في السوق المحلية العراقية باعتماد أصحاب الأراضي على التقنيات الحديثة في مجال الزراعة؛ ممَّا يقلِّل من الفجوة في الرؤى بين العراق وتركيا في مجال المياه، فضلاً عن أنَّه يؤسِّس لمصالح مشتركة يمكن أن تنتقل انتقالاً تدريجياً نحو قطاعات جديدة، تعزِّز من فرص التكامل بين البلدين أو باتجاه خيارات تؤسِّس لتوافق دائم فيما يخص الأزمات التي تطرأ على العلاقات الثنائية.

تُضعفُ معايير التفكير السياسي بموضوع الندرة أو شَحَّة الموارد المؤسساتِ وتجعلها أمام صعوبات كبيرة تتصل بالقدرة على المفاضلة بين الخيارات، إذ يعمل هذا الهاجس على إضعاف هامش الحركة عند صانع القرار، ويجعله مضطراً إلى الاستجابة في بعض الأحيان لكثيرٍ من الخيارات في هذا المجال.

كان من بين المجالات التي يمكن أن تكون واضحة من حيث التأثير أنَّ تقليل كميات الواردة إلى العراق جعله يأخذ بعين الاعتبار طبيعة الأولويات التركية، والمصالح الخاصة بها لا سيَّما الأمنية، إذ لم يكن العراق قادراً على التعامل مع الخيارات التركية من دون أخذها بعين الاعتبار، كالحالة فيما يخص اتفاق سنجار، إذ كانت الخيارات التركية مائلةً إلى أخذ المصالح التركية بعين الاعتبار قبل البدء بأي مفاوضات تتعلَّق بالمياه.

21. تطور العلاقات التركية–العراقية في مجال النفط، دراسة منشورة على الرابط الإلكتروني:
https://www.aa.com.tr/ar

ويبدو أنَّ الانشغال بقضايا الأمن والتطرُّف أبعد صانع القرار عن إمكانية التعامل مع الخيارات البديلة والاندفاع باتجاهات جديدة تعمل على تقليل الضغط التركي بدلاً من زيادته من دون وجود قنوات قادرة على امتصاصه، لا سيَّما ما يتعلَّق بالجمهورية الإيرانية، إذ يمكن أن تعزِّز الموارد المائية المشتركة مع إيران من حِدَّة الضغوط التركية فضلاً عن أنَّها تزيد من موقف العراق التفاوضي باتجاهات جديدة.

إنَّ التحديات التي تواجه وضع العراق المائي قد يكون لها تداعيات مستقبلية على الواقع الاجتماعي والديمغرافي بسبب التأثيرات التي قد تنتج عن شَحَّة المياه في مناطق مختلفة ممَّا يزيد من مضاعفة المخاطر في مناطق جنوب العراق والفرات الأوسط، وممَّا يستدعي كذلك التفكير بعدم قدرة سكَّان هذه المناطق على الاستمرار في ظلِّ ضعف الدولة عن تقديم معونات اقتصادية تعالج الأزمات التي تنشأ في هذه المناطق بسبب قِلَّة المياه الواصلة إليها.

إنَّ ما يترتَّب على السياسات المائية التركية من شَحَّة المياه، واستناداً للحسابات المنطقية التي تنطلق منها؛ يبقى العراق مضطراً إلى الاستجابة للفعل السياسي التركي، فالموقع التفاوضي للعراق لا يسمح له بالمناورة أو اعتماد تكتيكات تفاوضية تجبر الطرف المقابل على تغيير سياسته المائية سواءً من الناحية الاقتصادية أو غير ذلك.

لا يمكن التعامل مع معالجة شَحَّة المورد المائي وما يتركه من تداعيات وتأثيرات على الأداء السياسي العراقي من دون التفكير بالإجراءات الآتية:

1. أن يُعيدَ العراق مفاوضاته مع الجمهورية الإيرانية بشأن المياه، ومحاولة تغيير بعض المسارات المائية التي أُغْلِقت على العراق من أجل تكوين عناصر تمكِّن العراق من احتواء الضغوط التركية بالقدر الذي يقلِّل التأثيرات الناتجة عن نقص كميات المياه الواردة إلى العراق.
2. أن تكونَ الحوارات مع الجانب التركي قائمةً على أساس المنفعة المتبادلة، وفي نطاق الأولويات التي يبحث عنها كل طرف، ففي حين تتصل أولويات تركيا بالاستثمار، وزيادة النفوذ الاقتصادي، تتصل أولويات العراق بالأمن الغذائي والمائي فضلاً عن جوانب أخرى يمكن أن تشتمل عليها الحوارات.
3. يُسهمُ الاستثمار التركي في الأراضي الزراعية العراقية من قبل الشركات التركية إسهاماً كبيراً في

إيجاد قنوات جديدة للتأثير على الجانب التركي في موضوع شَحَّة المياه، ويعزِّز من فرص العراق للحصول على كميات إضافية من المياه، فضلاً عن دوره المباشر في تحسين طرائق الإرواء المحلي.

4. محاولة إيجاد خيارات جديدة يمكن أن تولِّد مقاربة قادرة على التوفيق بين الرؤى والتصورات التي يتناقض فيها العراق مع تركيا في موضوع المياه عن طريق مشاريع تنموية وإصلاحية تخص الأراضي ومبادرات مناطقية تبيِّن إمكانية التفاهم وتحقيق رؤى يمكن عن طريقها إيجاد حلول منطقية للطرفين.

5. سيكون لأيِّ زيادة في الاستثمارات العراقية من قبل الدول الإقليمية سواءً المملكة العربية السعودية أم الكويت تأثيراً كبيراً في زيادة عناصر القوة التفاوضية العراقية، خصوصاً إذا ما تعامل العراق مع موضوع الاستثمارات في الجوانب التي تؤمن تحسين الإنتاج واستغلال المياه الجوفية وبما يقلِّل من الضغوطات التركية.

تركيا والعراق: رؤية نحو إشكاليات الإدارة المتكاملة للمياه

د. محمَّد منذر جلال *

تقديم

تمتدُّ العلاقات ما بين تركيا والعراق إلى جذور موغلة في القدم، ولعلَّ مشتركات اليوم أكثر من خلافاتها، ما يضع البلدين أمام جدلية جديدة للعلاقة يحاول الجميع فيها أن يكون رابحاً، ويحقِّق القدر الأكبر من المصلحة انطلاقاً من واقعية بيئة الإقليم وفرضياته.

وممَّا لا شكَّ فيه فإنَّ تناول أي قضية في خضم هذه العلاقات ستؤدِّي إلى الغور في ما تريده تركيا من العراق وما يمثِّله العراق لتركيا، ولعلَّ البعد الأمني كان على الدوام هو الحاكم الأبرز لهذه العلاقة سواءً أكان الحديث هنا عن (الأكراد، المياه، الإرهاب، الأزمة السورية) فإنَّ لكلٍّ منها بعداً أمنياً لا يمكن تجاهله، ولعلَّ ذلك هو المنطلق الأساس لورقة العمل هذه؛ لأنَّ قضية المياه اليوم أصبحت تحمل أبعاداً مستقبليةً ترتبط ابتداءً بفرضية القوة التي أوجدتها تركيا بوجودها العسكري، وتوغُّلِها في الأراضي العراقية، وإقامة أكثر من قاعدة عسكرية في مناطق شمال العراق بحجج وذرائع مختلفة، يقابلها مشاريع تنموية تعرضها تركيا لإدارة الموارد المائية، وتعدُّها مشروعاً إستراتيجياً يمكن أن يحمل أبعاداً إيجابية لكلا البلدين في المستقبل المنظور عبر توظيف التقنيات الحديثة في التخزين والاستثمار والسعي نحو تطوير نظام الترشيد وتنويع المصادر من جهة، والتحسُّب لحالات الطوارئ من جهة أخرى.

وعلى هذا الأساس سيُقسَّم البحث على ثلاثة محاور:

الأول: ما الذي نعنيه بالإدارة المتكاملة للمياه؟

الثاني: الإدارة المتكاملة في حوضي دجلة والفرات.

الثالث: معرقلات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في العراق.

* الجامعة العراقية، كلية القانون والعلوم السياسية.

أولاً: الإدارة المتكاملة للموارد المائية

(Management Integrated Water Resources)

إنَّ الإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) هي عملية تعزِّز التطوير والإدارة المنسقين للمياه والأراضي والموارد ذات الصلة؛ لتعظيم الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية بطريقة عادلة من دون المساس باستدامة النظم البيئية الحيوية.

كما تمثِّل (الإدارة المتكاملة للموارد المائية) نهجاً سياسياً متعدد القطاعات مصمَّم ليحلَّ محل النهج القطاعي التقليدي المجزِّأ لموارد المياه وإدارتها الذي أدَّى لضعف الخدمات، واستخدام الموارد استخداماً غير مستدام، إذ تستند الإدارة المتكاملة للموارد المائية على فهم أنَّ موارد المياه هي جزء لا يتجزَّأ من النظام البيئي، ومورد طبيعي، وسلعة اجتماعية واقتصادية[1].

تنطلق الفكرة الأساسية للإدارة المتكاملة للموارد المائية من أنَّ الاستخدامات المختلفة العديدة لموارد المياه المحدودة مترابطة، كما أنَّ الطلب الكبير على الري، وتدفُّق الصرف الملوث من الزراعة، على سبيل المثال، يعني كمية أقل من المياه العذبة للشرب، أو للاستخدام الصناعي، وحالة تلوُّث مياه الصرف الصحي البلدية والصناعية الملوِّثة للأنهار؛ ستهدِّد بالضرورة النظم البيئية، إذا كان لا بدَّ من ترك المياه في النهر لحماية مصايد الأسماك والنظم البيئية (التدفقات البيئية)، إذ يمكن تحويل القليل لزراعة المحاصيل، هنالك كثير من الأمثلة الأخرى للموضوع الأساسي القائل بأنَّ الاستخدام غير المنظَّم لموارد المياه الشحيحة هو تبذير وغير مستدام بطبيعته[2].

عُرِّفتِ الإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) من قبل اللجنة الفنية للشراكة العالمية للمياه (GWP) على أنَّها «عملية تعزِّز التنمية والإدارة المنسِّقة للمياه والأراضي والموارد ذات الصلة، من أجل تعظيم النتائج الاقتصادية والاجتماعية وتحقيق الرفاهية بطريقة عادلة من دون المساس باستدامة النظم البيئية الحيوية»[3].

1. Publishing report entitled (What is integrated water resources management), UN environment programmed , may 2021, p1-2.
2. International water association publishing , Integrated Water Resources Management: Basic Concepts, October 2018, p1-3.
3. Rahaman, M.M. & Varis, O.(2005), Integrated water resources management: evolution, prospects and future challenges. Sustainability: Science, Practice, & Policy1(1):15-21. Published online April 12, 2005.

وبذلك، تستند الإدارة المتكاملة على ثلاثة مبادئ: (العدالة الاجتماعية، والكفاءة الاقتصادية، والاستدامة البيئية)[4]:

أولاً: تعني العدالة الاجتماعية ضمان المساواة في الوصول لجميع المستخدمين (لا سيَّما الفئات المهمَّشة والفقيرة من المستخدمين) إلى كمية ونوعية مناسبة من المياه اللازمة للحفاظ على رفاهية الإنسان، كما يجب أيضاً مراعاة حق جميع المستخدمين في الفوائد المكتسبة من استخدام المياه عند تخصيص المياه، قد تشمل الفوائد التمتُّع بالموارد عن طريق الاستخدام الترفيهي أو الفوائد المالية الناتجة عن استخدام المياه للأغراض الاقتصادية.

ثانياً: تعني الكفاءة الاقتصادية تحقيق أكبر فائدة لأكبر عدد ممكن من المستخدمين بالموارد المالية والمائية المتاحة، وهذا يتطلَّب أن يُحَدَّد الخيار الأكفأ من الناحية الاقتصادية، إذ لا تتعلَّق القيمة الاقتصادية بالسعر فقط، بل يجب أن تأخذ بالاعتبار التكاليف، والفوائد الاجتماعية، والبيئية الحالية، والمستقبلية.

ثالثاً: تتطلَّب الاستدامة البيئية أن يُعترف بالنظم الإيكولوجية المائية بوصفهم مستخدمين، وأن يُخصَّص ما يكفي للحفاظ على أدائها الطبيعي، كما يتطلَّب تحقيق هذا المعيار تجنُّب استخدامات الأراضي والتطورات التي تؤثر سلباً على هذه الأنظمة أو تقييدها.

وعلى هذا النحو، فإنَّ الإدارة المتكاملة للموارد المائية هي أداة تخطيط وتنفيذ شاملة وتشاركية لإدارة موارد المياه وتنمتها بطريقة توازن بين الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية، وتضمن حماية النظم البيئية للأجيال القادمة.

وبهذا، تتطلَّب الاستخدامات المختلفة للمياه –للزراعة، والنظم الإيكولوجية الصحية، وللناس، وسبل العيش– إجراءات منسَّقة، لأنَّ نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو عملية مفتوحة ومرنة، تجمع بين صانعي القرار عبر مختلف القطاعات التي تؤثِّر على موارد المياه، وتجمع جميع أصحاب المصلحة إلى طاولة المفاوضات لوضع السياسات وجعلها سليمة[5].

4. Rahaman, M.M., Varis, O. & Kajander, T.(2004). EU Water Framework Directive Vs. Integrated Water Resources Management: The Seven Mismatches. International Journal of Water Resources Development, 20(4): p565-575..

5. Biswas,A.K.,Varis,O. & Tortajada, C.(2005). Integrated Water Resources Management in South and Southeast Asia. New Delhi: Oxford University Press .p6-7..

وقد اتُفِق على عدِّ المياه «سلعة محدودة واقتصادية مع مراعاة معايير القدرة على تحمُّل التكاليف والمساواة»، من أجل التأكيد على ندرتها في مبادئ (دبلن-ريو Dublin-Rio Principles) (الصادر عن مؤتمر المياه والتنمية عام 1992)[6]:

1. المياه العذبة مورد محدود ومعرَّض للخطر، وهو ضروري لاستدامة الحياة والتنمية والبيئة.
2. يجب أن تستند تنمية المياه وإدارتها إلى نهج تشاركي، يشمل المستخدمين والمخططين وصانعي السياسات على جميع المستويات.
3. تلعب النساء دوراً مركزياً في توفير المياه وحفظها وإدارتها.
4. للمياه قيمة اقتصادية في جميع استخداماتها المتنافسة، ويجب الاعتراف بها كسلعة اقتصادية، مع مراعاة معايير القدرة على تحمُّل التكاليف والمساواة.

وقد توالت فيما بعد المنتديات الدولية لإظهار أهمية الإدارة المتكاملة للمياه (إعلان لاهاي عام 2000، والإعلان الصادر عن الجمعية العامة للأمم المتحدة في مؤتمر جوهانسبرغ عام 2002، ومؤتمر مبادرة (الأمن الكوكبي) الذي عُقِدَ في لاهاي عام 2019)، وفي الأخير تكلَّموا عن أهمية تعزيز العلاقة ما بين السياسة والمعرفة من جهة، والسعي نحو تحقيق الإدارة المستدامة لقطاع المياه عبر تبنّي منهج تكاملي من جهة أخرى.

ويعود التوجُّه لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى الأبعاد الآتية[7]:

1. عدم وجود قوانين وأعراف دولية واضحة للمياه المشتركة.
2. عدم وجود مبادئ أساسية لحل النزاعات المائية بين الدول، ولا توجد آلية لتطبيق القواعد الدولية لتقاسم المياه.
3. التغيُّر السنوي في حجم الموارد المائية المتدفِّق من المصادر المائية ما يجعل تقاسمها في غاية الصعوبة.

6. H Tessendorff,(1992), Dublin Statement on Water and Sustainable Development: Aqua AQUAAA, Vol. 41, No. 3, June , p 129-135.

7. حيدر صالح عزيز، التجربة الهولندية في الإدارة المتكاملة للموارد المائية وفرص الاستفادة منها في العراق، بحث ترقية مقدَّم إلى معهد الخدمة الخارجية، وزارة الخارجية، جمهورية العراق، 2020، ص13.

4. عدم تقبُّل عدد من الدول «المتشاطئة» مبدأ التعاون لحل النزاعات المائية.
5. عدُّ المعلومات المائية سراً، ومن ثَمَّ عدم التعاون في تبادل المعلومات ما بين الدول المتاخمة.
6. لا تضمُّ الاتفاقات جميع الدول المتاخمة والمشتركة في المصدر المائي، ومن ثَمَّ فإنَّ هذه الاتفاقيات لا تكون فاعلة.

وإذا كان الأساس لجوهر عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو (العمل المشترك والتعاون) فإنَّنا أمام نماذج دولية ناجحة، ويمكن تطبيق آلياتها وسبلها على دول حوضي دجلة والفرات، ومنها: (تجربة نهر الميكونك في آسيا، ونهرا الراين والدانوب في أوربا، ونهر سانت لورنس في أمريكا الشمالية)، خصوصاً إذا ما علمنا بتبادلٍ للمعلومات ما بين البلدين منذ توقيع اتفاقية حسن الجوار عام 1946م وما تلاها من اتفاقيات لضمان التقاسم العادل للمياه ما بين دول الحوض.

ثانياً: الإدارة المتكاملة في حوضي دجلة والفرات

(Integrated management in the Tigris and Euphrates basins)

تستلزم الإدارة المتكاملة للمياه المشتركة حالةً من التعاون ما بين الدول «المتشاطئة» والمتشاركة في حوض مائي معين، عبر وضع الآليات المناسبة لحالة التشارك في إدارة هذه الموارد واستخدامها، وهنا يبرز بروزاً واضحاً (البعدين السياسي والاقتصادي) بوصفه أهم الأبعاد التي تتحكَّم في حالة الشروع نحو هذا التعاون والتي يمكن أن تفسَّر (بالإرادة نحو التشارك، وتوفير التمويل الكافي لهذا التشارك)[8].

إذ يلعب المخطِّطون دوراً رئيساً في تسهيل تنفيذ جهود الإدارة المتكاملة للموارد المائية، والتي تعتمد على التعاون متعدِّد التخصصات بين المتخصصين في المياه والمخططين والمهندسين ومهندسي المناظر الطبيعية ومتخصصي الأشغال العامة والمهن الأخرى ذات الصلة.

8. American planning association , Knowledgebase collection , 2020 , p23. Integrated Water Resource Management.

وفي هذا الصدد يمكن القول إنَّ هنالك جملة من الآليات التي تُسهم في تعزيز التعاون، ومِن ثَمَّ الإدارة المشتركة للموارد المائية[9]:

1. التمويل: وهو الحل لضمان حالة الالتزام المشترك لمشاريع المياه بين دول الحوض أو عن طريق إشراك طرف ثالث (دولة ذات مصالح مشتركة أو منظمة دولية).
2. دعم أواصر التعاون الفني والعلمي بين دول حوض النهر، مع الأخذ بالحسبان أنَّ أحد أهم آليات التنمية الاستناد إلى قاعدة علمية قوية قادرة على البحث والتطوير، وحل المشكلات على أسس علمية متكاملة.
3. زيادة كفاءة إدارة الموارد المائية واستخدامها عن طريق تطوير منظومة الري للدول «المتشاطئة».
4. أهمية التنسيق والتكامل والشراكة في تنفيذ المشاريع بين الدول «المتشاطئة» للنهر، وإيجاد تعاون لجمع تبادل المعلومات وتقييمها ورصدها، والسماح لخبراء الدول «المتشاطئة» بالاطلاع على الخطط المحتمل تنفيذها في المستقبل.
5. أهمية تطبيق مراقبة التنمية المستدامة للدول «المتشاطئة» للتعامل مع الجفاف، وحماية المصدر والحفاظ على الموارد المائية من حيث الكميَّة والنوعية.
6. إنشاء محطات مراقبة دائمة يكون تشغيلها وصيانتها ثنائيا، وتكون المشاريع الُمزمَع إقامتها في الدول «المتشاطئة» تحظى بموافقة الدول الأخرى.
7. أن يُتَفَاوضَ على حصص المياه المشتركة في حزمة كاملة من المصالح الاقتصادية والأمنية وغيرها والتي للدول «المتشاطئة» مصلحة في تأمينها.

ولذا، نستطيع أن نستنتج أنَّ غياب حالة التعاون والتنسيق سيؤدِّي بالضرورة إلى الاستغلال غير المتوازن وغير المنضبط للحوض المائي المشترك وهو ما يترك تداعياته السلبية على حصص هذه الدول وعلى مشاريعها المستقبلية المرغوب في تحقيقها، وهو الأمر الذي ينطبق تماماً على حوض دجلة والفرات.

9. شادن عبدالجواد، التقرير النهائي للمنتدى العربي الرابع للمياه (الشراكة في المياه مشاركة في المصير)، القاهرة، 2017، ص-26 27.

يعود واقع التعاون المشترك ما بين الدول «المتشاطئة» (العراق، وتركيا، وسوريا) إلى معاهدة الصداقة وحسن الجوار في عام (1946م) بعد أن وافق كلٌّ من العراق وتركيا على مراقبة الأنهار وإدارتها بصورة مشتركة، واختيار مكان الإنشاءات التي تُقام في تركيا، والتشاور ونقل المعلومات وأن تُعْلِمَ تركيا العراقَ عن مشاريعها في بناء السدود، والالتزام بالاتفاق لخدمة مصالح الطرفين، إلا أنَّ ما يؤخذ عليها تجاهلها لدولة المجرى الأوسط (سوريا)[10].

وقد كان هنالك أكثر من لقاء ما بين الأطراف المتشاركة في الحوض لمحاولة الوصول إلى تفاهمات مشتركة (عبر تشكيل لجان فنية مختصة) تتناول تحديد القسمة العادلة للمياه من دون إحداث ضرر من قبل تركيا لكل من العراق وسوريا.

واسْتُؤنِفَتِ اللقاءات ما بين الأطراف الثلاثة بعد عام (2003م) عبر زيارات متعددة (متبادلة) لوزراء المياه في الدول الثلاث هدفها إعادة بناء الثقة وتعزيز التعاون والتنسيق لحل ما هو عالق في قضايا الموارد المائية، وقد توصَّل الأطراف في العام (2009م) إلى توقيع محضر اجتماع حول ضرورة تبادل المعلومات الهيدروجينية، فضلاً عن إنشاء قاعدة بيانات مشتركة، وتفعيل قنوات اتصال جديدة وتبادل للمعلومات، وإنشاء محطات قياس مشتركة[11].

وقَّع العراق وتركيا في ديسمبر 2014م مذكرةَ تفاهمٍ في مجال المياه، تتضمن (12) مادة، أبرزها تأكيد أهمية التعاون في مجال إدارة الموارد المائية لنهري دجلة والفرات، وتحديد الحصة المائية لكل دولة في مياه النهرين، إذ شهد ملف التفاوض بين العراق وتركيا مؤخراً حراكاً مهماً جداً، وذلك بالتزامن مع تأثُّر العراق بتغيُّرات المناخ على نحوٍ كبير، عن طريق الارتفاع الكبير في درجات الحرارة واحتباس الأمطار، ممَّا أدَّى إلى ضعف الإيرادات المائية خاصةً في نهري دجلة والفرات، إذِ انخفضَ المعدَّل إلى النصف تقريباً، ممَّا أدَّى إلى شحٍّ مائيٍّ كبير.

كما يتضمَّن الاتفاق ثلاثة محاور رئيسة، أولها: زيادة الإطلاقات المائية لنهري دجلة والفرات، والثاني: إنشاء المركز البحثي، والثالث: تقاسُم الضرر في فترات الشح المائي، خصوصاً، تقرُّ المواثيق والمعاهدات الدولية بحقوق دول المصب، مشيراً إلى تأكيد وزير الموارد المائية العراقية –إبَّان زيارته لتركيا– أهميةَ التواصل وتنفيذ خطط العمل المقبلة.

10. محمَّد منذر جلال، السياسة المائية التركية في حوضي دجلة والفرات وتداعياتها على العراق، العراق، بغداد، دار الفراهيدي، 2014، ص127.

11. محمَّد صبري إبراهيم، نصف قرن من البحث عن الحلول–المفاوضات بين الدول «المتشاطئة» حول مياه دجلة والفرات، سلسلة كتب النهرين، العدد الثالث، مركز النهرين للدراسات الإستراتيجية، العراق، 2020 ، ص100-97.

وانطلاقاً من تلك الرغبة التي فرضتها ظروف البيئة الجغرافية والسياسية وتحديات الأوضاع الاقتصادية في كِلا البلدين فقد وقَّع الجانبان العراقي والتركي مذكرة تفاهم عن طريق وزارتي (المياه في تركيا، والموارد المائية في العراق) وكان الهدف الأساس لهذه المذكرة هو (تقاسم الضرر ما بين البلدين) وصادقَ البرلمان التركي عليها مؤخَّراً في عام 2021م وقد تضمَّنتِ المذكرة بعض المواد المهمة التي لها علاقة مباشرة بقضية البحث وهي على النحو الآتي[12]:

المادة الأولى: سيتعاون الطرفان بهدف حماية المياه واستخدامها عن طريق نقل المعرفة والخبرة والتكنلوجيا فيما بينهما على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة والفائدة المشتركة.

المادة الثانية: يتعاون الطرفان في المجلات الآتية:

أ- زيادة تطوير التعاون حول المشاريع المائية المشتركة المتعلقة بإدارة الموارد المائية في نهري دجلة والفرات، ويتضمَّن هذا التعاون تقييم الموارد المائية في نهري دجلة والفرات والزيادة في الاستخدامات المختلفة (الزراعية، والصناعية، والبلدية، ومياه الشرب) كما ستطلق تركيا مياه عادلة ومعقولة من النهرين إلى العراق وَفْقاً للتقييم أعلاه، مع تطوير الآليات؛ لإزالة المشاكل التي قد تحصل في فترات الجفاف، وايضا وسوف تُقاسم نتائج الدراسات الوطنية وتُقيَّم ضمن نطاق تخطيط استخدام موارد المياه بصورة مشتركة، فضلاً عن تحقيق التعاون المشترك مع الجانب السوري حول جميع النقط المذكورة، على أن يُتعاونَ ضمن النوايا الحسنة.

ب- إجراء دراسات مشتركة بصدد عصرنة أنظمة الري الحالية، واستعمال الأنظمة المغلقة والمضغوطة في شبكات السقي والإرواء لتنصيبها من جديد.

ج- القيام بدراسات مشتركة للحد من الضائعات في مياه الشرب، والحصول على المياه الصحية.

د- القيام بإعداد دراسات وتخطيط المشاريع للوقاية من الفيضانات.

هـ- تكثيف اجتماعات اللجان الفنية الثلاثة المشتركة بالتنسيق مع الجانب السوري، مع عرض نتائجها على الوزراء المختصين، وستُنظَّم اجتماعات وزارية ثلاثية في حالات الضرورة.

12. مذكرة تفاهم عراقية تركية بشأن المياه، بيانات غير منشورة، قسم دراسات المياه الدولية، دائرة التخطيط والمتابعة، وزارة الموارد المائية، جمهورية العراق، 2014 .

المادة الثالثة: سيتعاون الطرفان بالصورة المذكورة في أدناه في المجالات المدرجة في المادة الثانية من مذكرة التفاهم:

أ- برامج مشتركة في البحوث العلمية والفنية.

ب- شرح لمشاريع التعاون المشترك.

ج- تبادل المعلومات العلمية والفنية والوثائق الخاصة بالبحوث ونشاطات التطوير.

د- تبادل أفضل التقنيات المتوفرة في مجال المياه.

هـ- تبادل الخبراء والباحثين.

المادة الحادية عشرة: تبقى المذكَّرة نافذة لخمس سنوات من تاريخ دخولها حيِّز التنفيذ، ولا يؤثِّر إلغاؤها على النشاطات والمشاريع التي هي قيد التنفيذ.

واتساقاً مع ما ورد في مذكَّرة التفاهم، قدَّمت الحكومة التركية في العام 2019م للجانب العراقي (خطة عمل للتعاون في مجال المياه) عن طريق وزير الغابات وشؤون المياه السابق والعضو الحالي في البرلمان التركي (ويسل أوغلو) والذي عيَّنه الرئيس التركي (أردوغان) ممثِّلاً خاصاً في مجال المياه، ولعلَّ أهم ما تناولته هذه الخطة هو العمل على تقوية التعاون المستقبلي بين العراق وتركيا عن طريق[13]:

1. إدارة الموارد المائية، وتتضمَّن:

أ- تبادل البيانات وإعادة تأهيل وتحديث محطات قياس التدفُّق، ومحطات مراقبة نوعية المياه، وأبدت المديرية العامة لأعمال المياه التركية (DSI) جاهزيتها لذلك ومراقبة التدفُّق المائي.

ب- مركز أبحاث المياه التركيّ—العراقيّ المشترك، والذي يعمل فيه خبراء أتراك وعراقيُّون، ويتضمَّن عمل تبادلي للمعلومات والخبرات والتكنلوجيا بين البلدين، والهدف منه دعم التعاون في مجال المياه معتمداً على الدراسات العلمية المشتركة، فضلاً عن تبادل الخبرات وتقديم المشورة لأصحاب القرار، ووضع الحلول المتعلقة بإدارة البحوث العلمية وتطويرها، ومِن ثَمَّ يصبح مركزاً

13. خطة عمل أُرْسِلَتْ من قبل الحكومة التركية إلى حكومة جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، 2019، معلومات غير منشورة.

متميزاً من الناحيتين النظرية والعملية.

2. السدود والمتجمعات المائية، والمقصود بها إنشاء سدود مشتركة وهي: (سد حاجي بي، وسد كاراداغ، وسد الزاب الصغير) مع إعادة تأهيل سد دربندخان، وتُستخدم السدود لتوليد الطاقة الكهربائية، فضلاً عن إنشاء سدود صغيرة هدفها الري من أجل زيادة الإنتاج الزراعي ودر الفيضانات.

3. الري، أي: تفعيل مشاريع الري الحديثة بهدف تفادي هدر المياه الناتجة عن طرائق الري التقليدية، مع الاستخدام الاقتصادي للمياه، فضلاً عن إعادة تأهيل مشروع (ري العمارة) لزيادة إنتاجية المياه الزراعية في منطقة الري وبمساحة تقدَّر (87.725) والواقعة جنوب سد العمارة، وتبلغ التكلفة الإنتاجية التقريبية للمشروع (790) مليون دولار.

4. إدارة مياه الشرب ومياه الصرف الصحي، فقد قدَّمتِ الحكومة التركية مقترحاتٍ بشأن تطوير البنية التحتية لمياه الشرب والصرف الصحي لمنع فقدان المياه، كما ورد في مذكِّرة التفاهم عام 2014م وأهمها مشروع مياه الشرب في البصرة، وبناء مشروع محطة تصفية مياه الصرف الصحي بناءً على طلب الجانب العراقي.

5. التشجير والسيطرة على التعرية.

ومِمَّا تقدَّم، نجد تمثُّلَ أبرز متطلبات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في:

1. تبادل المعلومات والبيانات.
2. تشكيل لجان مشتركة.
3. التوصل لاتفاق لإدارة الحوض المائي والعمل الجماعي لخلق تعاون مستدام لإدارة الموارد المائية المشتركة، وَفْقاً لقواعد العدل والإنصاف الواردة في الاتفاقيات الدولية.

ومع أهمية كل هذه الأبعاد التي تكلَّمنا عنها إلا أنَّ البعد السياسي وحالة (التوترات السياسية) التي قد تحدث ما بين البلدين بين الحين والآخر تؤثِّر تأثيراً مباشراً على تنفيذ هذه الرؤى الشاملة لإدارة الموارد المائية.

ثالثاً: معوقات الإدارة المتكاملة للموارد المائية في العراق

تتعدَّد الأسباب والإشكاليات التي تمثِّل باستمرارها معوقات تقف بوجه الاستخدام الصحي لمورد المياه، وكيفية جعله يستخدم كثروة، وليس مجرَّد تدفُّق مائي عابر، ولا تعود أسباب العجز المائي في عديدٍ من الدول إلى فقرِها في مورد المياه، بل لوجود اختلالات على صعيد التنظيم المائي، ولعلَّ العراق واقف في مقدمتها، فالحاجات المتزايدة للمياه يقابلها ضعف في تطوير سبل إدارة هذا المورد، يزادُ عليه عمليات الهدر، وسوء الاستهلاك الكبير، ممَّا يفرض واقعاً ذا تداعيات جسيمة على مستقبل التنمية المستدامة[14]، ويمكن أن نصنِّف هذه المعرقلات إلى:

أولاً: معوقلات فنية.

تعاني إدارة المياه في العالم النامي من سوء وتخلُّف على مستوى الكوادر العلمية والفنية، ممَّا انعكس على كفتي العرض والطلب، ومن ثَمَّ حرمان أعداد كبيرة من السكان من مياه الشرب. ولم يقتصر تأثير سوء إدارة المياه على التوزيع العادل، وإنَّما على تنمية الموارد المائية، ومع تراكم التأثيرات السلبية لسوء الإدارة والإهمال لمشاريع التنمية المائية لسنوات عديدة، برزت مشكلة التمويل المالي لإعادة إصلاح العلاقات الإدارية والتنموية الضرورية. فقد بلغتِ التقديرات المائية أرقاماً فلكيةً جعلت معها الموازنات العامة للدول غير قادرة على تغطيتها خاصة في الدول النامية[15]، وبدأ التفكير بصورة جدية بإشراك القطاع الخاص للمساهمة بحلِّ هذه الأزمات عبر تحقيق هامش من الأرباح[16].

وتُعدُّ هذه القضية (التمويل) في مقدمة التحديات الفنية التي تواجه العراق في نهري دجلة والفرات، وتقف عائقاً بوجه طموحات وزارة الموارد المائية؛ نتيجة انخفاض التخصيصات المالية اللازمة، إذ تحتاج الترسبات الطينية الكامنة في نهري دجلة والفرات لوحدها على سبيل المثال: (يوجد في بغداد وحدها أكثر من 20 مليون طن من الترسبات الطينية في قاع نهر دجلة، يتطلَّب كريها ونقلها خارج حوض النهر شمالاً وجنوباً قرابة 217 مليار دينار)[17].

14. محمد منذر جلال، مصدر ذُكِرَ سابقاً، ص218.

15. صاحب الربيعيّ، الإدارة المتكاملة للموارد المائية، العدد 2725، 8 كانون الأول، 2009، موقع الحوار المتمدن، بغداد، ص1، www.alhewar.org ، تاريخ الزيارة الإلكترونية (20/12/2021).

16. داليا إسماعيل، المياه والعلاقات الدولية- دراسة في أثر أزمة المياه على طبيعة ونمط العلاقات العربية التركية، ط1، مكتبة مدبولي، القاهرة، 2006، ص179.

17. مجموعة باحثين، ندوة انخفاض الموارد المائية في العراق (الاسباب والتداعيات)، مركز الفرات للتنمية والدراسات الاستراتيجية، 14/8/2021، ص3-1.

يُزادُ على انعدام الوعي بين المواطنين، بأهمية هذا المورد وضرورة الحفاظ عليه وتجنُّب استهلاكه بالطرائق غير الصحيحة، فقد أدَّى ضعف الوعي المجتمعي إلى عدم القدرة على تنظيم الاستهلاك المائي بطريقة جيدة، وتفاقم ظاهرة الهدر والإسراف في استخدام المياه، خصوصاً مع وجود تجاوزات خطيرة على شبكة المياه لمحافظات العراق كافَّة.

يقابله ضعف الإجراءات الحكومية الرادعة بحق المتجاوزين على شبكات المياه والحصص المائية المقرَّرة، وضعف أنظمة الجباية والغرامات، ممَّا زاد من حجم التجاوز والهدر في المياه. مع تخلُّف وسائل الري، واستخدام الطرائق البدائية في إرواء المحاصيل الزراعية؛ ممَّا أسهم أيضاً في تفاقم أزمة شَحَّة المياه في العراق[18].

تجعل كلُّ هذه المعوقات الفنية الطرف العراقي هو الأضعف عند الدخول في مفاوضات، وسبل الإدارة التكاملية للمياه؛ لأنَّ العراق سوف يكون معتمداً على تركيا اعتماداً كاملاً بما تمتلكه من أُطُرٍ إدارية وتنظيمية وتكنلوجية حديثة في مجال الموارد المائية.

ثانياً: معوقات سياسية

أضحت مقولة (الحروب القادمة هي حروب المياه) بارزةً اليوم أكثر من أيّ وقتٍ مضى، فأصبحنا نتحدَّث عن استخدام هذه الثروة المائية بوصفها ورقة ضغط من قبل دول المنبع على دول المصب، مع وجود مشاريع (شرق أوسطية جديدة) تعتمد على المياه بوصف سلاحاً يهدِّد الجميع، ولعلَّ تركيا تأتي في مقدمة هذه الدول، وهو ما أشار إليه (ريتشارد نيكسون) بأنَّه «وجدتِ الولايات المتحدة من الضروري أن تشجِّع تركيا لاستغلال مميزاتها التاريخية والحضارية، لكي تؤدِّي دوراً أكبر سياسياً واقتصادياً في الشرق الأوسط، وإذا أمكن حل مشكلة الصراع (العربي–الإسرائيلي) فأن مشكلة المياه سوف تكون أهم وأوسع مشكلة في المنطقة»[19].

ولعلَّ المفهوم الاقتصادي (سوق المياه) الذي يسعى النظام الدولي الجديد إسقاطه على منطقة الشرق الأوسط والتي تعاني أصلاً من أزمة مياه، قد يدفع نحو المزيد من التوتُّر، فمسألة التلويح باحتكار المياه بصورة دائمة من قبل تركيا يجعل معه أي عمليات تفاوض لإدارة المياه محفوفة

18. نذير عبد الرحمن الانصاري، إدارة الموارد المائية في العراق: وجهات نظر وتوقعات، 2013، (دراسة مترجمة) متاحة على موقع البحث العلمي ، ص8-7 https://file.scirp.org/Html/6، تاريخ الزيارة الالكترونية (20/12/2021).
19. ريتشارد نيكسون، الفرصة السانحة، ترجمة أحمد صبحي مراد، دار الهلال، القاهرة، 1992، ص443.

بالمخاطر؛ لأنَّ الأتراك سيتعاملون مع المياه وَفْق تسعيرة (الوحدة المائية)[20].

وتحمل هذه الدلالة معها ضغوطات سياسية مستمرة قد تدفع العراق للقَبول لبعض المطالب التركية لحاجته الشديدة للمياه خصوصاً في فصل الصيف. وعلى العراق إذا ما أراد مجابهة سياسة تركيا المائية أن يستعدَّ لبناء سياسات جديدة.

إذ تذكر مؤسسة «جاتام هاوس» (Chatham House) وهي واحدة من أرقى مراكز البحوث والاستشارات في العالم في تقرير لها بعنوان «لا تحل مشكلة المياه في العراق باستخدام سياسة قديمة»، إذ يذهب هذا المركز إلى أنَّ واجب أي رئيس وزراء في العراق في المستقبل يجب أن يكون حل مشكلة المياه، لأنَّ الحكومات المتعاقبة ساهمت في تضخُّم المشكلة. ووَفْق «جاتام هاوس» فقد كان العراق متمتِّعاً بوضع مائي جيِّد لغاية سنة (1970م)؛ بسبب وجود نهري دجلة والفرات، ولكن بعد ذلك فقد البلد حوالي (40%) من مياهه. ويعود سبب ذلك جزئياً إلى سياسات الدول المجاورة (خصوصاً تركيا) تجاه العراق. فضلاً عن ذلك فقد أثَّر ارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض نسب سقوط الأمطار على مخزونات العراق المائية، إذ يتبخَّر حوالي (8) مليار متر مكعب من المياه من الخزانات العراقية[21].

كما أثَّرت سياسة تركيا المائية لهذا العام إزاء العراق تأثيراً كبيراً على استخداماته المائية، ويقرُّ بذلك وزير الموارد المائية العراقي (مهدي رشيد الحمدانيّ 2021) إذ يقول: «إنَّ التصريفات المائية الآتية من تركيا عن طريق نهري دجلة والفرات انخفضت بنسبة (50%). وأنَّ الروافد والأنهار مثل سدة دربنديخان (في شمال العراق) وصلت بحدود الصفر. كما أنَّ نهر الزاب في منطقة كركوك انخفضت مياهه بنسبة (70%)». ويجد العراق نفسه أمام هذا الوضع مضطراً لتحوُّل سياسي على صعيد إدارة الموارد المائية، واستخدام حجم التبادلات التجارية مع تركيا التي وصلت إلى أكثر من (20) مليار دولار في عام 2021م بوصفها ورقة ضغط ضد الأتراك ومفاوضاتهم المستمرة بصدد تشاركية الإدارة المتكاملة للمياه[22].

20. محمَّد منذر جلال، مصدر ذُكِرَ سابقاً، ص220.

21. بهروز جعفر، أزمة نقص المياه في العراق: مخاطرها، مظاهرها، وآليات التعامل معها، سلسلة مقالات منشورة في موقع شفق نيوز، 11/8/2021، https://shafaq.com/ar/، تاريخ الزيارة الإلكترونية (21/12/2021).

22. (2021) , on line report Turkey aims to increase the trade volume with Iraq to 50 billion dollars a year , accessed time (20-12-2021).

ثالثاً: معوقات أمنية (عسكرية)

يُعدُّ البعد الأمني هو البعد الأهم للعلاقات ما بين تركيا والعراق، فكلُّ القضايا الشائكة ما بين البلدين تُعدُّ ذات بعد أمني (الأكراد، وحزب العمال الكردستاني، والإرهاب، والمياه)، وكل هذا يجعل طرفي العلاقة تفكِّر بتداعيات هذه القضايا عند الدخول في أي جولة تفاوضية وخصوصاً تلك التي تتعلَّق بسياسات الإدارة المشتركة للموارد المائية والتي عرضتها تركيا كحلٍّ استباقي لكلا البلدين لمواجهة ظاهرة تغيير المناخ، والجفاف، وسوء استخدام المياه من قبل العراق تحديداً، يُزاد عليه أنَّ لتركيا مشاريعها الكبرى التي تعتمد فيها على كميات أكبر من المياه، وعلى تمويل استثماري وتكنلوجي لإحياء مثل هذه المشاريع وتنميتها (كمشروع إحياء جنوب شرق الأناضول) والذي تفكِّر فيه تركيا مستقبلاً بأن يكونَ العراق أحد المموِّلين له.

وقد مثَّل التوغُّل العسكري التركي في شمال العراق وبصورة مستمرة أزمة حادة ما بين البلدين منذ إسقاط النظام السياسي السابق، ودخول البلد بمرحلة سياسية جديدة بعد عام 2003م، فمع وجود اتفاق أمني مسبق ما بين البلدين تمثَّل بـ(المطاردة الخثيثة) عام 1984م يحدِّد مساحات التوغُّل للجانبين العراقي والتركي في أراضي بعضهما بعضاً بما لا يتجاوز (25) كلم، إلا أنَّ تركيا قد توغلت إلى أبعد من ذلك بصورة كبيرة، وكانت هذه القضية محطةً لتأزُّم هذه العلاقة، وخصوصاً بعد توجيه تركيا لضربات عسكرية جوية دائمة، وتقترب كثيرا من مركز محافظة دهوك[23].

وقد مثَّل دخول تنظيم (داعش) واحتلاله الموصل عام 2014م، مبرِّراً أكبر لتركيا فهي قد وجدت نفسها أمام مفترق طرق للحفاظ على أمنها، والمشاركة في الحملة العسكرية التي تقودها الولايات المتحدة وحلف «الناتو»، وقد وافق البرلمان التركي في عام 2014م على مذكرة (تفويض بالقيام بعمليات عسكرية خارج الحدود) في العراق وسوريا، وفعلاً فقد توغَّل الجيش التركي عام 2015م داخل الأراضي العراقية في شمال الموصل، وتأسيس معسكر (دوبر دان) قرب ناحية بعشيقة (32كم) شمال مركز مدينة الموصل لتدريب ما يُعرف بالحشد الوطني[24].

23. أحمد فكَّاك البدراني، الإرهاب وتحدِّي الأمن الوطني العراقي بعد أحداث 2014م، مجلة جيل حقوق الإنسان، مركز جيل للبحث العلمي، بيروت، العدد (4)، 2017، ص32.

24. رائد الحامد، تطورات الوجود العسكري التركي في العراق وتداعياته المحتملة، مركز الجزيرة للدراسات، العدد (27)، 2015، ص3.

ولعلَّنا نستطيع القول إنَّ لتركيا أبعاداً واضحةً في هذا التوغُّل العسكري في العراق يمكن تلخيصها بالآتي:

1. البُعْدُ الجغرافي: تُعدُّ تركيا مسألة السيطرة على هذه المنطقة جزءاً من الحفاظ على مجالها الجغرافي الحيوي والذي يبدأ من مدينة تلعفر والتي تسعى إلى الحفاظ على طابعها القومي.
2. البُعْدُ الاقتصادي: يتمثَّل في المحافظة على خطوط الإمداد التجاري ما بين كردستان وتركيا من جهة، وسائر المحافظات من جهة أخرى في حال كان لمقاتلي حزب العمال الكردستاني أي تأثير على الأكراد، ومن ثَمَّ سيكونون معرقلاً حقيقياً لذلك.
3. البُعْدُ السياسي: سوف يشكِّل الوجود العسكري على أطراف الموصل ضغطاً مستمراً على الحكومة العراقية، ويدفعها بالضرورة إلى تحسين العلاقات العراقية التركية إلى المستوى الذي يسمح معه بفرض الشروط التركية في أي قضية تفاوضية، وخصوصاً تلك التي تتعلَّق بقضايا إدارة المياه.

لا تسمح جملة المعوقات التي ذُكِرَت بالضرورة للعراق أن يكون هو الجانب الأقوى في جولة التفاوض فيما يخص قضية الإدارة المتكاملة للموارد المائية، فهي ستبقى إشكاليات حقيقية يعاني منها العراق، ولا يُمكن حلها بصورة منفردة إلا عبر سياسة (التعاون المكثَّف) مع تركيا (البرغماتية)، إذ ساهمت تركيا تحديداً بإيجاد هذا الحال، وخصوصاً ما بعد عام 2014م، فهي قد وجدت الفرصة السانحة لها لإعادة دورها الإقليمي في منطقة الشرق الأوسط عبر العراق وسوريا، وخصوصاً عبر بوابة (الوجود العسكري)، والذي أصبح منطلقاً فيما بعد لتتوسَّع في مناطق جغرافية إقليمية أخرى.

الخاتمة و(الاستنتاجات)

تُعدُّ قضية المياه قضيةً مهمةً وجوهريةً في العلاقات العراقية التركية، لما لها من أهمية كبيرة في تحديد مستويات التطوُّر الاجتماعي والاقتصادي في كلا البلدين، إذ يُثبتُ المستقبل القريب وجود حالات جفاف متعددة وتصحُّر قد تحدث أضراراً أكبر بطرفي العلاقة، ويذهب بتطلعات تحقيق التنمية المستدامة أدراج الرياح، كما أنَّ مشروع الإدارة المتكاملة للمياه هو من المشاريع التي أثبتت نجاحها وبقوة في عديدٍ من البلدان الأخرى، ويمكن تطبيقها على دول حوض نهري دجلة والفرات، مع الأخذ بالحسبان لا بدَّ للعراق أن يبديَ تحرُّكاً أكبر تجاه تركيا التي تمتلك الوسائل التقنية

والتكنلوجية التي يمكن أن تطوِّر هذا الجانب، وتساهم في تشييد عديد من المشاريع المائية للعراق عبر التفاوض المستمر، وتوفير التمويل المالي الكافي، لمساعدته في تجاوز تلك المعوقات التي تقف حجر عثرة في تنفيذ تطلعات الإدارة التكاملية والتشاركية للمياه. وبهذا الصدد فإنَّنا نضع مجموعة من المقترحات التي نجدها مهمة لتكون خارطة طريق لصانع القرار، وللمعنيِّين بالشأن المائي، وهي لا تخرج عمَّا عرضه الجانب التركي أيضاً في مفاوضاته مع الجانب العراقيّ:

1. تشجيع تبادل الزيارات المكثفة (الفرق الفنية والهندسية) ما بين الجانبين العراقيّ والتركيّ لإشعار الطرف التركي بجدية البدء بمشاريع الإدارة المشتركة للمياه وأهميته.

2. إعداد خطة إستراتيجية لإدارة المياه، على أن تُنفَّذ هذه الخطة بغضِّ النظر عن التغيُّرات السياسية وغيرها، وبمشاركة القطاعات المعنية كافة كالخبراء والاستشاريين والجامعات والوزرات ذات العلاقة كالزراعة مثلاً والمنظمات غير الحكومية المعنية وممثلي المنظمات الدولية. فضلاً عن الاستفادة من المنظمات الدولية والإقليمية في مجال إدارة الموارد المائية واستثمارها.

3. اعتماد تقنيات جديدة للري أقل استهلاكاً للمياه كالري بالتنقيط والري المدفون تحت السطح، واستخدام تقنية المياه الممغنطة في عمليات السقي، فضلاً عن إنشاء محطات تحلية المياه، وإنشاء السدود لزيادة سعة تخزينها. كذلك استخدام التكنولوجيا الحديثة في عمليات الري، وتوزيع المياه، والصرف الصحي، وزيادة حجم الخزين المائي، وإنعاش الأهوار وتنميتها.

4. تشجيع الدولة للمشاريع الاستثمارية الخاصة بمعالجة المياه العادمة الناتجة عن الاستهلاك الصناعي، والمنزلي، والزراعي، عن طريق دعمها بالقروض طويلة الأمد.

5. إعادة تنقية مياه البزل الزراعي التي تُعدُّ من أهم مصادر المياه المعوَّل عليها مستقبلاً عن طريق معالجة المواد السامة التي أُلقيت فيها وخلطها بالمياه العذبة لكي تكون نوعيتها بالمستوى المسموح به في الزراعة.

6. ضرورة عدِّ المياه سلعةً اقتصاديةً ذات قيمة مادية كبيرة، إذ يشعر المواطن بأهميتها الاقتصادية والاجتماعية، عن طريق سنِّ التشريعات والقوانين التي تحافظ على الموارد المائية، وتدعم صيانتها وتردع الجهات التي تسبِّب تلوُّثها وهدرها.

معضلة عرض المياه في العراق وإشكالية إدارة الطلب

سلام جبّار شهاب *

الملخص التنفيذي:

– ستؤدِّي التعقيدات الهائلة التي تحيط بقطاع المياه إلى تراجع كبير، وأزمة كبرى في قطاع المياه، وقد يجد العراق نفسه في المستقبل القريب من دون أنهر.

– قد لا تستطيع الخطط الحكومية ومنها خطط الوزارات مقاومة الوصول إلى الهاوية في أزمة المياه؛ بفعل اللامبالاة في إدارة هذه القطاع، فالاستجابة الحكومية لأزمة المياه متواضعة بسبب ضعفها ومحدودية الخيارات المتاحة.

– لن تحتاج الحكومة العراقية فقط إلى التوصُّل إلى اتفاق مع جيرانها الأقوياء حول حقوق المياه، ولكن إلى الالتزام بعملية طويلة من السياسات المحلية والاقتصادية والاجتماعية الرئيسة، بما في ذلك استخدام المياه وتسعيرها.

– إنَّ التنمية في دول المنبع ليست كارثة خالصة لدول المصب، إذ ما زالت هناك فرصة للتعاون التي من الممكن أن تجعل الدول في حال أفضل، ويكون على إثر ذلك تقديم بعض المساومات السياسية مع تلك الدول.

– تُمثِّل البدائل التي تدفع نحو تحسين سياسات الاستهلاك للمياه أولوية جوهريَّة لا بدَّ من العمل عليها في الأيام المقبلة، أولها إيجاد نظام سعري للمياه، والتخلِّي عن المجانية وعدم الرسمية في استهلاك الماء.

– قد يبدو موضوع إنعاش السدود أو الخزانات المائية فكرةً غير محبَّذة في الوقت الراهن، لأسباب منها: لن تعد الظروف التي أُنْشِئت فيها هذه السدود نفسها موجودة حالياً.

– ستدفع خصخصة الرسوم وفرضها على المياه إلى إحياء الأراضي البعيدة عن الأنهر، وتقليل أسعار الأراضي القريبة من المجرى المائي.

* باحث.

المقدمة

يمثِّل قطاع المياه قضيةً مقلقةً في العراق، إذ تتفاعل معادلة العرض والطلب على المياه في العراق مع متغيرات عديدة، أبرزها أنَّ العراق مع تمتُّعِهِ بنهرين كبيرين، إلا أنَّهما يتشكَّلانِ خارج الحدود، ويخضعان للاعتبارات أو التجاذبات الإقليمية والدولية، ومن تلك الأغراض تنموية اقتصادية بحتة بالدول «المتشاطئة» على الأنهر، إذ تندرج قضايا المياه ضمن «الأجندة» الاقتصادية التنموية لتلك البلدان، فضلاً عن استغلالها لقضايا سياسية وإقليمية تمارس عن طريقها بعض الضغوط السياسية والأمنية وحتى الاجتماعية.

وتتفاعل تلك الأمور بالأوضاع الداخلية للطلب على المياه، منها تأثُّر الأنهر في العراق التي تشكِّل بحدود (98%) من إجمالي الطلب المحلي بالأوضاع السكانية، والمناخية، فضلاً عن الزراعية، فالزيادة السكانية الكبيرة والاستهلاك الكبير على المستوى البشري، والهدر في المياه في الاستخدامات الزراعية باستخدام الطرائق البدائية في الري، فضلاً عن التغيرات المناخية الهائلة في المنطقة، وشَحَّة الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة، إذ تشكِّل عوامل متغيرة خطيرة تتطلَّب سياسات وإستراتيجيات تدفع باتجاه امتصاص صدمة تلك العناصر في السنوات المقبلة، فالملاحظ نفاد المياه بسرعة، كما تنخفض جودة المياه، من دون اتخاذ إجراءات حكومية، إذ يمكن أن يكون لموارد المياه العذبة الداخلية في العراق أن تقل عن (16%) في عام 2035م، وتدخل البلاد في عتبة أو مستوى خطر، وهذا سيولِّد آثار ضارة على النمو، وخلق فرص العمل، ويمكن تجنُّب هذا الوضع المأساوي إذا تبنَّى العراق على الفور سياسات إدارة الطلب، منها إدخال سياسات الحوكمة، ونظام الحصص المائية، فضلاً عن خصخصة بعض جوانب هذا القطاع.

أولاً: لمحة عامة عن قطاع المياه في العراق

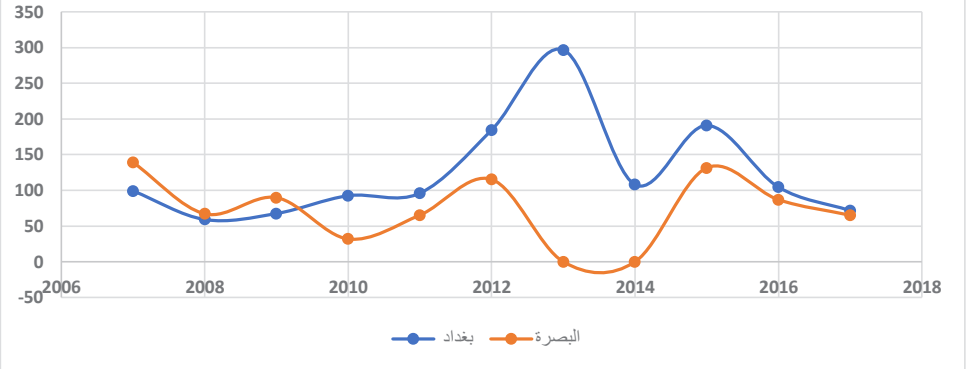
يستمدُّ العراق قدراته المائية من نهري دجلة والفرات، ومع تمثيل العراق من البلدان المنخفضة «وادي الرافدين» إلا أنَّ المياه الجوفية لا تشكِّل سوى (2%-1) من مجمل المياه في البلاد. طبيعة الأنهر في البلاد هي من الأنهر ذات الروافد الدولية، أي: تتشكَّل مصادرها خارج العراق ومن الدول المحاذية، وتحديداً في (تركيا، وإيران، وسوريا)؛ ولذا فهي تخضع -لسنين- للاعتبارات الاقتصادية في تلك الدول، فضلاً عن الاعتبارات السياسية والاجتماعية.

من جانب آخر، فإنَّ تدفُّق مياه نهري دجلة والفرات عرضةً لتغيرات كبيرة في للمواقيت

الزمنية (فصول السنة) وهذه التغيرات تتركَّز من ناحية الحجم، أي: كميات المياه المشكِّلة لمجرى الأنهر، فضلاً عن نوعية المياه، إذ إنَّه عادة ما تنتعش المياه الرافدة إلى الأنهر في فصلي الشتاء والربيع، وتحديداً في شهري آذار وشباط؛ بسبب ذوبان الثلوج في المناطق الجبلية في تركيا وكذلك في شمال العراق، وقد قاد هذا التفاوت في المياه الداخلة إلى الأنهر من حيث الحجم والنوع والتوقيت إلى اختلاف توقعات الإنتاجية الزراعية، وعدم القدرة في كثير من الأحيان إلى اللجوء لخيارات إنتاجية تفي بالاستهلاك المحلي، أو تعزِّز من مساحات الأراضي المروية، ممَّا جعل الهدر في المياه يمثِّل سِمةً لعقود مضت.

يوفِّر النهران (98%) من المياه السطحية للبلاد. ينبع كِلا النهرين من تركيا، في حين يمرُّ نهر الفرات عبر سوريا، وتتدفَّق بعض الروافد عبر إيران. يعدُّ العراق –سابقاً– دولةً غنيةً بالمياه حتى وقت قريب، حينما بدأت تركيا في بناء السدود على النهرين، ممَّا أدَّى إلى انخفاض كبير في إمدادات المياه في العراق، وفي المقابل فإنَّ تساقط الأمطار هو الآخر في تغيُّرٍ مستمرٍ بالاتجاه نحو الانخفاض (شكل 1) إذ تتضاءَل القدرة على خلق القدرات الزراعية اعتماداً على المردودات المائية للأمطار، فالمناطق التي كانت في السابق تشهد قدرة عالية على الزراعة الديمية أصبحت في تراجع مستمر، كما أنَّ القدرات البيولوجية للأرض هي الأخرى في تراجع؛ نتيجة فقدان الأرض لعناصرها المعدنية بسبب التصحُّر، وتراجع الأراض الصالحة للزراعة.

شكل 1. كمية الأمطار المتساقطة على محافظتي بغداد والبصرة للسنوات 2007-2017 (ملم)



المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، 2020.

ثانياً: الاستخدامات الزراعية

مساحة العراق الكلية (440) ألف كم^2، وحوالي (27%) من مساحة العراق الكلية أي: بحدود (48) مليون دونم ملائمة للزراعة، في السنوات السابقة، والباقي إمَّا جافَّة كثيراً، وإمَّا مليئة بالأملاح، ومن ثَمَّ فهي غير صالحة للزراعة، ولكن (86%) من الأراضي الزراعية تستخدم لإنتاج الحبوب، في حين أن (9%) تُستَخدمُ في إنتاج المحاصيل الأخرى كالفواكه والخضار، وينخفض الإنتاج الزراعي سنوياً، إذ قدر أنَّ الإنتاج الزراعي قد انخفض بحدود (15%) خلال السنوات التي تلت 2003، ويرجع جزء من ذلك إلى المياه، إذ ما زال الطلب على المياه هو الأمر المهيمن، ففي عام 2000 على سبيل المثال اسْتُخْدِم (79%) من الاستهلاك الكلي للمياه. كما نوعية التربة في العراق هي من النوع الذي يستهلك مياه كثيرة، ممَّا يتطلب مبازل لاستيعاب ملوحة التربة.

وتتمثَّل إعادة بناء الزراعة هي إستراتيجية مهمة لإعادة الإعمار بعد الصراع في العراق، مثل معظم النزاعات. نزحت أعداد كبيرة من المدنيين في المناطق الريفية في العراق، وتعطَّلت سبل عيشهم الزراعية، والزراعة مناسبة تماماً لاستيعاب القوى العاملة من الشباب، وتحسين الأمن الغذائي، وتعزيز سبل العيش كما أنَّ هناك أدلةً متزايدةً على أنَّ التدخُّلات ذات الصلة بالأمن الغذائي في الوقت المناسب أن تبني القدرة على الصمود في وجه النزاعات ليس فقط عن طريق مساعدة البلدان والأشخاص على التعامل مع النزاعات والتعافي منها، ولكن عن طريق المساهمة في منع النزاعات والتخفيف من حِدَّتِها، مع تقديم الدعم، والتنمية المستدامة على نطاق أوسع.

تُعدُّ التنمية لقطاع الأغذية الزراعية عنصراً حاسماً في خلق اقتصادٍ أكثر تنوعاً، إذ تساهم الزراعة بحصَّة كبيرة في اقتصاد العراق وهي (5%) من إجمالي الناتج المحلي، ومع التراجع في القطاع الزراعي إلَّا أنَّه يبقى أكبر مصدر للتوظيف في البلاد فهو يستقطب (22%) من العمالة الكلية في البلاد، كما يعيش ما يقرب من ثلث السكان في المناطق الريفية ويعتمدون إلى حدٍّ كبير على الزراعة في دخلهم ومعيشتهم، ويعتمد صغار المزارعين اعتماداً كبيراً على مياه الري، علماً، يشكِّل صغار المزارعين النسبة الأكبر في نظام الزراعة الخاصة، وهذه الأنشطة الأكثر قدرة على التشغيل، إلا أنَّ المشكلة كامنة في عدم القدرة على تأمين مياه مستدامة تعمل على تطوير الغلات الزراعية الخاصة بهم، كما أنَّ نظام الري في العراق يساهم في تفاقم مشكلة التسمُّم الملحي، وعادة ما تُزالُ الأملاح عن طريق غسل التربة بعمق متر واحد، وهذه العملية وَفْق بعض الدراسات تُشير إلى حاجةٍ أكثر من المياه الموجودة في العراق من أجل غسل التربة من الأملاح، وهذا أمر من الصعوبة تحقيقه،

إذ يؤدِّي استخدام طرائق الري بالغمر السطحي من دون أنظمة الصرف إلى التشبُّع بالمياه وزيادة تراكم الملح في التربة السطحية، ويواجه إنتاج الغذاء تحديات مع تملُّح الأراضي الزراعية في العراق.

تُعدُّ خسائر التبخر كبيرة في الوقت الحالي في العراق؛ بسبب ارتفاع درجة الحرارة، مع فقدان (9) مليار متر مكعب من المياه عن طريق التبخُّر من سدود العراق، وسيؤدِّي تغيُّر المناخ إلى زيادة الضغط على البنية التحتية، مع انخفاض توافر المياه وارتفاع درجة الحرارة؛ ممَّا يؤدِّي إلى زيادة التبخُّر والطلب على الماء في المستقبل.

ثالثاً: التكاليف الاقتصادية لشَحَّة المياه

يمكن أن يؤدِّي انخفاض توافر المياه إلى خسائر كبيرة في قطاعات متعددة من الاقتصاد، وعلى مستويات عِدَّة منها الناتج المحلي الإجمالي، والعمالة، وأيضاً على أسعار المحاصيل، وتظهر النمذجة الاقتصادية بإمكان الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في العراق أن ينخفض بنسبة تصل إلى (4%) أو (6.6) مليار دولار أمريكي مقارنة بمستويات عام 2016م، ويمكن أن ينخفض الطلب على العمالة غير الماهرة في الأنشطة الزراعية بنسبة (11.8%) وفي الأنشطة غير الزراعية بنسبة (5.4%) في ظلِّ سيناريو انخفاضٍ بنسبة (20%) من المياه المتوفرة حالياً، وانخفاض غلَّات المحاصيل بفعل تغيُّر المناخ. سيؤدِّي خفض الإنتاج إلى زيادة مؤشِّر أسعار المستهلك للمحاصيل بنسبة (13.9%) كما سيزيد صافي الواردات من المواد الغذائية إلى أكثر من (960) مليون دولار أمريكي (WB, 2021).

وتتعرَّض البنية التحتية المائية المتقادمة لضغوط تقديم خدمات المياه بعد ثلاثة عقود من الحرب، وأكثر من عقد من العقوبات، والتحديات الأمنية، وتمثِّل حالة البنية التحتية الحالية تحدياً لكلٍّ من قطاع المياه والقطاعات الأخرى المعتمدة على المياه، وتُشيرُ التقديرات إلى أنَّ إعادة تأهيل السدود والقناطر والمنظمين ومحطات الضخ الرئيسة سيتطلَّب أكثر من (11) مليار دولار أمريكي، وتحتاج هذه السدود والخزانات إلى صيانة وتشغيل جيّدين، لأنَّها ضرورية للاحتفاظ بالمياه العذبة إبَّان حقب التدفُّق المرتفع التي تدخل العراق على طول نهري الفرات ودجلة لتلبية الاحتياجات المائية على مدار العام، كما تحتاج البنية التحتية للري والصرف إلى إعادة تأهيل وتشغيل أفضل. أدَّتِ الحالة الحالية للبنية التحتية إلى الملوحة التي أثَّرت على حوالي (60%) من الأراضي المزروعة.

رابعاً: الاستخدامات البشرية والنمو الديموغرافي

تقف أيضاً الزيادة السكانية وراء زيادة الطلب على المياه، والارتفاع ليس محصوراً فقط في تزايد عدد السكان، بل تقود هذه الزيادة إلى زيادة الحاجة للمياه المستخدمة، ووَفْق الدراسات فإنَّ معدَّل استخدام المياه للشخص الواحد هو بين (80-60) لتر في المناطق الريفية، ولكنَّها ترتفع في المناطق الحضرية إلى (800-400) لتر للفرد الواحد، وهي تمثِّل أعلى نسبة للاستهلاك في المياه حتى من الدول التي عندها وفرة في المياه مثل ألمانيا (معدل استهلاك ألفرد في ألمانيا بحدود 198 لتر يومياً)، علماً، يعيش ثلثا سكَّان العراق في المناطق الحضرية، وتواجه هذه المدن نزوحاً إليها من الريف سنوياً بحدود (300-200) ألف شخص، ممَّا يرفع من نسبة الاستهلاك فيها إلى المزيد.

على إثر ذلك، أصبح توفير مياه الشرب المأمونة مصدر قلق، لا سيَّما في المحافظات الجنوبية، إذ أدَّى فشل الحكومة في معالجة ندرة المياه إلى حدوث اضطرابات مدنية في عام 2018م، وأدَّى إلى تسمُّمِ أكثر من (180) ألف شخص، وقد تفاقم هذا الانخفاض في إمدادات المياه بسبب الارتفاع الحاد في عدد السكان في العقود القليلة الماضية، ممَّا أدَّى بدوره إلى زيادة الطلب على المياه، بين عامي 1970 و2007. تضاعف عدد سكَّان العراق ثلاث مرَّات ليصل إلى (30) مليون نسمة، وتجاوزَ عدد سكان العراق (40) مليون نسمة بحلول نهاية عام 2020، ودعمت الحكومة العراقية أسعار المياه للمواطنين العراقيّين، ممَّا أدَّى إلى زيادة الاستهلاك والهدر، فمن دون إصلاح نظام الأسعار في المياه، فإنَّه من شبه المؤكَّد أنَّ الاستهلاك المفرط ونقص العرض سيستمران، وستتسع الفجوة بين العرض والطلب.

إنَّ تدهور جودة المياه وتدنِّي توافرها في العراق لهما آثار سلبية على الشعب العراقي. أفادت منظمة الهجرة الدولية التابعة للأمم المتحدة في عام 2019 بأنَّ عشرات الآلاف من العراقيّين ينزحون داخل البلاد وخصوصاً في محافظات جنوب العراق ووسطه؛ بسبب نقص المياه الصالحة للشرب، ويمكن أن تدفع التغيرات الديموغرافية إلى زيادة الضغوط الاجتماعية والاحتكاكات المجتمعية وحصول حالات من الاضطرابات الاجتماعية سواءً في المناطق الريفية أمِ الحضرية، فسكَّان الحضر غير مستعدين بالتضحية بالبنى التحتية، والإفراط فيها لصالح النازحين من الريف، وهو ما سيولِّد حالةً من الغضب مستقبلاً، فضلاً عن أنَّ تغيير اعتبارات التجمعات السكانية في ضوء شَحَّة المياه ستدفع إلى مزيدٍ من الاضطرابات ربَّما في المناطق الريفية وبين العشائر القاطنة هناك، وخصوصاً في مناطق الجنوب العراقي، وتلك المناطق المروية بالأنهر، ويمكن أن ينسحب هذا الأمر على خلق

الخلافات المؤسسية بين الإدارات المحلية، ومثالنا هو الاختلاف بين مديري الأقضية والنواحي وحتى المحافظات.

يمثِّل المناخ واحدة من المتغيرات الأساسية المؤثِّرة في البلاد، فالعراق من أكثر البلدان تضرُّراً من تغيُّر المناخ، إذِ ارتفع متوسِّط درجة الحرارة السنوية بمقدار (1–2) درجة مئوية بين عامي 1970 و2004، ممَّا أدَّى إلى تفاقم حالات الجفاف، إذ أصبح متوسِّط هطول الأمطار السنوي أقل قابلية للتنبؤ به منذ سبعينيات القرن الماضي، وانخفض بنسبة (10%) في العشرين عاماً الماضية على مدى العقود الثلاثة الماضية.

يقدِّر العلماء أنَّه بحلول عام 2050 سينخفض هطول الأمطار بنسبة (25%) في العراق، ممَّا سيزيد من حِدَّة التصحُّر وندرة المياه، تسبَّب ارتفاع درجة الحرارة بزيادة التبخُّر، ممَّا قلَّل من مستويات المياه المتاحة بصورة كبرى.

يعتمد العراق –في كثير من الحالات– على إدارة الفيضانات في المناطق الزراعية، وقد أقام سدود عديدة؛ لحماية المدن الكبيرة من الفيضانات، ممَّا يجعل المياه أكثر عرضة للتبخُّر (البنك الدولي، 2021)، وتساهم التنمية الاقتصادية والنمو السكاني في زيادة كميَّة الملوِّثات المختلفة في المياه العذبة، إذ تنبع معظم ملوحة التربة التي لوحظت في وسط العراق وجنوبه من استخدام مياه الري التي تحتوي على نسبة عالية من الملح.

خامساً: المتغيِّر الإقليمي وخطط التنمية

بدأت الحكومة التركية مشروع جنوب شرق الأناضول عن طريق بناء (22) سداً و(19) محطة طاقة هيدروليكية لتنمية المحافظات الجنوبية الشرقية وكانت غير مستعدة للتفاوض بشأن اتفاقية مع العراق وسوريا بشأن تحديد حصص المياه عموماً، وتتمتَّع تركيا بالقدرة على خفض تدفُّق المياه في اتجاه مجرى النهر في غضون مهلة قصيرة، على سبيل المثال رفعت تركيا في التسعينيات مستوى المياه في سدِّ أتاتورك دون إخطار سوريا والعراق، في حين يجب أن تكون إمدادات المياه السنوية لتركيا أكثر من كافية لتغطية احتياجاتها المائية، فإن استخدام تركيا لمياه دجلة والفرات لتطوير الطاقة الكهرومائية والزراعة في جنوب شرقها يخاطر مخاطرة كبيرة بتقليل كمية المياه التي تتدفَّق إلى سوريا والعراق.

كما أدَّت سياسة إيران المائية إلى تقليص إمدادات المياه في العراق، وتساهم الروافد التي تنشأ في إيران بنسبة (40%) من مياه شط العرب في العراق، وكان لبناء السدود تأثير مدمِّر على تدفُّق المياه إلى المحافظات الشرقية من العراق، مع بناء (600) سد في إيران والمزيد مخطط لها، حُوِّلَتْ مياه الأنهار مثل كارون والكرخة للبقاء داخل الأراضي الإيرانية ولم تعد تتدفَّق إلى العراق، لم تؤدِّ عمليات التحويل إلى تقليل تدفُّق المياه إلى العراق فحسب، بل أدَّت إلى زيادة الملوحة أيضاً، ففي البصرة وحدها مثلاً أُدْخِلَ (180) ألف شخص إلى المستشفى؛ بسبب مشاكل صحية تتعلَّق بجودة المياه في صيف 2018، وبالنظر إلى المستقبل، وفي ضوء المعطيات الحالية فإنَّه من المتوقَّع أن يجفَّ نهرا دجلة والفرات تماماً داخل العراق بحلول عام 2040 بسبب سياسات المياه الخاصة بجيرانهما، ومع ضعف الدولة العراقية، التي لا تتمتَّع بنفوذٍ كبير للتفاوض مع إيران وتركيا بشأن إمدادات المياه (AGSIW, 2021)، يواجه قطاع المياه في العراق تحديات مائية قديمة وجديدة تتطلَّب استكمال الحوار مع البلدان «المتشاطئة» وسياسات جانب إمدادات المياه الحالية بسياسات إدارة الطلب على المياه، للحدِّ من الطلب على المياه أو تقليله في المنطقة.

والسؤال هنا، هل سيؤدِّي تحويل المياه من قبل دول المنبع للأغراض الزراعية أو توليد الطاقة إلى خلق منازعات؟ يُشير عدد من المراقبين إلى أنَّ التنافس قد يخلق نزاعات مستقبلية، ولكن يقابل ذلك حجة وهي (F.Gunter, 2013) الأول: إنَّ التنمية في دول المنبع ليست كارثة خالصة لدول المصب، إذ ما زالت هناك فرصة للتعاون التي من الممكن أن تجعل الدول في حالٍ أفضل، ويكون على أثر ذلك تقديم بعض المساومات السياسية مع تلك الدول منها موضوع الأكراد مثلاً، الثانية: ضد مقولة إنَّ الخلافات حول نهر الفرات ستقود إلى الصراعات، لأنَّ استخدام المياه لا يجري بكفاءة عالية في بلدان مثل سوريا تحديداً، والتي تتعرَّض إلى ظاهرة التصحُّر حالها كحال العراق، ولا تمكِّنُها إمكاناتها الحالية من بناء السدود وخزن المياه.

لا بدَّ للجهود أن تتركَّز حول تبادل المعلومات بصورة أفضل بين الدول «المتشاطئة»، وأن تكون هنالك لجان للنمو المشترك في قطاع الطاقة في هذه البلدان من أجل البحث عن الفرص البديلة للنمو في المواقع الجغرافية الأخرى.

سادساً: إدارة قطاع المياه

ستؤدّي التعقيدات الهائلة التي تحيط بقطاع المياه إلى تراجعٍ كبيرٍ وأزمة كبيرة في قطاع المياه، الخطط الحكومية ومنها خطط الوزارات قد لا تستطيع مقاومة الوصول إلى الهاوية في أزمة المياه بفعل اللامبالاة في إدارة هذه القطاع، فالاستجابة الحكومية لأزمة المياه متواضعة بسبب ضعفها ومحدودية الخيارات المتاحة. جذبت عديد من المشكلات المحلية انتباه الحكومة بعيداً عن تنفيذ الدراسة الإستراتيجية لموارد المياه والأراضي في العراق (2035-2015) لمعالجة نقص المياه، إذ أسهمت الانقسامات السياسية وانعدام التنسيق بين الوزارات في تفاقم إشكالية موضوع المياه في العراق، فإلى جانب نظام الإدارة القائم على المحاصصة والاستفادة القصوى، وعدم التكامل المؤسسي لأسباب سياسية واختلاف الأولويات الحكومية، فإنَّه لا يتوقَّع مواجهة خطر مألات تراجع المياه في العراق في المستقبل المنظور، يُزاد على ذلك محدودية المهارات والأدوات العاملة في القطاع الحكومي وقدرتها على استيعاب هذا الخطر ومواجهته.

وللعمل على مواجهة الاتجاهات السلبية الحالية، أو على الأقل تحسينها، لن تحتاج الحكومة العراقية فقط إلى التوصُّل إلى اتفاق مع جيرانها الأقوياء حول حقوق المياه، ولكن تحتاج إلى الالتزام بعملية طويلة من السياسات المحلية والاقتصادية والاجتماعية الرئيسة، بما في ذلك استخدام المياه وتسعيرها، في ظلِّ هذه الظروف، والتوقعات المتشائمة فإنَّه لا يمكن للعراق تجنُّب هذا المسار المثير للقلق إلا عن طريق إصلاحات كبيرة لاستخدام المياه وتخصيصها داخل العراق وعن طريق التعاون مع البلدان «المتشاطئة».

فضلاً عن ندرة المياه، سيواجه العراق تحدّياً في تدهور جودة المياه في أنهاره ومياهه الجوفية. تشمل الملوثات التي تدخل المياه العذبة من المصادر الزراعية والصناعية والمحلية إجمالي المواد الصلبة الذائبة التي تمثِّل نسبة ملوحة المياه، وتتطلَّب ندرة المياه المتزايدة وآثار تغيُّر المناخ إصلاحات كبيرة في قطاع المياه لاقتناص الفرص المتعلقة بالمياه وإدارة المخاطر المتعلِّقة بالمياه منها حالات الجفاف والفيضانات.

تمثِّل البدائل التي تدفع نحو تحسين سياسات الاستهلاك للمياه أولوية ضرورية لا بدَّ من العمل عليها في الحقب المقبلة، أولها إيجاد نظام سعري للمياه، والتخلِّي عن المجانية وعدم الرسمية في استهلاك الماء، سيؤدّي بناء نظام سعري للماء إلى الدفع باتجاه تحسين نوعية المياه ومنع التلوث

والإهمال، وكما أنَّه سيعمل على ترشيد الاستهلاك وتعظيم العوائد والاستثمارات في قطاع المياه، تباع المياه الآن وتُشْتَرى بصورة غير رسمية تحت أنواع مختلفة، ففي كل المناطق الحضرية ما يقارب من معظم العوائل تلجأ إلى استخدام المياه المعبَّأة للشرب، فضلاً عن اعتماد بعض المناطق في استهلاكها على شراء المياه من الصهاريج والذي يستخدم في الاستحمام والتنظيف ... وما إلى ذلك.

وإذا ما أخذنا بنظر الاعتبار نوعية المياه المشتراة وطرائق التخزين سواءً من البائع غير الرسمي أم عن طريق طريقة الخزن في المنازل فيحتمل هذا الأمر حالات حدوث تسمُّم جماعي أو انتشار بعض الأمراض الوبائية أو المعوية. ولكن إذا ما أخذنا الأمر بمنظور آخر، سيدفع تفعيل نظام الجباية إلى تحسين خدمات الماء والقدرة على المحاسبة والرقابة من قبل الأهالي.

من منظور آخر، ممكن أن يدفع نظام الجباية على المياه إلى تقليل أسعار الأراضي الزراعية الواقعة قرب الأنهر، وتحسين إنتاجية الغلَّة بفعل اندفاع الفلاحين نحو تحسين طرائق الري، واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الري، والمحافظة على التربة من الملوحة أو الملوِّثات الأخرى.

كما يتطلَّب الأمر الدفع باتجاه استخدام الحوكمة والإدارة ذات الكفاءة، واستخدام تكنولوجيا الرصد والمتابعة في قضية توزيع المياه سواءً بين المزارعين، أم بين الأقضية والنواحي، صعوداً إلى إدارات المحافظات والأقاليم؛ لأنَّ هذا الأمر أصبح يشكِّل جزءاً من المساومات السياسية بين الفرقاء السياسيين في المدن المختلفة وفي المحافظات المتجاورة.

قد يبدو موضوع إنعاش السدود أو الخزَّانات المائية فكرة غير محبَّذة في الوقت الراهن، لأسباب منها: لم تعُدِ الظروف التي أُنْشِئت فيها هذه السدود نفسها موجودة حالياً، إذ كان الغرض من إنشائها هو توفير قدرة على الخزن في أوقات الفيضان، وهذه الظروف لم تعد موجودة في الوقت الحاضر، يُزاد على ذلك: لم تعدِ الحكومة العراقية قادرةً مالياً على صيانة تلك السدود، وإنفاق الأموال على خزن المياه التي بات خزنها يشكِّل مشكلة أيضاً؛ لأنَّ تغيُّر المناخ يدفع نحو تبخُّر المسطحات المائية وبحيرات السدود، ممَّا يجعل خزنها يشكِّل هدراً اقتصادياً للموارد المائية التي يمكن استخدامها للاستهلاك الزراعي.

كما يمكن أن يساعد التحرُّك نحو خصخصة إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي في معالجة نقص الإيرادات المتولدة محلياً، ممَّا يحدُّ من القدرة على تشغيل خدمات المياه والصرف الصحي الرئيسة، وإعادة هيكلة خدمات الصرف الصحي، والقدرة على التشغيل بكفاءة عالية

وتجاوز فرص التربُّح أو المساومة السياسية في إدارة قِطاع المياه خصوصاً في المناطق التي تشهد شَحَّة في إدارة المياه تُقابَل باتهامات من قبل السكَّان المحليين حول تردِّي أوضاع الحصص المائية بفعل الفساد أو تلقِّي الرشاوى أو حتى عدم توافر الكفاءة والإمكانيات العامة في إدارة هذه المنشئات التي تُعْنَى بقضايا المياه.

المصادر:

- الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، 2020.
- منظمة الأغذية والزراعة العالمية، 2020.
- The World Bank, 2020.
- Hydro nova, Innovation Water Prosperity, 2020.
- Iraq's Water Crisis: An Existential But Unheeded Threat, the Arab Gulf State in Washington, 2021. https://agsiw.org/iraqs-water-crisis-an-existential-but-unheeded-threat/
- Economic Monitor: the Slippery Road to Economic Recovery, WB, 2021.
- Frank Gunter, Iraq Political Economy, 2013.
- Interventions to Urgently Improve the Quantity and Quality of Drinking Water, World Bank, 2020.

تحويل تهديدات تغيُّر المناخ إلى فرص

عزّام علّوش *

المقدمة

شهد العراق –في السنوات الماضية– كثرة العواصف الترابية، وتصاعد شدتها، كما أنَّ درجات الحرارة آخذة في الازدياد في العراق والمنطقة (3 إلى 5 درجات مئوية، مقارنة مع الستينيات من القرن الماضي)، وشهدنا فترات جفاف متعددة في العقدين الماضيين، وحتى تساقط الثلوج وهطول الأمطار يبدوان غير منتظمينِ، وآثار هذه التغيُّرات على العراق تزداد؛ لبناء السدود في تركيا وإيران، وقيام إيران بتغيير مسارات الأنهار.

تتفاقم تأثيرات هذه السدود؛ لعدم التنسيق بين دول المنبع والعراق، فضلاً عن عدم تحديث طرائق الإرواء في العراق، مع أنَّ الدراسات الإستراتيجية تدلُّ على الحاجة الماسة لتقليل هدر الموارد المائية المحدودة داخل العراق. إذ أدَّى بناء السدود على منابع نهرينا إلى تقليل كمية المياه الواصلة لهما، ممَّا يؤثِّر سلباً على الإنتاج الزراعي، ولا يقتصر الأمر عند هذا الحد، وقد تسبَّب انخفاض التدفُّق المائي إلى شط العرب في ارتفاع اللسان الملحي إلى أعالي شط العرب؛ ممَّا سيتسبَّب في تملُّح الأراضي على جانبي شط العرب، ومعاناة البصرة من نقص في مياه الشرب. ووَفْقاً للدراسات الإستراتيجية لوزارة الموارد المائية العراقية، ستواجه البلاد عجزاً يصل إلى (10.8) مليار متر مكعب من المياه سنوياً بحلول عام 2035 إذا لم يُتَخَذ أي إجراء لتحديث إدارة الري والموارد المائية.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ الزراعة الإروائية (السيحية) كانت مستدامة لآلاف السنين في العراق؛ بسبب الفيضانات التي تجرف الأملاح الناتجة من زراعة الموسم الصيفي، فضلاً عن ترسيب طبقة جديدة من الغرين والطين سنوياً؛ لتجديد حيوية الأراضي الزراعية من دن الحاجة إلى سماد. ولكن بسبب بناء السدود في دول المنبع، أصبحت الفيضانات نادرة، وآخر فيضان –الذي كان في فيضان سنة 1968– مسح الأراضي الزراعية مسحاً كارثياً، ونتيجة هذه التراكمات، واستمرار الفلاح العراقي باستعمال الطرائق السومرية في الإرواء، مع عدم وجود الفيضانات الدورية هو أنَّ (54%) من بلادنا معرَّض لخطر تدهور الأراضي، ويؤثِّر التصحُّر على (39%) من مساحة الأرض.

* باحث.

ووَفْقاً لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، يحتل العراق المرتبة الخامسة على مستوى العالم من حيث هشاشة الاقتصاد، وتعرُّض البلد لآثار التغيُّر المناخي، من حيث احتمال فقدان مصدر رئيس للاقتصاد (بيع النفط، والغاز)، ونقصان المياه، وازدياد عدد السكان. تشكِّل هذه العوامل تهديداً طويل الأمد للظروف المعيشية لملايين العراقيين، وتضعف استدامة الاقتصاد العراقي على المدى الطويل، وإجمالاً، تشكِّل هذه العوامل تهديداً ملحَّاً على الأمن القومي العراقي.

وترتبط هذه الهشاشة بأنَّ العراق قد فقد أساس نشاطه الاقتصادي التقليدي القائم على الزراعة، والتجارة، وأصبح مدمناً على الدخل الريعي وقوامه بيع النفط الخام وتصديره. في الوقت الذي يتجه العالم بصورة أو بأخرى إلى تقليل استهلاك الوقود الأحفوري؛ لتقليل تراكم ثاني أوكسيد الكاربون؛ ممَّا يعني أنَّ الطلب على النفط الخام سينخفض، ومن المتوقَّع أن ينخفض الطلب عن مستواه الحالي، وهو (100) مليون برميل يومياً إلى (25) مليون برميل يومياً في 2050. سيبقى العراق من منتجي النفط؛ نظراً لانخفاض كلف الإنتاج، ولكن مهما كان الإنتاج اليومي، من الصعب أن يفي الدخل حاجة العدد المتوقَّع من العراقيين في2050 ، وهو حوالي(80) مليون عراقي إذا ما استمر التزايد السكاني بالوتيرة نفسها.

طوَّرت معظم دول المنطقة صندوقاً سيادياً يُسْتَخدم لخدمة الأجيال المقبلة، لكن للأسف دخل العراق في حروب مدمرة مع إيران، واحتلال الكويت، تلتها عقوبات لعقد من الزمان، ثم عشرين عاماً من عدم الاستقرار، وبِلا أي تغيير في النهج الاقتصادي الاشتراكي في إدارة الدولة والقوانين، ممَّا أعاق إنشاء مثل هذا الصندوق السيادي في العراق، وممَّا يزيد الأمر تعقيداً الزيادة السريعة في أعداد السكان، والاعتماد الكامل للعراقيين على الوظائف الحكومية التي تنتج القليل في صورة قيمة مضافة لاقتصاد الدولة، فقد أصبح اقتصاد الدولة العراقية عبارة عن عملية إعادة توزيع الدخل النفطي على الموظفين الذين لا ينتجون، وتحوُّل الوظائف الحكومية إلى بطالة مقنعة، وللأسف تُستعمل في أحيان كثيرة للأسف؛ لشراء الأصوات الانتخابية عن طريق المحسوبية. وما تبقَّى من فائض في الدخل النفطي يضيعه الفساد، ومشاريع ضخمة عديمة القيمة، وغير مجدية.

تتفاقم آثار تغيُّر المناخ –في غضون هذا الارتباك الكبير في العراق؛ لعدم وجود إجراءات عاجلة من جانب صانعي السياسة العراقيين؛ لتدارك هذهِ الكارثة، واستمرار الممارسات المهدرِة للمياه، والتي تفترض أنَّ المياه متوفرة بِلا حدود، وأنَّ الحفاظ على الطاقة والموارد غير ضروري، في حين يفرض الحال وجوب أن يصبح التصدي لتغيُّر المناخ أولوية وطنية للعراق.

نشر الرئيس العراقي السابق برهم صالح مبادرة إحياء بلاد ما بين النهرين في أيلول/سبتمبر 2021، وقام مجلس الوزراء بمراجعة المبادرة والموافقة عليها من حيث المبدأ كأساس لكتابة الورقة الخضراء، والتي من شأنها أن توجّه خطة العمل الحكومية للتغييرات الاقتصادية المقبلة، والتكيُّف والتخفيف من تغيُّر المناخ، ليس فقط في العراق، ولكن أيضاً في المنطقة، و لكن بسبب الاختناق السياسي منذ انتخابات تشرين الثاني/نوفمبر 2021، لم يكن هناك أي عمل منسق لتحويل المبادرة إلى إستراتيجية، وبدأت بعض الوزارات (وبالتحديد وزارة النفط) بعض المشاريع، ولكن لم يُتَخَذ أي إجراء حقيقي لكتابة الورقة الخضراء.

وبالعودة إلى الورقة الخضراء، فيمكن القول إنَّ معظم أفكار المشروع في المبادرة تتطلَّب إجراءات حكومية وقرارات سياسية، وحتى تعاون دولي عابر للحدود، ومثل هذا التعاون يندرج ضمن صلاحيات الحكومة وعملها، والبرلمان، والقيادة السياسية.

إنَّ هدف هذه الدراسة هو شرح ما أُقِرَّ عن طريق المبادرة ورسم خارطة طريق؛ لتفعيل بعض المشاريع المذكورة في المبادرة؛ بمساعدة السياسة الحكومية، والمؤسسات الدولية عن طريق القطاع الخاص، عسى أن يُطبَّق في جميع أنحاء العراق، تمهيداً للتعاون عبر الحدود، وتوسيع التجربة حينما تتوفَّر الإرادة السياسية إقليمياً.

الرؤية من أجل التغيير

يتمحور أساس المبادرة حول إنعاش بلاد ما بين النهرين، وهو يضمن تسعة مشاريع جوهرية؛ لإحداث تغيير حقيقي، وهذه المشاريع مصممة لمواءمة التزامات الحكومة العراقية وتعزيزها عند انضمام العراق إلى اتفاقية باريس للمناخ والمشاريع، وتون قابلة لأن تتوسَّع؛ لتقديم حلول إقليمية للتحديات المشتركة المتعلقة بالمناخ والاقتصاد، ونشدِّد على أنَّ عملية التأقلم مع آثار التغيُّر المناخي ستحتاج إلى جهد وطني شامل، وسيتطلب مشروع إنعاش بلاد ما بين النهرين مشاركة البرلمان العراقي لوضع القوانين اللازمة، ولتفعيلها من قبل السلطة التنفيذية بقيادة رئيس الوزراء ومجلس الوزراء؛ ويستلزم تمكين جميع الوزارات ذات الصلة لصياغة سلسلة من السياسات والقوانين وتنفيذها؛ وسيتطلَّب إنشاء مؤسسات متخصصة جديدة مهمتها معالجة القضايا المتعلقة بتغيُّر المناخ على وجه التحديد؛ وسيعتمد على إنفاق الدولة والتمويل من الصناديق الخضراء، وأسواق رأس المال الخاص، والمانحين الدوليين لتمويل الاستثمار في مجالات الطاقة المتجدِّدة، والهيدروجين الأخضر، وتحديث

الري، والتنسيق عبر الحدود الإقليمي؛ لإدارة الموارد المائية.

كما هناك حاجة لاتخاذ إجراءات من شأنها أن تمكّن القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية من الاستفادة من الأفكار المعروضة في المبادرة. وتقدّم هذهِ الدراسة خطة طريق (واحدة من كثير) بأكبر قدر ممكن من التفاصيل؛ لبدء تثقيف الجمهور حول التهديدات الوجودية لتغيُّر المناخ؛ ولتوفير الأمل والخطوات العملية التي يمكن أن تحوّل التهديد من آثار التغيُّر المناخي إلى فرصة؛ لتمكين القطاع الخاص، والبدء في بناء اقتصاد أخضر مستدام داعم للاقتصاد النفطي.

1. برنامج إعادة تشجير «جنَّة عدن».

كان لدى العراق (36–38) مليون نخلة في السبعينيات، وانخفض هذا العدد بمرور الوقت إلى ما يقرب من (12) مليون نخلة؛ بسبب الحروب والإهمال والتدمير الكامل من قبل النظام السابق. كما تعرَّضت غابات كردستان للتعرية الجزئية على مدى السنوات الأربعين الماضية، إذ دفعت حقبة الحصار الاقتصادي عديداً من القرويين إلى استخدام الأشجار كحطب.

على هذا النحو، هناك إمكانات هائلة للعراق لاستعادة المحيط الحيوي للنخيل والغابات وتوسيعهما. وستوفّر هذه المبادرة طريقة فعالة لحبس انبعاثات الغازات الدفيئة، فضلاً عن تثبيت التربة، وتقليل الملوحة والتصحُّر، وآثار العواصف الرملية. فضلاً عن ذلك، سيساهم هذا المشروع القائم على الطبيعة مساهمة مباشرة وغير مباشرة في تعزيز الاقتصاد العراقي، وخصوصاً في القطاع الزراعي الحيوي، عن طريق خلق فرص عمل جديدة، وتوفير نقطة انطلاق للتوسُّع الصناعي، ويمكن للخطة تحويل الأشجار المزروعة إلى أرصدة كربون، ويمكن للعراق بيعها في سوق الكربون الطوعي، والتي ستصبح حتماً ضريبة كربون عالمية لتحفيز الدول الغنية على الاستثمار في خطط عزل الكربون، والتخفيف من آثاره في العالم الثالث.

تقترح الخطة –كجزء من مشروع إحياء بلاد ما بين النهرين– أن يبدأ العراق جهداً وطنياً فورياً لإعادة زراعة الغابات في جنوب العراق وغربه (النخيل، والحمضيات)، وفي كردستان (الأنواع المحلية، مثل: البلوط، والجوز الكرديين). سيكون الهدف الأولي هو زراعة (20–30) مليون نخلة في عامين، واستعادة ما خسره العراق من أشجار منذ بداية الحرب مع إيران، وعلى المدى الطويل، يهدف البرنامج إلى زراعة مليار شجرة في جميع أنحاء العراق بحلول عام 2030، وكذلك تحديد الفسائل بانتظام، إذ إنَّ الطرائق التي ستتبع في تكثير عدد الفسائل ستعتمد على زراعة بعض

الفسائل غير المنتجة للثمار؛ لزيادة تنوُّع الجينات. إذا تمكنا من تجاوز هدف المليار، فلن نقوم فقط باستبدال ما فقدناه في العقود الماضية، ولكن إنشاء البنية التحتية لإنتاج المحاصيل الزراعية، مثل: التمور، والحمضيات، والخضروات عن طريق استخدام الأراضي المظللة تحت الأشجار المزروعة وبينها. يمكن تحويل هذا الإنتاج الزراعي إلى قاعدة صناعية؛ لإنتاج الغذاء، وستستعيد مكانة العراق التقليدية كـ»سلة الخبز» للمنطقة.

نحتاج –لننجح في جهود التشجير– إنشاء البنية التحتية اللازمة لتوليد الفسائل وتكثيرها، وتنبيت الفسائل من النوى وليس بالطرائق التقليدية. فضلاً عن أنَّ طرائق الزراعة التي ستُتَّبع؛ تبتعد عن استخدام الزراعة النسيجية لزيادة تنوع الجينات، وتقلِّلُ الخسارات التي قد تحدث إذا ما كانت الفسائل المتشابهة ضعيفة أمام بعض الأوبئة.

سيحتاج المشروع إلى تحديد المناطق المناسبة لزراعة الأشجار في مناطق لم تمنح بعد عن طريق عقود زراعية، ويجب أن تُشخَّص المناطق ذات المياه الجوفية المناسبة القريبة من سطح الأرض. كما سيستوجب إنشاء هيكل إداري يحافظ على حقوق مطوري مناطق مزارع النخيل والغابات. المشروع مبني على تطبيق نظم سقي غير تقليدية دون الحاجة إلى الري التقليدي، ويخلق نظاماً ائتمانياً، وحوافز للشباب؛ لتفعيل التشجير، والاستفادة مالياً من الفكرة، ولا يتطلَّب عمل تطوعي.

فيما يلي وصف للخُطُوات المطلوبة:

توليد الفسائل: ليست هذه المسألة يسيرة بالنظر إلى أنَّ الأنواع المرغوبة من التمور تُكثَّر تقليدياً عن طريق غرس الفسائل المنقولة من جذور شجرة نخيل منتجة؛ لضمان أنَّ الشجرة الناضجة ستنتج تموراً مرغوبة وقيِّمة. اعْتُمِدَت –في العقود الماضية– الزراعة النسيجية؛ لتسريع إنتاج فسائل ذات صفات مرغوبة، وبكميات كبيرة. ولكن هنالك مشكلة أساسية ناتجة عن غرس الفسائل المزروعة، والبراعم الناتجة عن زراعة الأنسجة في مزارع نخيل التمر، والتي تنتجُ المواد الوراثية المتشابهة، (والمزرعة بأكملها في الأساس، والمستنسخة من بعضها، ولا تحتوي على تنوع جيني) ممَّا ينقص من قابلية المزرعة على مقاومة الأمراض. وبالمثل، فإنَّ أشجار البلوط، والجوز الكردية الناتجة عن زراعة الأنسجة تعاني من الشيء نفسه.

نقترح –لتلافي هذهِ المشكلة– طريقةً أقل تكلفة؛ لإنتاج الفسائل المطلوبة للوصول إلى هدف المليار شجرة مع ضمان التنوع الجيني المناسب الذي يسمح للأشجار المزروعة بالصمود، حتى لو

كان هناك وباء أو بكتيريا أو الأمراض التي تصيب النباتات. تهدف هذه الطريقة إلى دعم الطرائق التقليدية وتسريعها، وكذلك الأساليب العلمية الجديدة وليس استبدالها. هذا مهم؛ لأنَّ الهدف الرئيس لجهود التشجير هو الاستفادة من أرصدة الكربون، وتثبيت التربة، ووقف التصحُّر، وإنشاء منطقة مظللة لإنتاج خضروات، وحمضيات أكثر ربحاً، وليس لإنتاج التمر فحسب. وليس فقط لإنتاج. ومن الممكن التخلُّص من الأشجار غير المثمرة على المدى الطويل بعد أن يُسْتَرجع ثمن الشجرة عن طريق أرصدة الكربون، ويُثرَم جذع الشجرة؛ لإعادة السليولوزتة كتربة، وتثبيت الكربون في التربة.

ولأنَّ هدفنا هو اختزال الكربون بصورة أساسية، وليس مجرد إنتاج التمر، أو البلوط، أو الجوز، إلخ. فإنَّنا نقترح أن نشجِّع على إنشاء فسائل من النواة العادية لأشجار النخيل، أو الجوز، وبذور البلوط. نحن عازمون على تعزيز المواد الوراثية عن طريق استخدام نواة النخيل من الإمارات العربية المتحدة، والأردن، وجنوب إفريقيا، وكاليفورنيا، والمغرب، إلخ. يمكننا أيضاً استيراد بذور البلوط والجوز الكردي من إيران وتركيا. ستسجِّل المبادرة مقاطعاً فيديو على موقع (يوتيوب) باللغة العربية، توضِّح فيه كيفية تحويل البذور إلى فسائل، وزرعها في أواني تربة صغيرة خصبة، والعناية بها حتى تصل إلى سن يمكن زراعتها في أماكن مفتوحة؛ للتثقيف، ونشر الأفكار بسرعة، ولغرض إكساب المزارعين المهارة اللازمة.

يمكن توليد عشرات الملايين من الشتلات وتكون جاهزة في غضون عام إلى عامين عن طريق مشاركة عدد قليل من الأفراد. يوضِّح الرابط الآتي:

https//:www.wikihow.com/Plant-Date-Seeds

الخطوات بترجمة مكتوبة، ولكن يجب أن تتوفر المعلومة بصورة مسموعة ومرئية،

https://www.youtube.com/watch?v=V8J9FnDFC4o

إذ إنَّ هناك نسبة أمية كبيرة بين المزارعين، وجيل الشباب العراقي.

فضلاً عمَّا ذكرناه، نحتاج إلى استعمال «أصيص»[1] بغيرها بلاستيكي معاد تدويره، ومعدَّل حجمه (2 لتر أو 1/2-1 لتر)، ومن الممكن استعمال علب اللبن المستهلكة التي يمكن تفريقها

1. إناء مزخرف لوضع النباتات فيه، وهو مصطلحٌ مستعمل في اللهجة العاميَّة العراقيَّة.

من المواد البلاستيكية المرمية، كما هو مذكور في أعلاه، ويمكننا أن نستعمل الفسائل والشجيرات التي تُولَّد من بذور النخيل، والجوز، والبلوط، فضلاً عن الشتلات المولدة باستخدام زراعة الأنسجة. سيؤدّي هذا الخلط بين أنواع متعددة من الشتلات مختلفة المصادر إلى تنوُّع جيني يضمن الحد الأدنى المعقول من المنتج من تمور النخيل عالية الجودة، ووجود تنوُّع جيني يصمد أمام غزو وبائي سواءً أكان من آفات أم من بكتيريا أم من فايروسات.

يمكن أن يصبح توليد الشتلات صناعة منزلية، أو باشتراك أصحاب رأس المال؛ لإنشاء مشاتل من شأنها تضخيم توليد الشتلات باستثمارات قليلة جداً، وسيكون هناك سوق لبيع منتجاتهم لأولئك الذين لا يريدون قضاء عام أو عامين لتوليد الشتلات. يمكن لكل مجموعة من خمسة شباب أن تنتج (5000) شتلة أسبوعياً، والذي يعادل (20000) شتلة شهرياً. سنحتاج –لزراعة مليون شتلة شهرياً– إلى حوالي (50) مجموعة صغيرة من الشباب، وإذا أردنا الارتقاء إلى (10) ملايين شتلة شهرياً، فسنحتاج إلى (500) مجموعة، وإذا أردنا (100) مليون شتلة في الشهر، وسنحتاج إلى (5000) مجموعة منتشرة في جميع أنحاء العراق تنتج باستمرار، ويعادل هذا (25.000–30.000) فرصة عمل، وأطنان من الحاويات البلاستيكية معاد تدويرها.

التشجير من دون ري: الموارد المائية في العراق محدودة جداً؛ بسبب تغيُّر المناخ، والسدود خارج البلاد، كما أنَّ عمليات تحديث طرائق الري من الري السيحي إلى التنقيط لن تحدث بسرعة. لذا نحتاج إلى التأكد من أنَّنا لا نضيف طلباً إضافياً على المياه السطحية عن طريق خلق طلب إضافي لري مناطق الغابات. لذا نقترح استخدام زراعة الفسائل داخل شرنقة

https://www.youtube.com/watch?v=ZGG6O_NmQgM

تُصْنَعُ الشرنقة من لب الورق المعاد تدويره؛ لتسمح بزراعة الفسيلة، أو الشجيرة، وتثبيتها داخل شرنقة بعمق نصف متر، ويملأ خزَّان الشرنقة بكمية كافية من الماء يسمح لإبقاء الفسيلة، أو الشجيرة على قيد الحياة بِلا الحاجة للإرواء؛ لكي تضغط على الشتلات بدرجة كافية، ولتدفع البرمجة الطبيعية لجذور الشجرة إلى العمق للعثور على منطقة الفادوز من التربة المشبعة فوق مستوى المياه الجوفية الضحلة. في الأقسام التالية، سنناقش كيف يمكن الوصول والتعرف بسهولة على الأراضي التي يمكن الوصول فيها إلى المياه الجوفية الضحلة.

يُعدُّ تصنيع الشرنقة فرصة أخرى للشباب لإيجاد فرص عمل عن طريق إعادة تدوير الورق

والكارتون كمواد خام، والتي تملأ الشوارع، ومكبات النفايات حالياً، والتي تُحْرَق في الغالب. يمكن تقطيع هذه المواد الخام باستخدام آلات تمزيق يدوية

(https://www.youtube.com/watch?v=ohLYdtIULEU)

وتُسْتَعْمَلُ سخانات المياه بالطاقة الشمسية

(https://www.youtube.com/watch?v=nC_Ql5qVs4Q)

لتحويل الورق الممزَّق إلى لب. فضلاً عن الخلاطات اليدوية، وأجهزة الطرد المركزي اليدوية لتحويل لب الورق إلى عجينة يمكن استخدامها بعد ذلك في القوالب لتصنيع الشرنقة؛ لأنَّ الشرنقة مصنوعة من الورق، ويجعلها قابلة للتحلُّل بعد سنة أو سنتين، وبعد تحللها ستنخفض التربة حول جذع الشجرة، وعندها تُثبَّت قناني الماء البلاستيكية التي تُرمَى في المكبات الآن، وسنستطيع أن نجعل من هذه القناني مغذيات للماء لاحقاً؛ لتعزيز إنتاج الثمار في فترة نمو الثمر، وهذه طريقة رخيصة لإنشاء أنظمة الري بالتنقيط أثناء نمو التمور حتى النضج).

وتجدر الإشارة إلى أنَّ المصدر الرئيس للمياه التي يمكن الاستفادة منها هو مياه الصرف الصحي المعالجة معالجةً طبيعيةً. إذ يُرمى نحو (5) ملايين متر مكعب من مياه الصرف الصحي يومياً في نهري دجلة والفرات. إنَّ هذا مصدراً للمياه، ومن الممكن إعادة استخدامه للري بدلاً من أن يُتَخلَّص منه. سيصف القسم التالي كيفية إنشاء مناطق لمعالجة مياه الصرف الصحي معالجةً طبيعيةً، وإعادة تدوير المياه الناتجة عنها؛ لغرض ري منطقة زراعية مشتركة لسكان القرى، والأرياف.

اختيار المساحة المناسبة للزراعة: يوجد آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية التي يمكن استخدامها لزراعة الأشجار. ومع ذلك، يجب أن نضع في اعتبارنا أنَّ توافر المياه في العراق محدود. على هذا النحو، نحن بحاجة إلى تحديد المناطق التي توجد فيها ظروف مناسبة لزراعة الأشجار. تنمو الأشجار في البرية من دون ري، وعادةً ما يحدث هذا عن طريق جذور الأشجار التي تنمو في منطقة «الفادوز» (المنطقة المشبَّعة بين سطح الأرض وجداول ومستوى المياه الجوفية). تعتمد سماكة هذه المنطقة على حجم حبيبات التربة وعادة ما تكون أكثر سمكاً كلَّما زادت نسبة الطين في التربة. يتكون المستوى الرسوبي لوسط العراق بصورة أساسية من الطين والغرين، ومن ثَمَّ فإنَّ المنطقة سميكة إلى حدٍّ ما، وتسمح بزراعة أشجار النخيل بسهولة؛ شريطة أن تكون الشتلات مضغوطة بدرجة

كافية، بحيث تندفع الجذور الصغيرة اندفاعاً أعمق في سن مبكرة؛ للعثور على منطقة «الفادوز».

هناك تقنيات حديثة يمكن أن تستخدم صور الأقمار الصناعية في نطاقات مختلفة، ويمكن استخدامها بسهولة؛ لتحديد المناطق المناسبة في العراق المناسبة لزراعة شتلات الأشجار من دون الحاجة إلى الري التقليدي. يمكن استخدام صور الأقمار الصناعية جنباً إلى جنب مع بيانات آبار المياه الجوفية الموجودة حالياً مع وزارة الموارد المائية، فضلاً عن بيانات الطائرات من دون طيار لتحسين الخرائط. يمكن بعد ذلك تحسين هذه الخرائط عن طريق إضافة طبقة (نظام المعلومات الجغرافية) التي تتضمن بيانات من وزارة الزراعة توضِّح أين توجد عقود قائمة أراض يمكن التعاقد عليها لاستخدام الأراضي، واستخدامها للإنتاج الزراعي. يمكن بعد ذلك تقسيم هذه الأراضي إلى مزارع تبلغ مساحة الواحدة منها (5) هكتارات من الأراضي الزراعية التي يمكن تخصيصها لأولئك الشباب العراقيين الراغبين في المشاركة في برنامج التشجير.

إنَّه لو كان هناك تمويل فسوف تُسْتَعْمَل تقنيات الري الحديثة، إلا أنَّ هذا يتطلب استثماراً مباشراً من الحكومة العراقية في هذا البرنامج. لذا قمنا بتطوير الخطوات المذكورة في أعلاه بأقل قدر من التدخل والاعتماد على المصادر الحكومية؛ إذ من المتوقع أن يكون هناك ضغط كبير على موازنة العراق؛ بسبب التأرجح، وعدم استقرار دخل الإنتاج النفطي، والطلب المتزايد على البنية التحتية للدولة العراقية التي لا تتحمَّل أي طلب؛ لتمويل جديد، إذ إنَّ الحكومة المشكَّلة حديثاً ستكون معرَّضة إلى ضغط سياسي؛ لتوفير وظائف لخريجي الجامعات.

بيع رصيد الكربون المتراكم: يمكن لكل شجرة نخيل أن تحتوي حوالي طنين من رصيد الكربون الذي يباع اليوم في السوق التطوعي بحوالي (60–50) دولاراً للطن. يمكن زراعة (125) شجرة نخيل لكل هكتار، ما يعني أنَّه بعد خمس سنين سيكون هناك ما لا يقل عن (250) طن من الكاربون المتراكم في كل هكتار، ويساوي هذا حوالي (12،500) دولار أمريكي لكل هكتار، بشرط عدم حرق الشجرة، بل تركها لتتحلل طبيعياً في التربة أو تقطيعها بطرائق منخفضة الطاقة (بالطاقة الكهروضوئية التي لا تولِّد ثاني أوكسيد الكربون). يمكن الحصول على رصيد إضافي إذا تُحُقِّق من تحويل السعف المقتطع إلى تربة، أو منتجات أخرى. بالطبع سيكون هناك حاجة لإنشاء نظام للقياس، والتحقق، والمراجعة لأرصدة الكربون التي يتعامل بها سوق أرصدة الكربون. ويمكن استخدام هذا الأرصدة من قبل النظام المصرفي في العراق كضمان لإقراض رأس المال التشغيلي لرواد الأعمال الشباب لبدء العمل بمزارعهم.

يمكن استخدام المساحة بين أشجار النخيل لزراعة أشجار الحمضيات كما اعتاد المزارعون على فعلهِ في الماضي؛ لأنَّ أشجار النخيل ستوفر الظل اللازم في فصل الصيف، والدفء والمأوى من درجات الحرارة المتجمدة في فصل الشتاء. ستكون هناك حاجة لخلايا النحل؛ لجلب الملقحات لأشجار النخيل والحمضيات. ويمكن استخدام مزيد من المساحة المتاحة لتركيب أَسِرَّة زراعة ذكية وتشغيلها، ويمكن أن توفر الخضروات والبروتين للعائلات التي تعتني بالمزارع. سيقدِّم قسم لاحق خططاً تفصيلية حول كيفية بناء سرير نمو زراعي ذكي يحد من النتح لأوراق النبات والسيقان، ومن ثَمَّ يوفِّر (90%) من المياه المفقودة حالياً؛ بسبب التبخُّر من سطح التربة.

سيكون لبرنامج إعادة التشجير فوائد مباشرة تتعدَّى حدود العراق، وفي هذا السياق ينبغي أن يتداخل البرنامج مع المبادرات الإقليمية، مثل مشروع (50) مليار شجرة الذي أعلنت عنه المملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة. يمكن أيضاً دمج أبحاث زراعة الأنسجة وإنتاج الشتلات في العراق مع هذه الجهود. في حين يمكن تمويلها عن طريق مخططات عزل الكربون كجزء من تدابير التخفيف، كما أنَّها تعزِّز جبهة التكيُّف مع المناخ، إذ ستساهم الفوائد المستمدة من استقرار التربة مع الغطاء النباتي في تقليل العواصف الترابية الإقليمية، وغيرها من الظواهر المناخية في الداخل، وفي الدول المجاورة.

سيأتي تمويل برنامج جنَّة عدن من مزيج من عائدات الدولة، والمانحين الدوليين، والمستثمرين الإقليميين والدوليين، والصناديق الخضراء. كخطوة أولى، يجب أن يعمل العراق مع البنك الدولي، ووكالات الأمم المتحدة؛ لاستكمال التخطيط الفني الشامل وتمويله، والبرمجة، وإستراتيجية التمويل؛ لدعم برنامج إعادة التشجير. ما نحتاجه في أسرع وقت هو تفعيل نظام لبيع سندات الكاربون؛ لكي يكون هناك رصيد للمزارعين فضلاً عن إنتاج التمور والخضروات والحمضيات.

كما يجب إصدار تشريع لإنشاء صندوق خاص لإصدار قروض للمزارعين الذين يشاركون في هذا المشروع. ويمكن تمويل الصندوق من الأموال الحكومية، فضلاً عن المساهمات السنوية من شركات النفط والغاز الدولية كجزء من واجبات المسؤولية الاجتماعية المنصوص عليها في العقود النفطية. علاوة على ذلك، هناك حاجة إلى إطار قانوني للاستفادة من أرصدة الكربون من قبل المزارعين العاديين من دون تدخُّل من الروتين الحكومي.

2. برنامج «الحدائق الخضراء».

سيُعَزَّز برنامج إعادة التشجير ببرنامج؛ للحفاظ على المناطق الطبيعية في جميع أنحاء العراق. حدَّد كتاب مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة في العراق

(http://www.natureiraq.org/key-biodiversity-areas.html)

أكثر من (80) موقعاً مهماً للنباتات والحيوانات. يستحق كل موقع من هذه المواقع عدَّه متنزهاً وطنياً. يجب أن تدار هذه المواقع كوقف لأجيال المستقبل من العراقيين، خصوصاً أنَّ معظم مناطق الحدائق في مختلف مناطق بغداد والمحافظات تُحوَّل إلى مراكز تجارية ومشاريع تجارية من قبل «المستثمرين» بمساعدة المؤسسات الحكومية. سيساعد تحويل مناطق التنوع البيولوجي الرئيسة إلى متنزهات وطنية في الامتثال لالتزامات العراق الدولية بالحفاظ على المواقع الطبيعية.

علاوة على ذلك، هناك حاجة للحفاظ على المساحات الخضراء في بغداد والمدن الكبرى الأخرى في العراق. كخطوة أولى، يقترح هذا المشروع أن تقوم أمانة بغداد والهيئات الحكومية المرتبطة بها بتخصيص حديقة مركزية جديدة لبغداد، والتي ستربط مطار المثنى القديم، وحديقة الزوراء المجاورة، وثكنات جيش معسكر «الوشاش». إلى جانب مزايا معايير رفع جودة الهواء في بغداد، سيوفر مكاناً يمكن للعائلات الاستمتاع بالطبيعة فيه، وكملاذ للطيور والحياة البرية. يجب إصدار القرار اللازم لتنفيذ هذه الفكرة بسرعة؛ إذ تُقسَّم الآن المساحات الخضراء المتبقية من ضمن أرض مطار المثنى إلى عقارات «استثمارية»؛ ممَّا سيجعل إنشاء الحديقة أمراً صعباً مستقبلاً إذا تُؤخِّرَ في إصدار القرار اللازم لتحويل أراضي المطار وَفْق المقترح الذي نعرضه.

فضلاً عن ذلك، من المحبَّذ أن تشتمل جميع المشاريع السكنية الجديدة مساحة خضراء تغطّي ما لا يقل عن (25%) من مساحتها. حيثما كان ذلك ممكناً ومناسباً، ويجب انتهاج أسلوب الحديقة العمودية؛ لتحسين جودة الهواء. لذا على هذا الأساس ينبغي على بادرة التخطيط، ولجنة الاستثمار، وكذلك المسؤولين عن إنفاذ قوانين البناء تضمين هذا المطلب كحد أدنى في عملية مراجعة، واعتماد الموافقة على مشاريع البناء.

ولا يجب أن يكون هذا المشروع حكراً على بغداد، أو المدن الكبيرة، بل ينبغي أن يكون لكل بلدة وقرية صغيرة في العراق منطقة خضراء عامة مظلَّلة بالأشجار المحلية، إذ تُسْتَخْدَم المساحة

بين الأشجار كمتنزه للأهالي. ويمكن أن تكون مياه الري (إذا كانت المياه الجوفية عميقة) من مياه الصرف الصحي المعالجة كما هو موضَّح في خطة معالجة مياه الصرف الصحي الموضَّحة في الأقسام اللاحقة. ويمكن إضافة هذه المساحات الخضراء إلى برنامج التشجير المذكور في أعلاه، ويمكن استخدام الاستعانة بحملات التثقيف ومبادرات المجتمع المدني لزرع المتنزهات بالشتلات كجزء من برامج تعليم الأطفال؛ إذ يُعْطَى الأطفال وطلاب المدارس الثانوية وكذلك طلاب الجامعات مسؤولية زراعة الشتلات والعناية بالشتلات المزروعة. في غضون عشر سنوات، ستصبح هذه المناطق واحة للطيور والمجتمعات على حدٍّ سواء لاستخدامها في أيام الصيف الحارة، وأيام الشتاء المعتدلة.

3. برنامج الصرف الصحي «تطهير الأنهار».

يُعدُّ إلقاء مياه الصرف الصحي الخام مباشرة في نهري دجلة والفرات كارثةً بيئيةً مستمرة. يُتَخلَّص من أكثر من (5) ملايين متر مكعب من مياه الصرف الصحي يومياً في أنهارنا؛ ممَّا يؤدِّي إلى التلوث والأمراض. ويصل هذا الرقم ذروته في أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع حينما يزور الحجاج يتوافد زوار أربعينية الإمام الحسين إلى العراق كل عام في طقوس سنوية؛ لإحياء ذكرى استشهاد الإمام الحسين في كربلاء. يتوجه أكثر من عشرين مليون زائر من العراق والمنطقة إلى النجف وكربلاء سنوياً؛ ممَّا يخلق ذروة تدفُّق مياه الصرف الصحي في نهر الفرات والتي تطغى دائماً على استقرار العمليات البيولوجية، وتؤدِّي إلى نفاد الأوكسجين في النهر (خصوصاً في أشهر الصيف حينما تكون درجات الحرارة مرتفعة، ويكون تدفُّق نهر الفرات منخفضاً؛ بسبب متطلبات الري في أعلى المنبع).

كانت ممارسة التخلُّص من مياه الصرف الصحي مستداماً قديماً، حينما كان تدفُّق نهري دجلة والفرات من دون عوائق، وكان معدل الصرف الصحي في حدِّه الأدنى. ومع زيادة عدد السكان المصحوب بانخفاض في تدفُّق المياه؛ بسبب بناء السدود وإدارة الفيضانات، فقد أصبحت هذه العملية غير مستدامة، ولم يعد «الخلط حلاً للتلوُّث». هناك أمل ضئيل في أن تُخَصِّص الحكومة العراقية موازنةً؛ لتوفير التمويل اللازم في وقت قريب، لتصميم أعداد كافية من محطات معالجة مياه الصرف الصحي وبنائها وتشغيلها. لذا من المهم البدء في التفكير خارج الصندوق، وإنشاء أنظمة معالجة طبيعية مؤقتة جديدة؛ للتخفيف من التهديد المباشر المتمثل في إلقاء مياه الصرف الصحي في الأنهر، وتكملة جهود إدارة مياه الصرف الصحي على المدى الطويل. إنَّ مخططات المعالجة الطبيعية هذه ليست فعالة مثل آليات إدارة مياه الصرف الصحي الحديثة، لكنَّها مع ذلك ستحسِّن نوعية

المياه، وتسمح بإعادة استخدامها بأمان في الزراعة.

يمكن تنفيذ هذه المخططات بسرعة في القرى الصغيرة (إذ تكون مثالية)، وكذلك في المدن المتوسطة الحجم في الأراضي الزراعية المجاورة لها. سيكون هذا البرنامج برنامجاً ذا قيمة مضافة لبرنامج إعادة تشجير جنَّة عدن؛ إذ تشمل خطط المعالجة الطبيعية زراعة أحواض القصب الأخضر والنباتات الطبيعية الأخرى التي يمكنها امتصاص العناصر المغذية في مياه الصرف الصحي، وإعادة استخدام المياه المعالجة لزراعة النباتات التي تمتص ثاني أوكسيد الكربون وتحجزه. يمكن تمويل هذه المشاريع عن طريق صندوق المناخ الأخضر، أو صندوق التكيُّف، ومن تسويق الكاربون المتراكم وصناديق "REDD+"

نأخذ مدينة الجبايش –كمثال لتطبيق الفكرة في أعلاه–، والواقعة وسط الأهوار في جنوب العراق. لقد زاد النمو السكاني في المدينة من حوالي (6000) نسمة عام 2003 إلى حوالي (75000) في الوقت الحاضر، إذ بدأ سكان المدينة المهجرين بالعودة إلى الأهوار حينما غمرتهم بعد أن عادت لها المياه، إذ أصبح من السهل العيش في المدينة، واستخدام القوارب للوجود بسرعة للتحرُّك بسرعة ويسر داخل الأهوار للصيد، وجمع القصب، ورعاية الجواميس. وقامت المدينة ببناء نظام لتجميع مياه الصرف الصحي، ولكن لا توجد محطة معالجتها. تُضَخُّ مياه الصرف الصحي مرتين في اليوم في الأهوار. تُغذَّى المناطق المحيطة بالمنفذ بمياه الصرف الصحي والمياه العادية، وعليه، يقوم القصب النامي بكثافة بتشتيت مياه الصرف الصحي.

وفي هذا السياق، تحاول مجموعة من المنظمات غير الحكومية بناءَ نظام لمعالجة المياه واحتوائها واستخدامها لإنشاء حديقة. تُظْهِرُ الروابط التالية التصاميم والنتائج المقصودة. يمكن تكرار هذا المشروع في جميع أنحاء العراق مع القليل من التدخُّل أو الحاجة إلى تمويل مباشر من الحكومة. يمكن تفعيل بنود المسؤولية الاجتماعية في عقود النفط، ويمكن إشراك شركات النفط العالمية لرعاية بناء هذه الحدائق في جميع أنحاء العراق:

(www.natureiraq.org/wastewater-garden-project.html)

4. برنامج إدارة المياه «الرافدين».

يتعلَّق هذا القسم بالإجراءات الحكومية اللازمة لتسهيل التحولات الكبيرة في ثقافة إدارة المياه. يمكن للمنظمات غير الحكومية والمانحين الدوليين المساعدة في جوانب التوعية لمساعدة السياسيين على اتخاذ قرارات صعبة سياسياً.

يتطلب التخفيف من التهديدات المتزايدة لموارد المياه تحسين كفاءة الري في القطاع الزراعي في العراق، وتحديث إستراتيجيته لإدارة المياه. ولقد طُوِّرَت خطط إدارة المياه الحالية في العراق في حقبة كان فيها عدد قليل من السدود المبنية على منابع نهري دجلة والفرات، وكانت الفيضانات تهدِّد المدن الرئيسة في البلاد سنوياً. تُستخدم بحيرات التحكُّم في الفيضانات (مثل: الثرثار والحبانية)؛ لتخزين المياه، ولكن نظراً لأنَّ هذه الخزانات ضحلة نسبياً مع مساحات سطحية كبيرة، فإنَّها تؤدِّي إلى تبخُّر كبير للمياه. علاوة على ذلك، تُنْقَل المياه في العراق باستخدام القنوات غير المبطنة. فضلاً عن وجود هناك عشرات الآلاف من المزارع السمكية المنتشرة في نهري دجلة والفرات، ممَّا يزيد من المساحات السطحية التي يتبخَّر منها الماء. حالياً، يُبخَّر ما لا يقل عن (8.5) مليار متر مكعب من المياه سنوياً، وسيُفْقَد مزيداً مع ارتفاع درجات الحرارة؛ بسبب تغيُّر المناخ. هذا الهدر عبر التبخُّر لا يختلف مثل عن الغاز الذي يُحْرَق في جنوب العراق وكركوك. يجب حصاد هذه الموارد المهدورة والسيطرة عليها لصالح الأجيال المقبلة من العراقيين.

إنَّ إدخال التقنيات الحديثة لتحسين إدارة المياه والحفاظ على الموارد عن طريق تدابير قريبة المدى أمر بالغ الأهمية لمستقبل العراق، وإذا نُفِّذَت بسرعة، يمكن أن يقلِّل من إجمالي الطلب على المياه للري بنسبة (30%–40%) ومن الممكن تفعيل هذا التقليل في (5) سنوات عن طريق التغيير التدريجي لنظام دعم المزارعين. بدأ البرنامج الحالي لدعم المزارعين إبَّان أيام النظام السابق عن طريق شراء القمح بأسعار قد تصل إلى ثلاثة أضعاف أسعاره العالمية، ومن الممكن تغيير الدعم إلى دفع ربع سعر الدعم بصورة تسهيلات مالية لشراء معدات الرش والتنقيط. سيؤدِّي هذا البرنامج إلى تقليل الاستهلاك في المياه تدريجياً، وفي غضون أربع إلى خمس سنوات، سيكون هناك تقليل بما لا يقل عن (30%)، فضلاً عن إنهاء الحاجة إلى صيانة المبازل.

علاوة على ذلك، لمواصلة دعم المزارعين، يُقترح أن تُؤمَّن منتجاتهم ضد تقلُّبات السوق، وعن طريق تشجيع المزارعين على الدخول في عقود توريد طويلة الأجل لمصانع تجهيز الأغذية. يجب

تشجيع هذه المصانع عن طريق دعوة المستثمرين والشركات الكبيرة (خصوصاً المستثمرين الأتراك والإيرانيين). سيؤدِّي هذا إلى إنشاء سوق للمزارعين بخلاف سوق الأغذية الطازجة، وسيوفر فرص العمل والدخل للعراق من بيع المنتجات الغذائية.

هناك طريقة أخرى للدعم المستمر للمزارعين وهي تشجيع تحويل حيازات الأراضي الصغيرة إلى مزارع أشجار النخيل (أو البلوط الأصلي، والجوز في الشمال) مع تحويل المسافة بين أشجار النخيل إلى تقنيات الزراعة المزروعة منخفضة الاستهلاك، (الموصوفة في المشروع 5 في أدناه). سيؤدِّي ذلك إلى تقليل الفاقد من تبخُّر المياه، وإنشاء منتج زراعي عضوي ينتج عنه أسعار أعلى في أسواق المواد الغذائية (المعالجة، والطازجة).

وفي الوقت نفسه، سيساعد الحد من هدر المياه المرتبطة بالري على تقليل مشكلات الصرف الصحي، ومياه الصرف، ومعالجة أخطار التملُّح في الأراضي الزراعية. إنَّ التحوُّل من القنوات الجاذبية غير المبطنة إلى قنوات ذات قطر كبير، أو قنوات مبطنة بالخرسانة مظللة بألواح كهروضوئية يمكن استخدامها لتوليد الكهرباء المحلية من شأنه أن يقلِّلَ من خسائر التبخُّر، فضلاً عن توليد كهرباء مستدامة.

من شأن تحديث الري وإدارة المياه أن يدعم تطوير الصناعة الخفيفة؛ لتصنيع البلاستيك ومعدات الري، وإنتاج الكريات البلاستيكية اللازمة كمواد أولية لهذا التصنيع. يمكن للحكومة العراقية دعم هذا النمو عن طريق إنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص لتحديث المنشآت الصناعية القائمة في العراق.

من الممكن أن يبدأ هذا التحوُّل مع الوزارات والوكالات ذات الصلة في العراق التي تعمل مع المنظمات الدولية المتخصصة عن طريق وضع خطة شاملة لتوجيه برنامج إدارة مياه النهرين «دجلة، والفرات»، والصناعات التحويلية المساعدة. يجب أن يتضمَّن هذا الجهد أيضاً اقتراح التغييرات التشريعية، والتنظيمية اللازمتين؛ لتأطير هذا التحوُّل.

ومع ما ذكرناه، لا بدَّ أن نؤكِّد –هنا– أنَّ الإجراءات الموصوفة في أعلاه ستؤدِّي إلى خفض كبير في الهدر، إلا أنَّها لن تحلَّ مشكلة إدارة المياه في العراق أو المنطقة، إذ تمنحنا هي وقتاً أكثر؛ للتكيُّف، وللوصول إلى حلول دائمية. وكسائر المشكلات التي تواجه العراق الحديث، مشكلة الموارد المائية متعددة المستويات، وليست بالمشكلة السهلة. يشمل هذا التعقيد وجود عديد من الهيئات

الإدارية المنفصلة التي تنظِّم استخدام المياه، والتخطيط للمستقبل، والتي تعمل من دون تنسيق حقيقي. كما أنَّ هناك خللاً في التنسيق بين حكومة إقليم كردستان والحكومة الفيدرالية المركزية، وهناك أيضاً انعدام ثقة تاريخي بين العراق وإيران وتركيا. ونقص الثقة التاريخية هذا يستند على قرون من الصراع السياسي والمواقف الملتبسة، واستغرق الأمر قروناً لخلق هذا النقص في الثقة، لكن الوفرة في المياه التي كانت سمة القرون الماضية منعت ظهور مشكلة تشارك المياه ضمن المشكلات التاريخية بين بلدان المنطقة والعراق، طالما كان هناك وفرة من المياه، فَلم تطفُ مشكلة إدارة المياه والشراكة على السطح. الآن، ونظراً إلى تغيُّر المناخ، وزيادة عدد السكان إلى جانب الانخفاض المتوقع في دخل النفط، لم يتبَّقَ لدينا سوى ما يزيد قليلاً عن عقد ونصف لسد الفجوة الحاصلة في نقص المياه، والتشاركية في إدارتها واستهلاكها. ومع صعوبة سد الفجوة، إلا أنَّها أصبحت أكثر صعوبة مع الصراع الإقليمي المستمر؛ للهيمنة بين إيران وتركيا والسعودية.

نعتقد أنَّ تهديد تغيُّر المناخ هو حافز لجميع دول المنطقة للعمل معاً؛ لأنَّه يمثل تهديداً لنا جميعاً، ولا يمكن لأي دولة التعامل مع آثار تغيُّر المناخ بمفردها. يمكن تحويل هذا التهديد الوجودي إلى فرصة للتعاون، وخلق الاعتماد المشترك، والتكامل الاقتصادي على المستوى الإقليمي لصالح جميع شعوب المنطقة. نهج من شأنه أن يجعل إدارة المياه والتجارة والطاقة والزراعة العمود الفقري الذي يُنْشأ هذا الاعتماد المشترك عليه. سنكون قادرين –بقيادة حكيمة– على خلق جو من التعاون الذي سيقلِّل من الحاجة إلى الحدود السياسية، ويسمح للسوق الحرة بالاستفادة من الموارد الطبيعية للمنطقة، بما في ذلك المواهب البشرية، نُوقِشَ هذا النهج في جزء لاحق من هذا المنشور الموضع في آخر هذه الدراسة.

5. مصاطب الزراعة الذكية.

يؤدِّي الري السيحي إلى تملُّح التربة؛ بسبب تشبُّع الأجزاء العلوية من التربة بالمياه، والتي من شأنها أن تؤدِّي –عن طريق الخاصية الشعرية– إلى رفع الأملاح إلى أعلى التربة. وبمجرد أن يتبخَّر الماء، تُترُك الأملاح على صورة ترسبُّات ملحية (التزَّهير، أو التزَّهُّر)، وتتراكم إذا لم تجرفها الفيضانات، ممَّا يجعل التربة «سبخة» . أكثر من (90%) من خسائر الماء في المزارع ناتجة عن تبخُّره من التربة.

اسْتُخْدِمتِ المنتجات البلاستيكية في المزارع؛ للحفاظ على رطوبة التربة، ومنع التبخُّر،

وتحديد نسب الري للنباتات، قد تكون هذه طريقة مفيدة في المناطق التي تكون فيها درجات الحرارة معتدلة، ولكن من الصعب استعمال هذه الطرائق في العراق. نحن نعرض هنا تفاصيل المصاطب الزراعية التي يمكن تركيبها في الحدائق، وتحت ظلال النخيل التي ستُزْرَع كجزء من برنامج التشجير.

النظام يسير من الناحية الهندسية والبيولوجية، ومع أنَّ المزارعين محتاجون إلى التدريب في المراحل الأولية للحفاظ على توازن المواد الكيميائية في النظام بصورة جيدة، والمغذيات التي تُوفَّر؛ لتعزيز النمو السليم للنبات. يتكون النظام من حوض للأسماك ومصطبتين زراعيتين. مصطبة واحدة مع طبقة نمو ثابت والثانية تحتوي على طبقة نمو عائم.

تُجهَّز الأسماك والنباتات الموجودة في حوض السمك بالمواد المغذية. ومن الممكن تغذية الأسماك بعلف سمكي، أو من الدود، والذي يُنمِّي الديدان التي تُنمَّى في صندوق مخصَّص توضع به بقايا الطعام من المنزل، والخضروات المتعفِّنة، وغيرها من المواد العضوية الضرورية لنمو الديدان؛ تُجْمَع الديدان وتُطْعَم للأسماك كمصدر للبروتين، وبطبيعة الحال، سوف تبرزه الأسماك منتجةً منه فضلات، ممَّا يؤدِّي بصورة أساسية إلى تحويل الماء في الخزان إلى مياه ري غنية بالنيتروجين. تُوضَعُ أحواض الأسماك في موضع مرتفع، وتُغذَّى المصطبة ذات طبقة النمو الثابتة بماء من حوض الأسماك عن طريق أنبوب الماء، و(يكون الأنبوب مجهَّز بصمَّام للسيطرة على سرعة إملاء المصطبة). يحتوي خزان النمو على طبقة نمو ثابتة تتكون من كرات طينية مخبوزة متنوعة في الحجم؛ هدفها منع وصول الماء إلى سطح طبقة النمو، إذ إنَّ الكريات ستحد من الخاصية الشعرية، والتي ستسمح للجذور بأن تصبح رطبة دون السماح للماء بالوصول إلى السطح، إذ يرتفع مستوى الماء في المصطبة إلى أن يصل مستوى الماء إلى منتصف طبقة النمو. تحتوي المصطبة على أنبوب (سيفون)، مدخله في أسفل المصطبة، وفي أعلاه في منتصف طبقة النمو ومخرجه يذهب إلى المصطبة الثانية التي تحتوي على طبقة نمو عائمة. حينما يصل مستوى الماء في المصطبة الأولى إلى منتصف طبقة النمو الثابتة يبدأ أنبوب (السايفون) بتفريغ المصطبة الأولى إلى المصطبة الثانية ذات طبقة النمو العائمة. يسمح التفريغ الدوري للمصطبة الأولى الذي يحتوي على وسط نمو ثابت بترطيب جذور الخضروات من دون التسبُّب في تعفنها، والدورات المتكررة (كل نصف ساعة) تسرع نمو الخضروات.

يمكن استخدام خزان وسائط النمو الثابت لزراعة الخضروات التي عادةً ما تتعفَّن عند ترطيبها باستمرار، في حين يمكن استخدام خزَّان التدفُّق (المصطبة الثانية) لزراعة الخضروات التي لا تمانع وجود جذور رطبة، يمكن بهذا النظام زراعة النباتات بكثافة أكبر. ونظراً إلى عدم وجود أعشاب

ضارة، فلن تكون هناك حاجة لاستخدام المواد الكيميائية لمبيدات الأعشاب، وبالطبع يمكن مكافحة الآفات باستخدام الطرائق الطبيعية البيولوجية.

وتجدر الإشارة إلى أنَّ كرات الطين يجب أن تكون بأقطار متفاوتة وخشنة الملمس للسماح بنمو البكتيريا التي ستحول العناصر المغذية في الماء إلى مواد كيميائية يمكن أن تمتصها جذور النبات. فضلاً عن ذلك، من المهم الحفاظ على طبقة النمو بدرجة حمضية قليلاً (6.8 إلى 7 درجة حموضة). يُفرَّغ خزَّان التدفُّق مرة أخرى في حوض السمك، أمَّا عن طريق مضخة يدوية، أو مضخَّة كهربائية صغيرة جداً (بقوة ربع حصان). يوضِّح ما يلي رسماً تخطيطياً للنظام.

6. كيفية التعامل مع ارتفاع منسوب مياه البحر.

تُشير موديلات المناخ إلى أنَّ متوسط درجة الحرارة في جميع أنحاء العالم قد ارتفع بنحو درجة واحدة مئوية، وأنَّ مستويات سطح البحر في جميع أنحاء العالم قد زادت بمقدار (30–20 سم) في القرن الماضي، نصفها حدث منذ عام 1993، وفي الوقت الحاضر، من المتوقَّع أن تستمر مستويات المياه في الزيادة، حتى لو توقف العالم بطريقة ما عن إضافة ثاني أوكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي.

تظهر بعض النماذج أنَّ مستويات المياه سترتفع بمقدار (6) أمتار، ولكن مع التحكُّم المعتدل في ثاني أوكسيد الكربون، ستزيد المستويات بمقدار (3) أمتار، من المهم أن نلاحظ أنَّ المدن الواقعة في المناطق المتأثِّرة بالمد والجزر سوف تتأثَّر بصورة أسوأ من الزيادة «المتوسِّطة» في مياه البحر، إذ إنَّ متوسِّط مستوى مياه البحر يزيد من تغيُّرات الارتفاع؛ بسبب أعمال المد والجزر. على هذا النحو، ستتأثَّر المدن (مثل البصرة والفاو) في جنوب العراق بارتفاع مياه الخليج عن طريق تقدُّم اللسان الملحي إلى شط العرب، وخور عبدالله، وشط البصرة. بالنظر إلى أنَّ مستوى قاع الأهوار في بعض المناطق هي في الواقع أقل من مياه البحر (هور الحمَّار– قناة التدفُّق الرئيسة لنهر الفرات قبل عام 1954)، فمن المحتمل أن تصبح الأهوار مالحة، أو مستنقعات مياه معتدلة الملوحة. من الواضح أنَّ هذا لن يؤثِّر على البيئة المائية فحسب، بل سيؤثر أيضاً سلباً على الزراعة على طول الجزء الجنوبي من العراق مع زيادة تملُّح مياه البحر وتسرُّبها إلى المياه الجوفية.

يجب إعادة إحياء الخطط الخاصة بتركيب حاجز تحكُّم عند مصب شط العرب، على غرار حاجز التايمز، سيسمح مشروع سد العرب الكبير هذا بالتحكُّم في تدفق مياه البحر عن طريق

إغلاق بوابات الحاجز أثناء ارتفاع المد وفتحه أثناء انخفاض المد، ممَّا يسمح بإدارة الملوحة والتلوث. كما سيكون لها فائدة إضافية تتمثَّل في المساعدة في حماية المدن التراثية في جنوب العراق من الآثار السلبية لتغيُّر المناخ، فضلاً عن وقف أنماط تعرية التربة. فتح البوابات أثناء انخفاض المد سيسمح بإخراج المياه الملوثة التي تصب في شط العرب الآن. إذا قُضِيَ على مصدر المياه الملوثة، سيكون من الممكن الاحتفاظ بالمياه النظيفة، ورفع مستوى شط العرب؛ للسماح باستخدامها؛ لأغراض الري. في حين يمكن التحكُّم في تدفُّق الملح فوق شط العرب بسدة تُبْنَى في منطقة رأس البيشة، من المهم ملاحظة أنَّ تأثير الموجة المتوقَّع سيخلق تأثير تآكل للتربة على شاطئ البحر، ويحتاج إلى معالجة. على هذا النحو، فضلاً عن بناء السد، يجب حماية المنطقة الساحلية بأكملها في شمال الخليج؛ لتكون محصنة ضد تآكل التربة بزراعة أنواع محلية مقاومة لتآكل التربة من أشجار القرم (المنغروف). ومن الممكن إضافة أشجار القرم هذه إلى رصيد الكربون العراقي.

سيكون لهذا المشروع أيضاً فوائد إقليمية، إذ يجب أن يكون أي سد فعال في قسم شط العرب المشترك مع جمهورية إيران الإسلامية. على هذا النحو، سيتطلب تصميم المشروع وبناءَه تعاوناً وتنسيقاً ثنائياً، ويمكن أن يوفر هذا الجهد الأساس لحل أوسع للنزاع حول حقوق المياه في شط العرب. كما من الممكن أن يشمل التعاون دولة الكويت، إذ سيتأثَّر الحد الشمالي للكويت بالظواهر نفسها.

فضلاً عن ذلك، من شأن الوصلات البرية أن تشجِّع التجارة والتعاون الإقليمي، وسيكون السد جسراً يربط شعوب المنطقة معاً، ليس فقط العراق بإيران، ولكن أيضاً يشمل المنطقة الكبرى، بما في ذلك الكويت، والمملكة العربية السعودية، ودول الخليج. وعلى الأرجح أن يشتمل السد على بوابة للسماح باستمرار الاستخدام الملاحي للسفن الصغيرة والمتوسطة. فضلاً عن ذلك، في المستقبل البعيد، سيُتَوصَّل إلى تعاون الاقتصادات وتكاملها في المنطقة عن طريق زيادة التبادل الاقتصادي. سنرى أنَّ قوى السوق ستدفع الدول الثلاث لإنشاء هيكل إداري يتحكم بأنشطة الشحن للموانئ في شمال الخليج وينسِّقها كوحدة إدارية واحدة للسماح بالاستخدام الفعال للموارد. وستحتاج مرافق الميناء إلى الخدمة عن طريق خطوط القطارات التي تربط شمال الخليج بالبحر الأبيض المتوسط عبر سوريا، ومع أوروبا الشرقية عبر تركيا.

يمكن تشجيع شركات البناء الإقليمية على تقديم عطاءات للمشروع، ومن ثَمَّ إدخالها إلى السوق العراقية. تُقدَّر تكلفة بناء سد شط العرب الكبير بنحو مليار دولار. وبالنظر إلى الرقم

المرتفع، نقترح أن يدرس العراق آليات تمويل مختلفة، بما في ذلك الشراكات بين القطاعين العام والخاص، والتمويل المشترك مع الجمهورية الإسلامية، والدعم من المؤسسات المالية الدولية، والحصول على التمويل من صناديق الاستثمار الدولية، والصناديق الخضراء. فضلاً عن ذلك، ونظراً إلى طبيعة المستقبلية للمشروع، نرى فرصة استثمارية طبيعية لصناديق استثمار الثروة المستقبلية في المنطقة.

7. البرامج المعمارية القديمة.

العمارة العراقية التقليدية بجدران خارجية سميكة ونوافذ صغيرة تسمح بالتهوية المتقاطعة، ولكنَّها تقلِّل من دخول أشعة الشمس المباشرة إلى داخل المبنى حتى الصباح الباكر، وفي وقت متأخر من النهار. أيضاً، كان هناك فناء داخلي يسمح بتأثير «برنولي» لسحب تيارات التهوية المتقاطعة من الخارج عبر الغرف، وحتى عن طريق كومة الهواء «الساخنة» في الفناء الخارجي. وتجدر الإشارة إلى أنَّ معظم المنازل بها طابق منخفض –تحت مستوى سطح الأرض–، لكن ليس بالعمق الكافي لنطلق عليه تسمية «القبو»، وكذلك فيها سقوف عالية. طُوِّرَت كل هذه الميزات على مدى آلاف السنين من ممارسة العيش مع بيئة المنطقة التي كانت تقليديةً، وشديدة الحرارة في الصيف، وباردة جداً في الشتاء. وإنَّ تكلفة المبنى تضمَّنت ميزات التصميم الأولية التي تعاملت مع الظروف البيئية، ويجعل هذا بالطبع البناء أكثر تكلفة، ولكنَّه أيضاً رخيص «التشغيل» ؛نظراً إلى أنَّه مصمَّم مع وضع الظروف البيئية.

حينما أُدْخِلَتِ الكهرباء إلى العراق، أصبح تكييف الهواء ممكناً، بدأ المهندسون المعماريون في تجاهل طريقة البناء التقليدية لصالح الحداثة، وشمل ذلك تركيب نوافذ كبيرة تسمح لمزيدٍ من ضوء الشمس، ولكن بالطبع تزيد من الحاجة إلى تكييف الهواء لجعل درجات حرارة المبنى مناسبة في ظروف الحرارة الشديدة في الصيف والشتاء. تُخْلِصَ من الأسقف العالية، إذ لا توجد حاجة للتهوية المتقاطعة؛ ممَّا أدَّى هذا أيضاً إلى خفض تكلفة البناء مقدماً، ولكنَّه زاد من تكاليف التشغيل على المدى الطويل، حيث غادرنا البناء التقليدي وَفْقاً لظروفنا البيئية، واتخذنا من الحداثة طريقاً للعمل.

على مدى الأربعين إلى الخمسين عاماً الماضية، لم يواكب الإمداد بالكهرباء الطلب المتزايد. جعل هذا من انقطاع التيار الكهربائي الوطني سمة طبيعية للعيش في العراق. في حين أنَّ المنازل تحتاج إلى إمداد كهربائي ثلاثي الأطوار بفرق جهد (220) فولت، وبتردد (50) هرتز. شبكة الكهرباء الوطنية الرخيصة المدعومة تتوفر على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع فقط في أشهر

انخفاض الاستهلاك (الربيع والخريف). ترتبط معظم المنازل بـ»المولدات المحلية» التي تسد الحاجة للتيار الكهربائي لكن بأسعار مرتفعة. تحتوي معظم منازل الطبقة الوسطى والعليا على مولد احتياطي يستخدمونه حينما تتجاوز احتياجاتهم تلك التي يوفرها المولد المحلي في فترات انقطاع الشبكة الوطنية.

ستساهم إعادة إدخال تقنيات البناء التقليدية، وتشجيع كفاءة الطاقة في المناطق الحضرية في تقليل احتياجات الطاقة في العراق، وتقليل البصمة الكربونية. المناطق الحضرية هي المسؤولة عن الغالبية العظمى من انبعاث الغازات الدفيئة، ونصيب الفرد من الطاقة، واستخدام الموارد في المدن والقرى أعلى بكثير ممَّا هو عليه في المناطق الريفية. مع معدلات التحضُّر التي تزيد عن (70%)، والنمو الحضري إلى أكثر من (2.5%) سنوياً، فإنَّ اعتماد حلول لتعزيز بناء أنظف وأكثر كفاءة وأساليب استخدام الطاقة يصبح أمراً بالغ الأهمية للعراق.

كخطوة أولى لمواجهة هذه التحديات التي تلوح في الأفق، يجب على العراق إدخال تشريعات جديدة لكفاءة الطاقة، ومعايير البناء، المصممة؛ لتقليل استخدام الطاقة على المدى الطويل. على وجه الخصوص، يجب أن نشجّع بناء مساكن جديدة منخفضة التكلفة في بغداد والمدن الكبرى الأخرى في العراق التي تستفيد من دروس إدارة الحرارة من تقنيات العمارة القديمة التقليدية التي تستخدم تقنية الأرض المضغوطة على نطاق واسع، والتي من شأنها تقليل استهلاك الطاقة، وتقديم هياكل على الطراز الحديث مع آثار أصغر أقل لثاني أوكسيد الكربون. من المحبذ أن تقوم الوكالات الحكومية والبلديات المحلية بدراسة التدابير المناسبة؛ لتعديل المباني الحكومية، وتشجيع إدخال حلول الطاقة المتجددة بما في ذلك إنتاج الخلايا الكهروضوئية للكهرباء، واستخدام السخانات الشمسية؛ لتسخين المياه، وعمليات البناء الموفِّرة للطاقة.

سيكون لإدخال معايير بناء جديدة وتدابير كفاءة الطاقة تأثير مضاعف محتمل على الاقتصاد العراقي، وستكون هناك حاجة إلى استثمارات جديدة في بناء الطوب. وسيخلق التعديل التحديثي وظائف جديدة في قطاع البناء؛ وعلى المدى الطويل، إذ يمكن للعراق استخدام هذه المبادرة لتطوير صناعة كهروضوئية محلية لتلبية الطلب المحلي. في جميع هذه القطاعات، ستُخْلَق فرص عمل جديدة، ممَّا سيشجع الاستثمار من قبل القطاع الخاص المحلي والدولي.

للإسراع في تنفيذ الإجراءات واعتمادها، والتي نُوقِشَت في برنامج كفاءة البناء، إذ يجب

تضمين الحوافز، وإدراج الإعفاءات الضريبية للمطورين والبنائين والمصنعين في قانون الضرائب. يمكن تمويل هذه المبادرات عن طريق تحويل أرصدة الكربون المستحقة للحكومة العراقية من أموال خفض غازات الاحتباس الحراري إلى إعانات ضريبية. يجب تصميم برنامج على هذا المنوال وتنفيذه من قبل وزارتي المالية والبيئة، بالاشتراك مع الوكالات الدولية.

8. برنامج تحويل النفايات إلى طاقة (W2E).

لن يؤدِّي تحديث أنظمة إدارة النفايات الحضرية في العراق التي تلتقط الانبعاثات، وإعادة استخدامها إلى تقليل البصمة الكربونية للعراق فحسب، بل ستوفر أيضاً مصدراً محتملاً للطاقة المتجددة. هنالك تجربة حالية تُطبَّق في الوقت الحاضر في السليمانية من الممكن على الحكومة العراقية والبلديات المحلية دراستها وتبنيها في مدن أخرى. قامت مصانع الإسمنت المحلية بالتنسيق مع السلطات المحلية ببناء مكب حديث من الجيل الرابع يلتقط غاز الميثان الناتج عن تحلل المواد البيولوجية، ويستخدم أيضاً النفايات البلاستيكية؛ لتقليل متطلبات الطاقة في أفران الإسمنت. يمكن إدخال مخططات مماثلة في المناطق الحضرية في جميع أنحاء العراق كجزء من مبادرة وطنية لإدارة النفايات والحد من الانبعاثات.

يمكن تمويل برنامج النفايات الحديث عن طريق عدد من القنوات. يمكن توفير الأموال العامة على المستوى المحلي، ولكن يمكن أيضاً النظر في إقامة شراكات بين القطاعين العام والخاص حيثما تكون هناك مشاريع من القطاع الخاص. كما ينبغي دراسة الدعم والتمويل من الصندوق الأخضر للمناخ ومؤسسات تمويل المناخ الأخرى، وكذلك الدعم الثنائي من صناديق الاستثمار الوطنية.

9. برنامج اختزال الغاز.

يُعدُّ قطاع النفط والغاز المساهم الرئيس في انبعاثات غازات الدفيئة في العراق. تمثِّل الانبعاثات المتسربة من القطاع وحده أكثر من (40%) من إجمالي الانبعاثات الوطنية، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى ارتفاع مستويات حرق الغاز المصاحب (يحتل العراق المرتبة الثانية في العالم من حيث إجمالي الحرق بعد روسيا). يساهم النفط والغاز المنبعثان في هذه الأرقام الإجمالية.

يجب على العراق اتخاذ تدابير فورية للحد من حرق الغاز، والقضاء على تسرُّب الغاز، وتحسين كفاءة الطاقة في قطاع النفط والغاز كوسيلة لخفض مستويات الانبعاثات، وزيادة الإيرادات الحكومية. لقد وقع العراق على تعهُّد الميثان قبل مؤتمر الأمم المتحدة لتغيُّر المناخ 2021، وبدأ

في إعادة النظر في المقترحات لالتقاط الغاز المصاحب المشتعل، واستخدامه لتوليد الطاقة محلياً أو تصديره إلى الدول المجاورة.

على المدى الطويل، يمكن أيضاً استكشاف فرص استخدام هذا الغاز في صناعة البتروكيماويات ذات القيمة المضافة. يجب على العراق أيضاً تنفيذ تدابير للقضاء على التنفيس والانبعاثات من إنتاج النفط والغاز عن طريق إدخال آليات مراقبة حديثة (الاستشعار عن بعد باستخدام طائرات من دون طيار بمساعدة صور الأقمار الصناعية من شركات مثل planet.com) التي لديها كوكبة من الأقمار الصناعية في مدار منخفض والتي تخلق صورة يومية للكرة الأرضية بأكملها. يجب على العراق توثيق الجهود وتحويل الميثان المحتجز إلى أرصدة كربونية، إذ إنَّ الضرر الناجم عن إطلاق غاز الميثان غير المعلن يستمر (8) عقود في الغلاف الجوي، وله تأثير مضاعف للحجم المكافئ لثاني أوكسيد الكربون. يجب مراجعة السلامة الكلية للبنية التحتية الهيدروكربونية العراقية لحساب خسائر التنفيس وتحويلها إلى رصيد الكربون.

كخطوة أولى نحو تنفيذ هذا البرنامج، يجب على الوكالات العراقية مراجعة العروض التجارية الحالية من قبل شركات النفط، والغاز الأجنبية؛ لالتقاط الغاز واستخدامه وتسييله. كجزء من هذا الجهد، يجب على العراق أيضاً النظر في مراجعة عقود المنبع الحالية؛ لخلق مزيد من الحوافز لالتقاط الغاز المصاحب، ولطرائق إنتاج أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، وصديقة للبيئة. يجب على العراق أيضاً دراسة المبادرات الإقليمية المرتبطة باحتجاز الغاز المصاحب، وأساليب الإنتاج المحسَّنة؛ لتشكيل برنامجه الخاص.

يشار إلى أنَّ أوروبا في أعقاب العمليات العسكرية الروسية في أوكرانيا بدأت تبحث عن مصادر بديلة للغاز. ولا يستطيع العراق توفير هذا الغاز فحسب، بل يمكنه أيضاً السماح بنقل الغاز من قطر، وإيران، والسعودية، والكويت في خطوط أنابيب إلى تركيا وأوروبا الشرقية وصولاً إلى ألمانيا. حتى لو عادت روسيا إلى إنتاج الغاز وتوفيره، يمكن لدول الخليج استخدام البنية التحتية؛ لنقل الهيدروجين الأخضر في المستقبل كما هو موضَّح في برنامج الطاقة الخضراء.

10. برنامج الطاقة الخضراء.

إنَّ إمكانات الطاقة الشمسية للعراق والمنطقة هي مضاعفات تلك الموجودة في بلدان الشمال. ويسعى العراق بالفعل إلى تطوير إمكاناته في مجال الطاقة الشمسية، مع تقديم عطاءات

منذ عامين لإنشاء محطة بقدرة (755) ميغاواط في منطقة الفرات الأوسط. كما يُخَطَّط لمزيد من مشاريع الطاقة الشمسية مع مستثمرين أجانب، ووَافَق المجلس الوزاري في يونيو 2021 على تقديم (12000) ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية للمستثمرين.

يجب على العراق ربط هذه المبادرات ببرنامج أكثر طموحاً للطاقة الخضراء، مصمم لتغيير أنماط استخدام الطاقة في العراق، وتعزيز كفاءته في استخدام الطاقة، وإرساء الأسس لتدفقات إيرادات جديدة على مدى العقدين المقبلين.

كخطوة أولية، يجب على العراق تسريع الاستثمار في توسيع إنتاج الطاقة الشمسية لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء وتقليل الانبعاثات. وكجزء من هذه المبادرة، وسيحتاج العراق إلى الاستثمار في تحديث شبكة النقل والتوزيع، بما يسمح له بجمع الطاقة الشمسية من الجنوب وتسليمها إلى الشمال نهاراً، والطاقة الكهرومائية في الاتجاه المعاكس ليلاً. سيتعيَّن أيضاً إدخال نماذج جديدة لإنتاج الطاقة المستقلة، إذ تُشْتَرَى الكهرباء من قبل الحكومة العراقية بسعر محدَّد مسبقاً. وعلى المدى الطويل، ستحل هذه المصادر المتجددة محل محطات التوليد الحراري القديمة.

يجب على البرنامج أيضاً تشجيع وتحفيز مالكي المنازل على تركيب الألواح الشمسية الكهروضوئية؛ لتوليد الكهرباء السكنية، وعدادات ذكية؛ لتقليل الاستخدام الكلي للطاقة. يجب أيضاً تقديم حملات؛ لتشجيع كفاءة الطاقة. واحدة من أكثر الأدوات المفيدة للتشجيع على تقليل الاستخدام المهدر هي زيادة التعريفة الكهربائية على الأسر التي تستخدم كثيراً من الطاقة. يجب وضع عتبة لدعم الفقراء والمنازل التي لا تستخدم عدداً كبيراً من مكيفات الهواء. أمَّا المنازل التي تستهلك طاقة أعلى من الحد، فيجب أن تزداد التعريفة زيادة مطردة. ويجب تركيب عدادات ذكية؛ لتشجيع توزيع الطلب على الكهرباء على مدار اليوم، ومن ثَمَّ تشجيع أصحاب المنازل على الحفاظ على الطاقة في ساعات ذروة الطلب.

يجب أن ينظر العراق أيضاً في تأجير أسطح البحيرات؛ لإنتاج الخلايا الكهروضوئية. قُدِّمَت برامج مماثلة بنجاح في أماكن أخرى، مثل ماليزيا. قد تكون هناك أوجه قصور مرتبطة بتركيب الألواح الكهروضوئية على إطارات عائمة، ولكن تقليل التبخُّر؛ بسبب الغطاء المقدَّم سيكون تعويضاً كافياً. ومن ثَمَّ، يمكننا ربط قطاعي المياه والكهرباء معاً؛ لأنَّ كليهما ضروري لمستقبل العراق. في الواقع، إذا كان هناك إفراط في إنتاج الطاقة الكهروضوئية في اليوم، فيمكن استخدام

التحليل الكهربائي على نطاق واسع لتحويل الماء إلى أكسجين وهيدروجين. سيكون الهيدروجين عبارة عن هيدروجين أخضر، وهو أداة مفيدة لتخزين الطاقة للاستخدام الليلي (بدلاً من البطاريات) باستخدام خلايا الهيدروجين؛ لتحويل الهيدروجين مرة أخرى إلى ماء يمكن استخدامه للاستهلاك إمَّا عن طريق الري، أو الاستخدام المنزلي.

يمكن للعراق والمنطقة تصدير الكهرباء في المستقبل، ليلاً ونهاراً، عن طريق إنشاء غابات كهروضوئية تولد أكثر ممَّا تحتاجه المنطقة في النهار، وتحويل الكهرباء غير المباعة إلى هيدروجين يمكن استخدامه في الليل، أو حتى موسمياً (إنتاج أقل في الشتاء؛ بسبب قصر ساعات النهار). على المدى الطويل، يجب تصميم برنامج الطاقة الخضراء في العراق؛ ليكون مصدر دخل؛ ولتعزيز الروابط الإقليمية. إذ يجب إنشاء شبكات نقل بهدف تصدير أي فائض في توليد الطاقة في نهاية المطاف في الشمال والجنوب، وأن تكون طريقاً لنقل الكهرباء الشمسية من الخليج إلى تركيا وأوروبا. يجب أيضاً تطوير وسائط التخزين مثل الهيدروجين والأمونيا على المدى الطويل، ممَّا يوفِّر مزيداً من الإمكانات الصناعية، وجذب الاستثمار الإقليمي والدولي.

في الواقع، يمكن أن يكون إنتاج الكهرباء باستخدام مصادر مستدامة من الأعمال المستقبلية للمنطقة بأكملها، وسيكون العراق حيوياً لنقل هذه الطاقة إلى أوروبا عبر تركيا. إذا كان لدول المنطقة مصلحة اقتصادية مشتركة في استقرار العراق للسماح بنقل الكهرباء دون انقطاع، فسيكون هناك حافز لجميع صورة الإسلام السياسي لجميع الكتل السياسية باختلاف توجهاتها للعمل معاً للحفاظ على استقرار العراق.

إطار العمل الإقليمي

لقد عاش العراق والسعودية وإيران على الثروة النفطية على مدار السبعين عاماً الماضية، لكنَّهم أهدروا كثيراً منها في حروب لا حصرَ لها، واستمرار عدم الاستقرار. فقدت دولتا الكويت والإمارات مصدر تمويلهما في الأربعينيات، حينما ابتكرت اليابان زراعة اللؤلؤ وتزامناً مع اختراع زراعة اللؤلؤ بدأت شركات الشحن البحري بشراء سفن الشحن الحربية الأمريكية واستعمالها، والتي بِيعَت بأسعار بخسة للقطاع الخاص. لا تحتاج هذه السفن للتوقُّف في الموانئ الصغيرة على الطريق بين بومباي والبصرة وعبَّادان. لقد تعلَّموا الدرس، وحينما جاءت الثروة النفطية، إذ قاموا بإنشاء صناديق ثروة لجيل المستقبل، –وخصوصاً دبي– وضعت رؤية قائمة على التجارة والسياحة،

وأصبحت مركزاً للنقل، وكذلك إدارة الموانئ على مستوى العالم. مع مرور العقد الثاني من هذا القرن، ويبدو أنَّ العراق وسوريا متراجعان ولا يتقدمان إلى الأمام نحو مواجهة حقائق القرن المقبل.

مبادرة إحياء بلاد ما بين النهرين هي مجموعة من المشاريع المصمَّمة؛ لتلبية احتياجات العراق، ولكنَّها تنطبق أيضاً على دول المنطقة التي تواجه مشكلات مماثلة في تغيُّر المناخ. بغض النظر عن الخلافات السياسية بين دول المنطقة، فإنَّ تغيُّر المناخ هو خصم سيؤثِّر سلباً على جميع مناطقنا. يجب أن نواجه ذلك معاً؛ لأنَّه تهديد إقليمي، وعالمي بالفعل.

العراق هو مركز هذه المنطقة تاريخياً. وعلى هذا النحو، يجب أن نستفيد من دورنا التاريخي لمساعدة العراق والمنطقة، عن طريق تعزيز التعاون الاقتصادي والسياسي والاستقرار في الشرق الأوسط الذي سيؤدِّي حتماً إلى الاعتماد المشترك، والمزايا الاقتصادية المتبادلة. فإنَّ مخطط مستقبل العراق متجذر في تاريخه كسلة خبز للمنطقة، ووصلة أساسية في طريق التجارة بين الشرق، والغرب، والشمال، والجنوب.

تركز الخطوات المذكورة في المشاريع في أعلاه على تهيئة الظروف اللازمة لتحقيق السلام والاستقرار، وستعزِّز هذا الطموح بثلاث طرائق:

• **الأمن المائي**: لا تقتصر قضايا ندرة المياه وتأثيرها على العراق. كان الأمن المائي يمثِّل خطراً متزايداً في الشرق الأوسط على مدار نصف القرن الماضي، وتتزايد المخاطر المرتبطة بمحدودية توافر المياه، وانخفاض التدفقات. ستجعل زيادة الملوحة في مياه الخليج تحليةَ المياه غير مجدية لسكان الخليج. لا داعي للقول إنَّ نقص المياه سيؤدِّي إلى نزوح أعداد كبيرة من السكان، سواءً في سوريا، أم في العراق، أم في إيران، أم في أيِّ مكانٍ آخر في الخليج.

في مواجهة تحديات إدارة المياه الخاصة به، يمكن للعراق أن يعمل كنموذج للمنطقة، وأن يستفيد من المبادرات الإقليمية. فضلاً عن ذلك، سيوفر نقطة انطلاق للمناقشات التي تشتد الحاجة إليها حول تقاسم المياه مع جيرانه في أعلى مجرى النهر وأسفله. ستسمح مبادرات كفاءة استخدام المياه، عند تنفيذها تنفيذاً صحيحاً، بإتاحة المياه لمشاركتها مع مستخدمي المصب، ويمكن استخدام مخططات الكفاءة نفسها في المنبع. ستؤدِّي الروابط المتزايدة والاعتماد المشترك إلى بناء روابط الثقة اللازمة لتشجيع الإدارة المشتركة لموارد المياه لصالح الحوض بأكمله، وليس فقط تركيا، وإيران، والعراق، وسوريا. سيحدِّد الاعتماد المشترك، وينتج إنتاجاً طبيعياً للثروة المشتركة والتعاون.

• **الأمن الغذائي**: قبل الكوارث السياسية في أواخر القرن العشرين وأوائل القرن الحادي والعشرين، كان العراق سلة خبز إقليمية. سمحت وفرة الموارد الطبيعية في البلاد ومناخها بالإنتاج الزراعي على مدار العام، ممَّا أدَّى إلى وجود فائض من المنتجات التي يمكن تصديرها. يتمثَّل الهدف طويل المدى لجهود العراق في تحسين توافر المياه ومستويات الملوحة والحفاظ على الأرض إعادة الإنتاج الزراعي إلى مستويات يمكن أن ينهض فيها مرة أخرى بهذا الدور الرئيس في المستقبل، مستفيداً من موقعه الإستراتيجي في وسط طرق التجارة بين الشمال، والجنوب، والشرق، والغرب.

• **أمن الأرض**: لا تقتصر أخطار التصحُّر، وما يرتبط بها من أخطار الإرصاد الجوية على العراق؛ بل إنَّها تهدِّد الشرق الأوسط ككل. بالفعل أثَّرت حوادث العواصف الترابية تأثيراً سلبياً على العراق وجيرانه. هذا ليس بسبب العراق وحده، بل بسبب تدهور إقليمي، وحتى ظاهرة عالمية. عن طريق مواجهة تحديات إدارة الأراضي الخاصة به، يمكن للعراق تقديم دروس للمنطقة الأوسع. كما سيسمح بالتعاون والتنسيق لمبادرات إدارة الأراضي في جميع أنحاء الشرق الأوسط. النتيجة النهائية لبرنامج إعادة تشجير ليس فقط عزل الكربون، ولكن أيضاً قمع العواصف الترابية، ووقف الخسائر الناجمة عن التصحُّر.

على المدى البعيد، صُمِّمَ مشروع إحياء بلاد ما بين النهرين كأساس لتدابير التكيُّف مع المناخ الأكثر شمولاً التي ستقود النمو الاقتصادي والتكامل الإقليمي. يجب أن تكون طموحاتنا كبيرة. بالنظر إلى موقعه الجغرافي الإستراتيجي، يمكن للعراق أن يطوِّر نفسه كشريان تجاري مهم يربط الخليج بأوروبا. الفرصة متاحة للعراق للتطوُّر كـ«قناة جافة»، محولاً نفسه إلى طريق نقل للطاقة والتجارة والموارد الطبيعية والتكنولوجيا الرقمية. في الواقع، يجب أن نبدأ فوراً –أثناء تنفيذ المشاريع في العراق– بمناقشة موضوع إدارة المياه مع تركيا (بعد ذلك مع إيران وسوريا). فيما يلي ملخص للإستراتيجية المقترحة للتعامل مع المفاوضات مع تركيا حول المياه وقضايا أخرى.

لا يمكن أن تركِّز المفاوضات مع تركيا على المياه فحسب، بل يجب أن نتفاوض مع تركيا بشأن المياه والتجارة والنقل، والطاقة، والأمن، والغذاء. لا ينبغي ترك هذه المفاوضات لمسؤولين من الدرجة الثانية للالتقاء ومناقشة تفاصيل الأحداث التاريخية، ومن ينهض بدور الضحية، ...إلخ. ويجب أن ندرك –بوصفنا عراقيِّين– أنَّنا نتمتَّع بمكانة قوية حينما يتعلَّق الأمر بالطاقة، والنقل، والغذاء.

من جانب آخر يجب ألَّا ننسى بأنَّ لدينا ثقافة لا تحترم ندرة المياه؛ فكيف يكون لنا مثل هذه الثقافة، وأرضنا تاريخياً عانت من الفيضانات لآلاف السنين؟! لم تتغيَّر الظروف إلا مؤخراً مع بناء السدود في المنبع، فثقافة 8000 عام لا تتغيَّر بين عشية وضحاها. لا تهدف الخطوات الموضحة في مبادرة إنعاش بلاد ما بين النهرين إلى استقلال العراق عن تركيا وإيران فيما يتعلق بالمياه. بل تهدف إلى تقليل الطلب على المياه، ومن ثَمَّ تأجيل إفلاس المياه. سيتطلب نمو السكان في حد ذاته حصصاً إضافية من المياه؛ لتلبية الاحتياجات المنزلية والزراعية. ستصبح قضية المياه نقطة توتر عاجلاً أم آجلاً.

يجب أن ندرك أيضاً أنَّه مع أنَّ تركيا لم توقِّع على المعاهدة الدولية بشأن الأنهار العابرة للحدود، إلا أنَّها امتثلت لمتطلبات الاتفاق بالأفعال وليس بالأقوال فقط، في حين أنَّ إيران لم تكلِّف نفسها عناء التظاهر، بل لم تستجب لمعالجة متطلبات القانون الدولي. بدأت تركيا في ملء سد إليسو في صيف 2018، ولم يكن العراق قد جهَّز نفسه، إذ قام وزير الموارد المائية العراقي في ذلك الوقت باستنزاف خزين سد الموصل؛ لمساعدة رئيس الوزراء العبادي في حملته الانتخابية. بدلاً من الاستقالة احتجاجاً، وصدرت أوامر خاطئة من الحكومة العراقية بإنفاق احتياطيات المياه، وعلى هذا النحو حينما بدأت تركيا في ملء سد إليسو، كان نهر دجلة منخفضاً جداً في بغداد لدرجة أنَّ الناس بدأوا يمشون عبره. ناشدت الحكومة العراقية في صيف عام 2018 أنقرة، فحشَّد الأتراك أكبر رافعة في تركيا، وفتحوا بوابات نفق التحويل (مع خطر إحداث تأثير المطرقة المائية). وهكذا أثبتت تركيا بالأفعال –وليس بالأقوال– أنَّها لا تنوي إلحاق الأذى بالعراق، وأنَّها مستعدة كذلك لتقاسم المياه بصورة منصفة مع العراق. ولكن بالنظر إلى أنَّ تغيُّر المناخ سيجعل الظروف غير مؤكدة من عام إلى آخر فيما يتعلق بسماكة الثلج، وكمية هطول الأمطار، فإنَّهم يقترحون أنَّنا يجب أن نتوصَّل إلى اتفاق على أساس النسب المئوية، وليس الأرقام المباشرة.

بالنظر إلى انعدام الثقة بين التكنوقراط العراقيين والأتراك؛ لأنهم –بسهولة– لا يستطيعون الاتفاق على كمية المياه التي تصل إلى العراق، إذ نحتاج إلى بدء عملية بناء الثقة. وتحقيقاً لهذه الغاية، هناك جهود مستمرة لقياس تدفُّق نهري دجلة والفرات على أساس يومي، وكل ساعة لإنشاء مجموعة من الأرقام المقبولة بصورة متبادلة. فضلاً عن ذلك، تمكَّن العراق من تركيب أكثر من (300) محطة قياس عن بعد في النقاط الرئيسة في نهري دجلة والفرات. على هذا النحو، فإنَّ الأساس العلمي موجود الآن لإدارة موارد المياه في العراق، أو على الأقل لرصد استخدام المياه وتوثيقها.

نقدِّم هنا فكرة إذا نُفِّذت تنفيذاً صحيحاً يمكن أن تعزِّز الثقة بين البلدين، وأيضاً خلق حافز اقتصادي؛ لتعزيز التعاون في المستقبل. تتركَّز الفكرة على سد الموصل، وسد إليسو. كلا السدين لهما أحجام الخزانات نفسها، ومع ذلك، فقد صُنِّفَ سد الموصل من قبل المهندسين العسكريين الأمريكيين على أنَّه أخطر السدود في العالم. أُنْفِقَت كثير من الأموال على حشو أساسات السد منذ دخوله الخدمة، لكنَّه ما يزال يمثِّل خطورة. مع تأكيدات موظفي وزارة الموارد المائية فإنَّ قواعد تشغيل السد لا تسمح بملء أكثر من (70%) منه. ومع الدراسة التي أكملتها الوزارة في عام 2015، والتي تشير إلى أنَّ العراق لا يحتاج إلى سدود جديدة، فما يحتاجه هو إدارة أفضل للمياه، إلا أنَّ الوزارة أصرَّت على الاستمرار في بناء سد مكحول.

ومع عدم وجود حاجة لبناء سد مكحول، إلا أنَّنا نعتقد أنَّه من الأهم التعامل مع قضية سد الموصل. بدلاً من الاستمرار في حشو أساساته (بما يزيد عن 100 مليون دولار أمريكي سنوياً)، فإنَّنا ندخل في اتفاقية مع تركيا؛ لتأجير سد إليسو، وتشغيل بواباته بناءً على متطلبات العراق واحتياجاته، بدلاً من توليد الطاقة الكهرومائية. من المهم أن نلاحظ أنَّه يجب أن نشترط إيقاف لبناء سد الجزيرة، ويجب ألَّا يُبْنَى؛ لأنَّه يهدف إلى إعادة توجيه مياه نهر دجلة للأغراض الزراعية. يمكن –بسهولة– أن تدفع تكلفة الإيجار لتركيا مقابل الكهرباء التي يولدها السد (على أساس الاستلام أو الدفع) فضلاً عن مبلغ معيَّن من رسوم التأجير يُنْفَق عليه. إذ يحتاج العراق للكهرباء وسيحتاجها على المدى الطويل، إلا أنَّ العراق لا يستطيع الاستمرار في محاولة الحفاظ على استقرار سد الموصل على هذا النحو، إذ يمكن توفير (100) مليون دولار، تُنْفَق على الحشو جزئياً، ويمكن أن يذهب جزء منها لدفع رسوم تأجير سد إليسو. سيؤدِّي هذا في الواقع إلى توفير حوالي مليار متر مكعب من المياه التي تتبخَّر، وتتسرَّب من بحيرة سد الموصل. ويمكن إصلاح سد الموصل بسهولة أكبر حينما يتضاءَل الضغط الهيدروستاتيكي للبحيرة. يمكننا إبقاء سد الموصل على أُهْبَة الاستعداد في حالة السنوات الرطبة جداً، أو في حالة زيادة التوترات مع تركيا.

يمكن دفع رسوم شراء كهرباء سد إليسو على صورة توصيل غاز ونفط مدعوم السعر إلى إسطنبول. يجب بناء خط الأنابيب الذي سيُسلَّم إلى إسطنبول فوق طاقته مع مراعاة صفقة مستقبلية تسمح للعراق ببيع الغاز إلى أوروبا مروراً بتركيا. من المحتمل أن يكون هذا غير مقبول لروسيا؛ لأنَّها ستدخل منافساً في السوق الأوروبية؛ ولكن بالطبع ستكون أوروبا أكثر استعداداً لدفع ثمن هذه البنية التحتية؛ نظراً إلى اعتمادها الكامل على الغاز الروسي الذي خلق مشكلة كبيرة

لأوروبا حينما هاجمت روسيا أوكرانيا.

دفع رسوم تأجير سد إليسو قد يشمل إعطاء تركيا حقوق إرسال بضائع إلى الخليج عبر العراق. يمكن لكلا البلدين العمل على تحسين البنية التحتية للنقل للسماح بمرور شاحنات سريعة وآمنة إلى الخليج. يمكن تطوير الطرق والسكك الحديدية باستخدام تكنولوجيا الكهرباء والهيدروجين، بما في ذلك البنية التحتية الداعمة اللازمة. يمكن استخدام هذه الخطوط لربط موانئ الفاو، والكويت، وعبَّادان بأوروبا، وستوفر طريقاً بديلاً للشحن الفائض الذي لا يمكن شحنه إلى قناة السويس (بدلاً من ذلك، يمكن التوصل إلى اتفاقية تجارية مع مصر لإنشاء شركة نقل مشتركة بين الشمال والجنوب). يمكن أيضاً تضمين خطوط النقل لصادرات الطاقة من منطقة الخليج، والربط الرقمي البري.

إذا نجحت هذه الخطوة الأولى في التوصل إلى اتفاق بشأن إدارة سد إليسو؛ يمكن تضمين سدود أخرى في الاتفاقية؛ بهدف إلغاء التخزين في بحيرة الثرثار، والحبانية، والبحيرات الضحلة الأخرى، ومن ثَمَّ توفير (8) مليارات متر مكعب من المياه لاستخدام كلا البلدين.

نقترح –لإدراج إيران في المشروع– النظرَ في ربط بحيرة أرمية في إيران مقابل التدفقات البيئية في الأهوار جنوب العراق. يمكن دفع تكلفة توصيل البحيرة ببحيرة أرمية عن طريق محطات توليد الطاقة التي يمكنها الاستفادة من مفرق الارتفاع بين البحيرتين. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أنَّه يمكننا استخدام خطوط السكك الحديدية بين إيران والعراق؛ لجلب إيران إلى مجموعة الدول المستفيدة من القناة الجافة، ومن ثَمَّ يكون لها حافز في الحفاظ على استقرار العراق. ستُسْتَخدم القناة الجافة في المستقبل ليس فقط لنقل البضائع، ولكن أيضاً للطاقة المستدامة المولدة في جنوب العراق، وإيران، والمملكة العربية السعودية.

وسيعترض بعضهم على فكرة تأجير سد إليسو على أساس أنَّ ذلك يعطي تركيا اليد العليا في السيطرة على مياه العراق، والجواب عليهم أنَّنا لا نعطي تركيا أي شيء لا تمتلكه في الوقت الحالي. فضلاً عن ذلك، أثبتت تركيا بالفعل أنَّها لا تقصد الأذى، وأنَّها تلتزم بالقانون الدولي على عكس إيران. لكن النقطة التي يجب الإشارة إليها هي أنَّ فكرة بناء السدود العراقية على رأس مياه نهري دجلة والفرات تعود إلى العهد الملكي في العراق (الفصل السادس من معاهدة الصداقة بين العراق وتركيا).

التنفيذ

سيتطلب تصميم مبادرات مشروع إنعاش بلاد ما بين النهرين المختلفة وتنفيذها ترتيبات مؤسسية مناسبة، وقد يشمل تمرير تشريعات مخصصة لخلق بيئة قانونية، واستثمارية لتعزيز التغييرات المتصورة.

أ. **الترتيبات المؤسسية.**

سيعتمد نجاح مشروع إنعاش بلاد ما بين النهرين على تبنّي نهج حكومي شامل يربط الوزارات والوكالات المناسبة بطريقة منسَّقة. ستكون هناك حاجة لعدد من التحركات المؤسسية الحاسمة لبدء المشروع:

1. الإسراع في الفصل الإداري بين وزارتي الصحة والبيئة، والنظر في تعيين وزير جديد للبيئة. يجب أن يكون المنصب نائب رئيس الوزراء لشؤون البيئة مع واجبات خاصة لمتابعة تطوير الخطط والإستراتيجيات وتنفيذهما؛ للتعامل مع تغيُّر المناخ، وحماية البيئة.

2. تمكين لجنة المساهمات المعلنة وطنياً، والمكلَّفة بتوقيع التزامات العراق بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ مع الوكالة التنفيذية؛ لتصميم سياسة المناخ وتنسيقها في العراق.

3. إنشاء لجنة استشارية مناخية مستقلة، يرأسها زعيم خبير علمي، أو تجاري مرموق، لتقديم المشورة للحكومة العراقية بشأن إستراتيجية تغيُّر المناخ.

أتباع قيادة المؤسسات المصرفية الدولية في النظر في تدابير الحد من ثاني أوكسيد الكربون، يجب أن تتضمَّن جميع المشاريع التي تمولها الحكومة العراقية، أو التي تصدر قروضاً من البنوك العراقية مقياساً لخفض ثاني أوكسيد الكربون وَفْقاً لالتزامات العراق بموجب اتفاقية باريس.

ب. **تشريعات.**

يجب أن تنظر السلطة التنفيذية في تقديم مجموعة من القوانين إلى مجلس النواب لدعم مبادرات مشروع إحياء بلاد ما بين النهرين المختلفة وتسهيلها، وإنشاء الهياكل المؤسسية اللازمة.

ت. **التوعية والتثقيف.**

يجب أن تنظر الحكومة العراقية في إطلاق حملة توعية عامة على الصعيد الوطني لإعلام سياساتها المتعلقة بالمناخ وكفاءة الطاقة وتعزيزهما، باستخدام وسائل الإعلام الاجتماعية والتقليدية، ولتشجيع التغييرات في العادات الفردية. كما ينبغي النظر في حملات التثقيف المحلية؛ لتعزيز إدارة المياه والأراضي، وفوائد أساليب الري والزراعة الحديثة.

ث. **إشراك أصحاب المصلحة.**

لبناء الوعي الشعبي والدعم لمشروع إنعاش بلاد ما بين النهرين، يجب على الوكالات الحكومية العراقية –بما في ذلك مكتب الرئاسة– النظرَ في حملة واسعة؛ لإشراك أصحاب المصلحة؛ تستهدف كلاً من أهداف هذه المبادرات والمجموعات الوطنية المنخرطة في تعزيز السياسات الخضراء، وتحولات الطاقة (مثل العراق الأخضر).

ج. **التمويل والدعم التقني.**

لضمان نجاح مشروع إنعاش بلاد ما بين النهرين، يجب على العراق أن يسعى للحصول على دعم من الوكالات الدولية المتخصصة، وهيئات التمويل؛ لتمويل جهود التكيُّف مع المناخ. تتمتع مؤسسات مثل البنك الدولي، وصندوق النقد الدولي، ووكالات الأمم المتحدة، والاتحاد الأوروبي بخبرة كبيرة في برامج المساعدة في جميع أنحاء العالم، ويمكن للعراق الاستفادة بصورة كبيرة من هذه المعرفة. فضلاً عن ذلك، توجد مجموعة متنوعة من خيارات التمويل عن طريق وكالات التمويل المتخصصة، وصناديق الاستثمار الخضراء المخصصة لدعم مبادرات التكيُّف مع المناخ. سيكون الدعم من هذه الهيئات بالغ الأهمية خصوصاً في المراحل الأولى من المشروع.

الخاتمة

تعطينا الطبيعة المثال الأكثر رونقاً لشبكة عالمية مترابطة، في حين يتعيَّن علينا تحقيق أهدافنا. ماذا يحدث عند المنابع –منابع دجلة والفرات– يؤثِّر على بيئة الخليج! ما يحدث في الجنوب، إذا لم نكن مستعدين لتأثيرات تغيُّر المناخ، فسنشهد موجات هجرة بشرية ليس لها مثيل على مر التاريخ. هؤلاء المهاجرون بسبب المناخ لن يذهبوا إلى الهند أو الصين، بل سيكرِّرون ما حدث أثناء انهيار الثورة السورية في سوريا وبعدها من ناحية أخرى، إذا تعاملنا مع تغيُّر المناخ بوصفه تهديداً مشتركاً يمكن –إذا تُعُوملَ معه بحكمة– أن يصبح أساساً لخلق ديناميكية سياسية بين إيران، وتركيا، والعراق على غرار الديناميكيات بين بريطانيا، وفرنسا، وألمانيا. إذا فعلنا ذلك بصورة صحيحة، فقد ينتهي بنا الحال مع شرق أوسط بِلا حدود سيجمع، تحت مظلة واحدة، وريثة خمس إمبراطوريات تنافست على الهيمنة في المنطقة تاريخياً؛ ورثة سومر/ بابل/ آشور والعباسيين، مع ورثة بلاد فارس، وأباطرة الدولة العثماني المرتبطون بالإسلام، والتاريخ، والاعتماد الاقتصادي المشترك لصالح جميع شعوب المنطقة.

متلازمة الماء والغذاء والطاقة والبيئة وتغيُّر المناخ

حمزة شريف *

لا شكَّ في عناصر البيئة (المياه، والأرض، والهواء)، والطاقة، وتغيُّر المناخ، تُؤثِّر وتتأثَّر بعضها ببعض، بصورة إيجابية أو سلبية؛ اعتماداً على الكيفية التي تُدار بها، ومدى إدراك المجتمع ووعيه، ومقدرة القائمين على إدارتها، مع ما تحمله من فرص وتهديدات، إذ تؤثِّر المياه كماً ونوعاً على إنتاج الغذاء من الزراعة أو الإنتاج الحيواني، فكلما كانت المياه جيدة كان إنتاج الغذاء منها جيداً، والشيء نفسه ينطبق على التربة، ونوعية الهواء، كما تؤثر وتتأثر المياه بالطاقة سلباً أو إيجاباً، إذ يحتاج إنتاج الطاقة للمياه، وقد يكون إنتاجها أحد ملوثات المياه وبيئتها، فضلاً عن تلويث الهواء، كما دخل تغيُّر المناخ كمؤثر على البيئة، وإنتاج الغذاء، والطاقة، ومتأثر بها في الوقت نفسه، متأثِّر إلى درجة كبيرة من الطاقة والزراعة على وجه الخصوص، فهي علاقات معقدة، وهذا ما سنوضحه في الصفحات التالية، مع بعض التعريفات والمفاهيم المتعلقة بهذا الموضوع.

رابطة الماء والطاقة والغذاء

تعرَّف الرابطة (المتلازمة) بين الماء والطاقة والغذاء على أنَّها «نهج للتقييم، ووضع السياسات وتنفيذها، والتي تركِّز على المياه والطاقة والأمن الغذائي معاً في وقت واحد»، والرابطة مفهوم وإطار منهجي للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية؛ لأغراض تنموية مختلفة (منظمة الغذاء والزراعة الدولية «الفاو»، 2014). وسيكون من الضروري توسيع نطاق الرابطة؛ ليشمل قطاعات إضافية ذات أهمية خاصة للإطار، مثل البيئة وتغيُّر المناخ. لا شكَّ في أنَّ الماء والغذاء والطاقة (الرابطة) تمثِّل احتياجات أساسية للنمو والتطور، فقد كانت الرابطة قضية حاسمة في تاريخ البشرية، إذ تعود إلى أقدم أيام الحضارة، لكن لم يُتعامل معها –حتى وقت قريب– على أنَّها مترابطة ومتلازمة بصورة وثيقة، إذ لا يمكن معالجة مشكلات نظام واحد من دون النظر إلى تأثيره على الأنظمة الأخرى، وتأثُّره بها.

لم يُستخدم مفهوم متلازمة المياه والطاقة والغذاء –حتى عام 2008– على نطاق واسع، إذ يبدو أنَّ سبب ذلك يعود إلى غياب الرؤية الواضحة على أنَّها مترابط، فالموارد الطبيعية هي المدخلات الأساسية للتنمية الاقتصادية وسيؤثِّر نفادها على قدرة الاقتصاد على النمو في المدى

* باحث.

الطويل، وأنَّ أيَّ تهديدٍ على أمن الموارد الطبيعية يشكِّل تهديداً كبيراً على الاقتصاد، ممَّا خلق الحاجة الملحَّة لتقييم «الطيف بأكمله للعلاقة المترابطة (المتلازمة) للمياه والطاقة والغذاء والبيئة»؛ وذلك لاستكشاف بديل إستراتيجي؛ لمعالجة التزاحم على الموارد، وتعزيز فوائد التآزر، ليس هذا فحسب، بل يستند مفهوم التنمية المستدامة على أوجه الترابط بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وحتى في هذا السياق، فإنَّ تكامل الأبعاد الثلاثة للرابطة، والتي ما تزال مجزأة عندنا في العراق وغيره من البلدان، فهو حيويٌّ لقضايا أمن الموارد، ولا سيَّما العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء، والتي ظهرت إلى الوجود بوصفها نهجاً جديداً؛ لمعالجة أمن المياه والطاقة والأمن الغذائي؛ بما يتماشى مع التنمية المستدامة، لذا يجب أن يكون منظور الرابطة وسيلة فعالة لمزيدٍ من التكامل في إدارة الموارد الطبيعية وأمنها، ممَّا يتطلَّب دمج الأهداف والقضايا القطاعية العامة في سياق العلاقة بين الطاقة والمياه والغذاء، والتي يجب أن تُدْمَج في نهج وسياسات متكاملة؛ لمعالجة العلاقات المعقدة في الرابطة.

كما سيؤدي تبني هذا النهج إلى استقرار إمدادات الطاقة للطلب، وبأسعار معقولة، مع التوفر المادي الطويل الأمد لتلك الإمدادات، والحصول على مياه صالحة للشرب وصرف صحي بأسعار معقولة، وتوفر الطعام من حيث جودته وسلامته مع القدرة على تحمُّل تكلفته، والشيء نفسه ينطبق على الطاقة.

ويؤكِّد المختصون والباحثون أنَّ موارد الغذاء والماء والطاقة في العالم تعاني بالفعل من ضغوط ونقص كبيرين، وتوقع زيادة متسارعة للطلبات على هذه الموارد في السنوات المقبلة، وسبب هذه الزيادة المتوقعة على وجه التحديد هو النمو السكاني، وزيادة معدلات التحضُّر، وتوسُّع أنماط الحياة، والأنظمة الغذائية للطبقة الوسطى، وزيادة الطلب الإجمالي على الموارد، فضلاً عن تأثيرات تغيُّر المناخ، ممَّا يضعنا أمام تحديات كبيرة لقضايا الأمن؛ بسبب الموارد في رابطة المياه، والطاقة، والغذاء، والتي هي أساسية لعمل المجتمع، وهي أكبر في البلدان سريعة النمو.

كما أنَّ الرابطة مهمة أيضاً في تحسين أوضاع السكان الأكثر فقراً وضعفاً عن طريق تأمين حصولهم على المياه والطاقة والغذاء، لقد أشار عددٌ من العلماء إلى أنَّ التحديات في موازنة عناصر العلاقة بين المياه والطاقة والغذاء ستكون أعلى؛ لتغيُّر المناخ، وتأثيراته على توفر المياه للشرب وإنتاج الغذاء واستدامة النظم البيئية، فضلاً عن التغيرات في استهلاك الطاقة.

وعند تعلُّق الأمر بتوفير البيانات والمعلومات والأمثلة المحددة لدعم الرابطة، إذ يؤكِّد عديدٌ

من العلماء على تحديد التحديات في كل قطاع على حدة، وفي العلاقات داخل الرابطة، وخصوصاً المياه مع الطاقة، والماء مع الطعام، وعلى أهمية كل عنصر من عناصر رابطة المياه والطاقة والغذاء على وجه التحديد، في تحسين رفاهية الناس عن طريق معالجة عدم الحصول على المياه النظيفة، لا سيَّما المناطق سريعة النمو، ومعالجة الافتقار إلى الأمن الغذائي، والجوع الناتج عنه، وضعف الوصول إلى أنواع الطاقة (الوقود، والأجهزة الحديثة للطبخ، والكهرباء) مع التركيز على تحديات ضمان أمن المياه والطاقة والغذاء بصورة منفصلة كعناصر فردية، مع تأكيد –في الوقت نفسه– الطبيعة المتداخلة للمياه والطاقة والغذاء، والتي تؤدِّي إلى تحديات تتخطى المجالين أو المجالات الثلاثة.

وتشمل التحديات المتداخلة: الكميات الكبيرة من المياه اللازمة لأنشطة معالجة الطاقة، مثل: (تكرير المنتجات النفطية، أو تصنيع الوقود الاصطناعي، وكميات أكبر من المياه المستخدمة في الري؛ لإنتاج الغذاء واللحوم، والطاقة المستخدمة في إنتاج الغذاء في مراحل ما بعد الحصاد، والآثار البيئية السلبية لإزالة الغابات والإفراط في الرعي والزراعة منخفضة الإنتاجية (في كثير من الأحيان) خصوصاً لدينا في العراق، وهناك تحديات إضافية تتطلَّب النظر في العناصر الثلاثة للرابطة عند تقييم النتائج والتخطيط للاستثمارات وإعداد السياسات والإجراءات، ومن هذه التحديات، الاتجاه القوي لاستخدام الوقود الحيوي، والذي يمكن أن يؤثِّر على توفر المياه والأراضي للآخرين لأغراض لإنتاج الغذاء خاصة، وتأثيره الكبير على تغيُّر المناخ.

نهج الرابطة: يتطلب تبني هذا النهج فهم العلاقات الديناميكية المتبادلة والمعقدة بين المياه والطاقة والغذاء، لغرض استخدام مواردنا المحدودة وإدارتها على نحو مستدام، ويجبرنا النهج على التفكير في التأثيرات التي يمكن أن يحدثها قرار في أحد القطاعات على القطاعات الأخرى وتوقع المفاضلات وأوجه التآزر المحتملة، يمكننا بعد ذلك تصميم أولويات خيارات الاستجابة القابلة للتطبيق عبر القطاعات المختلفة وتقييمها وتحديدها، فغالباً ما تُتَخذ القرارات المتعلقة بكيفية التدخُّل من دون مشاركة قطاعات عديدة أو التنسيق معها، ومن ثَمَّ يؤدِّي إلى نشوء أخطار وشكوك عبر القطاعات.

سيوفر نهج الرابطة عبر القطاعات فرصةً للتفاعل مع أصحاب المصلحة يشمل مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة من الحكومات المحلية إلى الوطنية، ومنظمات أحواض الأنهر، والتنمية، والبنوك، والوكالات، والمنظمات الدولية والإقليمية، ومعاهد البحوث والجامعات، والمنظمات غير الحكومية، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص.

فضلاً عن ذلك، يمكن أن يشجِّع نهج التعاون داخل المنظمات فيما بين التقسيمات الفنية المختلفة، لقد حدَّدت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) ثلاثة مجالاتِ عملٍ لتحديد تفاعلات الرابطة وتقييمها وإدارتها، مع مراعاة تأثيرات أي تغيير في السياسة، أو القرار، أو استثمار واسع النطاق، أو تغيير في الممارسة الزراعية، والتي قد يكون لها ما هو أبعد من الأهداف والنطاق المقصود. ومجالات العمل الثلاثة هذه هي:

أ. الأدلة.

ب. تطوير السيناريو.

ج. خيارات الاستجابة.

وهي تصف مجالات العمل التكميلية التي يرتبط بها الحوار مع أصحاب المصلحة، فالبيانات والتحليلات والسيناريوهات جزء من تقييم الرابطة، التي يطلع عليها أصحاب المصلحة، وتسليط الضوء على المفاضلات والتآزر بين استخدامات الموارد المختلفة، إذ يمكن أن يوفر ذلك أساساً لعملية الحوار للتطوير، واتخاذ قرار بشأن خيارات الاستجابة لاستخدام الموارد وإدارتها إدارةً أكثر تنسيقاً وبطريقة مستدامة، ويُعدُّ نهج المياه والطاقة والغذاء أمراً حاسماً؛ لتوفير إطار استثمار في استخدام الأراضي لزيادة إنتاجية الغذاء، مع تعزيز رأس المال الطبيعي والاجتماعي كتحوطٍ ضد المخاطر على أمن المياه والطاقة والغذاء على الأمد الطويل.

أمن المياه والطاقة والغذاء

يتحقَّق الأمن فيها حينما يتاح لجميع الناس، وفي جميع الأوقات إمكانية الوصول المادي والاقتصادي إلى مياه صالحة للشرب والاستهلاك المنزلي والأغراض الأخرى، وإلى أغذية كافية ومأمونة تلبي احتياجاتهم وتفضيلاتهم الغذائية لحياة نشطة وصحية، وطاقة نظيفة ومستمرة وبكلفة يمكن تحملها، وهناك أيضا تأثير متبادل بين عناصر أمن المياه والطاقة والغذاء، الجدول (1)، فيؤثِّر ويتأثَّر أحدهما بالآخر، لذا فإنَّ فهم التفاعلات بين الماء والطاقة والغذاء وإدارتها ضروري لتحقيق رفاهية الإنسان وتخفيض الفقر وتعزيز التنمية المستدامة، لأنَّ التوقعات العالمية، وكما هو الحال في العراق أيضاً، تشير إلى زيادة الطلب على المياه العذبة والطاقة والغذاء بصورة كبيرة في العقود المقبلة تحت ضغط النمو السكاني، والتحضُّر والتنقُّل والتنمية الاقتصادية والتجارة الدولية وتنوع النظم

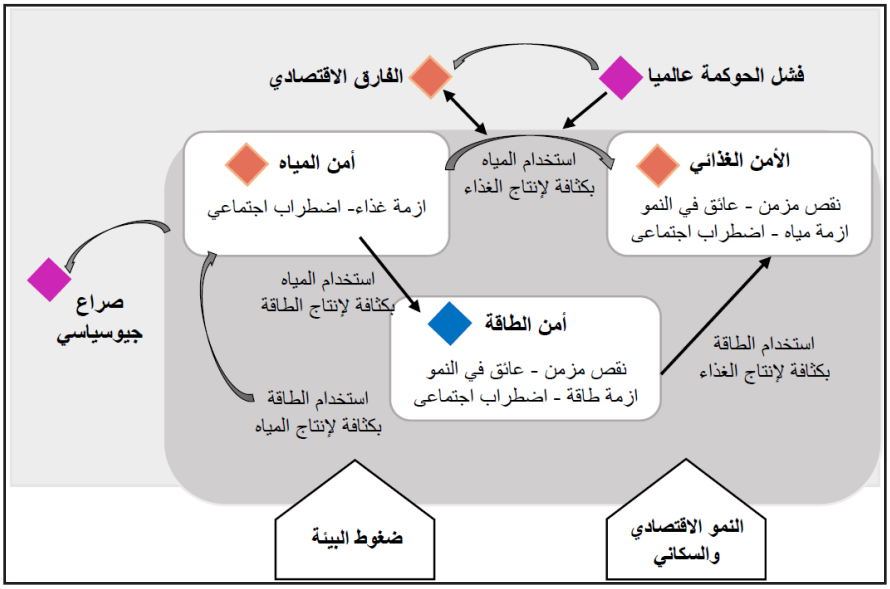
الغذائية والتغيرات الثقافية والتكنولوجية وتغيُّر المناخ.

الأمن الغذائي	عناصر الأمن الغذائي هي: (1) توفر الغذاء: يتأثر بالإنتاج والتوزيع والتبادل من الطعام، (2) الحصول على الغذاء: بما في ذلك القدرة على تحمل التكاليف والتخصيص والأفضلية؛ (3) الاستخدام: القيمة الغذائية، القيمة الاجتماعية وسلامة الغذاء، (4) استقرار الغذاء بمرور الوقت.
الأمن المائي	عناصر الأمن المائي هي: (1) الوصول إلى المياه، (2) سلامة المياه، و(3) القدرة على تحمل تكاليف المياه، إذ يمكن لكل شخص أن يعيش حياة نظيفة وصحية ومنتجة، مع ضمان أن تكون البيئة الطبيعية كذلك محمية ومعززة (شراكة المياه العالمية، 2000).
أمن الطاقة	عناصر أمن الطاقة هي: (1) استمرارية إمدادات الطاقة بالنسبة للطلب، (2) توفر الإمدادات المادية، و (3) العرض الكافي لتلبية الطلب بسعر معين.

يبيّن الجدول (1): عناصر الأمن الغذائي والأمن المائي وأمن الطاقة. تحرير المؤلف وترجمته، المصدر:

Livia Bizikova et.al. The Water–Energy–Food Security Nexus: Towards a practical planning and decision-support framework for landscape investment and risk management

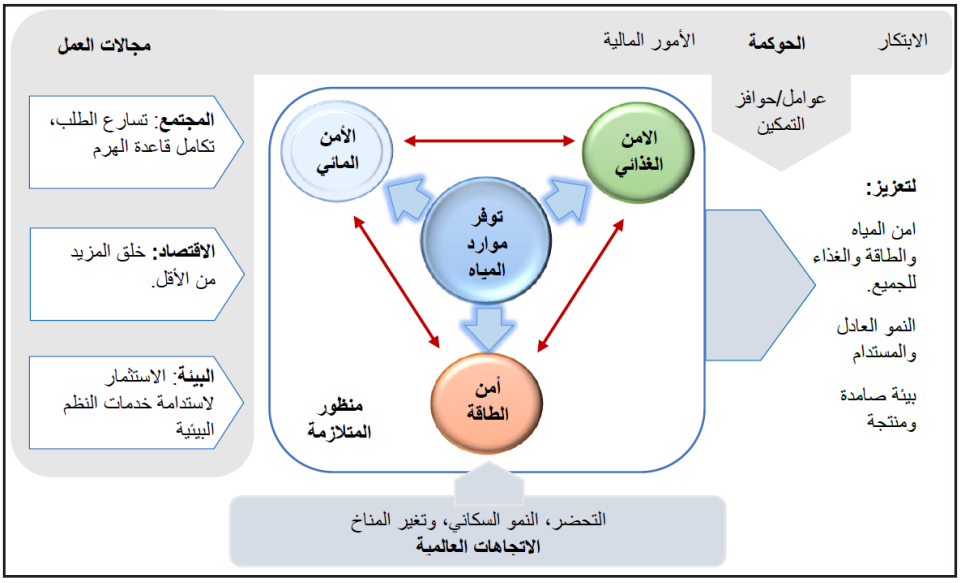
وسيتحقق الأمن الغذائي حينما يتاح لجميع الناس، وفي جميع الأوقات إمكانية الوصول المادي والاقتصادي إلى أغذية كافية، ومأمونة تلبي احتياجاتهم وتفضيلاتهم الغذائية لحياة نشطة وصحية» (مؤتمر القمة العالمي للأغذية، 1996). يؤدِّي هذا التعريف إلى ظهور أربعة أبعاد للأمن الغذائي: توفر الغذاء، وإمكانية الوصول (اقتصادياً وجسدياً)، والاستفادة (طريقة استخدامه واستيعابه من قبل جسم الإنسان)، واستقرار هذه الأبعاد الثلاثة، بمعنى آخر أنَّه يمكن للجميع الوصول إليه بالكمية والنوعية المناسبين طوال الوقت، ونظراً للدور الحيوي للبيئة في تحقيق أمن المياه والغذاء والطاقة من جهة، وتأثير كل منها على البيئة من جهة أخرى، لذا من الأهمية بمكان تأسيس إطار عمل لسلع وخدمات النظام البيئي التي تُعدُّ حاسمة لضمان الغذاء، وأمن الطاقة، والمياه محلياً وإقليمياً؛ لغرض تعزيز العمل بما في ذلك التطبيق العملي لرابطة المياه، والطاقة، والغذاء على المستوى المحلي والوطني والإقليمي، الشكلين (1 و2).



الشكل (1): مقاربة ترابط أمن المياه والطاقة والغذاء. تحرير المؤلف وترجمته[1].

كما يعتمد القضاء على الفقر والتنمية المستدامة اعتماداً كبيراً على المياه والطاقة والغذاء، فالزراعة التي يعتمد عليها إنتاج الجزء الأكبر من الغذاء هي أكبر مستهلك للمياه، وتمثِّل (70%) من عمليات سحب المياه العذبة، كما يستهلك إنتاج الغذاء، وسلسلة توريده (30%) من إجمالي استخدام الطاقة عالمياً، (الفاو، 2011). مع نمو الطلب، ستزداد المنافسة على الموارد بين الغذاء والاحتياجات الأساسية الأخرى مثل الماء والطاقة، وقد يؤدّي إلى تدهور الأمن الغذائي، في هذا السياق، يمكن أن يكون الارتباط بين الماء والطاقة والغذاء مفهوماً مفيداً لمعالجة أنظمة الموارد المعقَّدة، ومن الناحية العملية، يوفِّر نهج تحليل الترابط بين الموارد والقضايا الأمنية ذات الصلة، استخداماً أكثر تنسيقاً للموارد الطبيعية عبر القطاعات.

1.https://www.iisd.org/system/files/publications/wef_nexus_2013.pdf



الشكل (2): إطار عمل متلازمة أمن المياه والطاقة والغذاء، تحرير المؤلف وترجمته[2].

مع التقدُّم الكبير الذي أُحْرِزَ عالمياً في العقود العديدة الماضية في مجال التقليص من الجوع، ابتداءً من عام 2015، لكن حوالي (800) مليون شخص ما يزال يعانون من نقص التغذية المزمن، وتقدِّر منظمة الأغذية والزراعة الدولية أنَّه لتلبية الطلب المتزايد المدفوع بالنمو السكاني والتغيرات الغذائية، سيتعيَّن زيادة إنتاج الغذاء بنسبة (60%) بحلول عام 2050، لكن تغيُّر المناخ يهدِّد بعكس مسار التقدُّم المحرز حتى الآن في مكافحة الجوع وسوء التغذية، فقد أبرز تقرير التقييم الأخير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ (IPCC) أنَّ تغيُّر المناخ يضاعف ويزيد من حدة المخاطر التي يتعرَّض لها الأمن الغذائي للبلدان والسكان الأكثر ضعفاً، خصوصاً أنَّ ما لا يقل عن (70%) من الفقراء المدقعين يعيشون في المناطق الريفية، على المستوى العالمي، ويعتمد معظمهم جزئياً (أو كلياً) على الزراعة؛ لكسب عيشهم، وهناك أربعة من أصل ثمانية أخطار رئيسة ناجمة عن تغيُّر المناخ حدَّدها تقرير التقييم الخامس للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لها عواقب مباشرة على الأمن الغذائي:

- فقدان سبل العيش والدخل في الريف.
- فقدان النظم البيئية البحرية والساحلية، وسبل العيش.

2.https://www.iisd.org/system/files/publications/wef_nexus_2013.pdf

- فقدان النظم الإيكولوجية الأرضية والمياه الداخلية، وسبل العيش.
- انعدام الأمن الغذائي، وانهيار النظم الغذائية.

والبلدان الأقدم والأكثر تضرراً هي البلدان والسكان الأكثر ضعفاً، بما في ذلك المناطق القاحلة، وشبه القاحلة، والبلدان غير الساحلية، والدول الجزرية الصغيرة النامية، سيكون لتغيُّر المناخ أيضاً تأثيرات أوسع عن طريق التأثيرات على التدفقات التجارية، وأسواق الغذاء، واستقرار الأسعار، ويمكن أن يؤدِّي إلى مخاطر جديدة على صحة الإنسان، هناك حاجة إلى جهود موسعة بصورة كبيرة؛ للاستجابة لتغيُّر المناخ على الفور؛ لحماية قدرة النظم الغذائية لضمان الأمن العالمي الجيد، ولا شكَّ في أنَّ هناك حاجة متزايدة لمياه الشرب، يرافقها زيادة متسارعة في الطلب على المياه لإنتاج الغذاء، من ريٍّ للأراضي الصالحة للزراعة إلى تجهيز أنشطة إنتاج الطاقة والمدن والطاقة الكهرومائية، مع زيادة الاعتماد على الطاقة في تحلية المياه كمصدر لمياه الشرب والري، خصوصاً في المناطق سريعة النمو.

سيكون تعزيز الأمن في مجال واحد بالمساومة على مجالات أخرى، ومن دون مراعاة الترابط بين القطاعات غير مستدام، وستكون محصلة تخصيص الموارد لهذه الأغراض تساوي صفراً (أو تصبح هكذا في الواقع)، وعندها يمكن أن تتحوَّل فيها المنافسة الشديدة على الموارد إلى صراع، وبسهولة.

مع ذلك، ما يزال هناك ضعف في إدراك أهمية روابط المياه والطاقة والغذاء في الوقت الحاضر وفي المستقبل لكلٍّ من الفقراء الذين لديهم وصول محدود وجودة كافية من المياه والطاقة والغذاء، خصوصاً في المناطق سريعة النمو –مثل: العراق– وذات الطلب المتزايد على المياه والطاقة والغذاء، في حين أنَّ الطبيعة المترابطة للمياه والطاقة والغذاء حقيقة معترف بها، فما يزال هناك فهم محدود نسبياً لكيفية معالجة هذه العلاقات المعقدة في التقييمات واتخاذ القرارات والإجراءات.

البيئة والرابطة: البيئة بمفهومها العام هي كل ما يحيط بالإنسان من مخلوقات وجمادات في الكون، وهي تعني بالمفهوم الدقيق كيفية تعايش الإنسان مع ما يحيط به من دون الإضرار بها، وفي الوقت نفسه يتمكن من تسخيرها لنفسه، وهذه المعادلة هي في الحقيقة معادلة صعبة؛ لما فعلته الحياة الصناعية اليوم بأغلب ما يحيط بالإنسان، وألحقت أضراراً بالبيئة عن طريق النفايات السامة وغير السامة التي تُطْرَح، سواءً على الأرض أم في باطنها أم في البحار، فالبيئة، وكما يقول

المختصون: إنَّ الإطار الحياتي الذي يعيش فيه الإنسان، ويحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية، وكائنات تنبض بالحياة، وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية ومغناطيسية... إلخ، ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر، وهناك نظام بيئي لكل بيئة، والذي هو وحدة وظيفية تتكون من الكائنات الحية وغير الحية وبيئتها والتفاعلات داخلها وبينها، كما تعتمد المكونات الموجودة في نظام بيئي معين وحدوده المكانية على الغرض التي يُتعرَّف بموجبه النظام البيئي، ويمكن أن تتغيَّر حدود النظام البيئي مع مرور الوقت.

ولذا، فإنَّ النظم البيئية هي وحدات بيئية تتألَّف من مجتمعات معقَّدة من الكائنات الحية من حيوان ونبات وأحياء مجهرية وبيئاتها الخاصة، وتتداخل النظم البيئية مع النظم البيئية الأخرى، ويمكن أن يتراوح نطاقها من صغير جداً، نسبة إلى المحيط الحيوي، إلى أكمله، وتحتوي أكثر النظم البيئية، إمَّا على الناس ككائنات رئيسة، أو تتأثر بالأنشطة البشرية على البيئة، (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، 2014)، لذا تعاني الإدارة البيئية، وخصوصاً في البلدان النامية، من مقاربات أو نهج مجزَّأ عند التخطيط للتنمية والبيئة وتنفيذ سياسة إدارة الموارد، يمكن أن ينشأ هذا النهج المجزَّأ؛ بسبب الحدود القانونية والتنظيمية المتداخلة وآليات التنسيق غير الكافية، أو الضعيفة بين الوزارات، وفي كثير من الحالات، يُدْعَم النهج المجزَّأ عند إنشاء البنى التحتية استناداً على أدلَّة غير واضحة، عند التخطيط لإنشائها، مع إهمال النتائج السلبية على البيئة.

على سبيل المثال، عدم وجود معلومات مفصلة وموثوق بها عن تبعات بناء البنية الأساسية على البيئة، أو أنَّها تهمل حتى عند توفرها، كما أنَّ هناك تفتتاً مؤسسياً مدعوماً بضعف التفاعل بين تطوير القوانين والسياسات، والتي غالباً ما تهمل أو تغفل البيئة، ونتيجة لذلك لا يمكن لصانعي القرار تخطيط تدخلات المشروع بدقة، وقد لا يكونون قادرين على الاستجابة بفعالية لحاجات المستهلكين بناءً على التغييرات التي ستحدث في إمكانات البيئة على تقديم الخدمات.

ولفهم هذا الارتباط المعقد والديناميكي يتطلب معالجة التفاعلات بين مكونات النظم في توفير الموارد للمجتمع والمياه والطاقة والغذاء بأن تكون مترابطة عن طريق البنى التحتية، والسياسات، والخطط، والبرامج، بل حتى التمويل، وهذه الميزة تخلق بُعداً متكاملاً وحلولاً متسقة ومنسقة لتحديات المياه والغذاء والطاقة؛ لأنَّ الهدف من جميع الأساليب القائمة على الترابط هو تحديد وتحقيق وتعظيم التآزر في العلاقة بين الموارد، وهذا ممكن عندما يتم دمج تفاعلات الرابطة في

صناعة القرار، والتي يتم فصلها تقليديا، كما يجب أن تشمل العملية تحديد التحديات والفرص والاستراتيجيات ومشاركة أصحاب المصلحة، على سبيل المثال فان استدامة مياه تربية الحيوانات، مثل تربية الأسماك الداخلية، تتطلب قيوداً للحد من الآثار السلبية للقطاعات الأخرى على المياه، وهذا يتطلب جودة مياه لأدنى مستويات بيئية كافية، والحفاظ على الموائل السمكية، مما يتطلب تقييما بيئيا للثروة الحيوانية بتطوير إرشادات التقييم والأداء التي تأخذ في الاعتبار حساب مجموعة واسعة من الشروط التي تضمن ذلك، أما الخدمات التي تقدمها النظم البيئية المختلفة فهي متنوعة ومتعددة، ويمكن أن تشمل الآتي:

- تشمل الخدمات المساندة: الإنتاج الأولي وتدوير العناصر الغذائية وتكوين التربة.
- تشمل خدمات التجهيز: الإمداد بالغذاء والألياف، والوقود، والأخشاب، والمياه، والمواد الخام، واستقرار السطح، والموائل، والموارد الجينية.
- تنظيم الخدمات: يعني تنظيم جوانب إمدادات المياه وجودتها، وعزل الكربون، وتنظيم المناخ، والسيطرة على الفيضانات والتعرية.
- الخدمات الثقافية: تشير إلى الفوائد الجمالية والثقافية للطبيعة، والمستمدة من استخدام الأرض.
- خدمات الطاقة.

يتبيَّن –بوضوح– من هذه الخدمات التي تقدمها النظم البيئية تأثيرها وتأثُّرها بالعناصر الأخرى للرابطة.

المياه

قال سبحانه وتعالى: ((**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ**)) [الأنبياء: 30]، فمن المعروف بداهة أنَّ المياه هي الأصل في نشأة الحياة على الأرض، وأحد العناصر المكونة للبيئة، فالمياه جزء حيوي من تركيب أجسام الكائنات الحية من جهة، وفي إنتاج الغذاء والطاقة من جهة أخرى. كما تتأثَّر المياه بشدَّة بتغيُّر المناخ، وعليه يجب اعتماد هذه العلاقة المتلازمة عند وضع الإستراتيجيات والسياسات والخطط المتعلقة بالبيئة والمياه والزراعة والطاقة وتغيُّر المناخ، وتأثير كل عنصر فيها على العناصر الأخرى. وتكون البداية في ورقتنا من المياه. ونفضِّل إدراج بعض التعريفات والمفاهيم باختصار وقدر تعلُّق الأمر بموضوعنا هذا، وهو ما سندرج عليه مع العناصر الأخرى.

تعريفات ومفاهيم

ألوان المياه: وهي خمسة:

المياه الزرقاء: وهي مياه الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية والثلوج بعد ذوبانها، ومصدرها مياه الأمطار التي تتجمَّع وتسيل إلى النهر، أو تتسرَّب إلى المياه الجوفية.

المياه الخضراء: وهي المياه الموجودة في النظام البيئي والموجودة على أسطح النباتات (الندى)، ومياه الأمطار المترسِّبة في التربة، ومع استمرار الرشح تزداد نسبة الرطوبة في الطبقة العلوية من التربة؛ لكي تستفيد منه النباتات، وتتبخر منه الأجزاء الموجودة على الأوراق، وسطح التربة.

المياه البنية: وهي المياه الخضراء التي ترسَّبت إلى أعماق أقل من (60 سم) في التربة، وتستخدمها النباتات، وتزود الأمطار هذا المستودع من المياه، وهو خزين الزراعة الديمية.

المياه الرمادية: وهي ناتج المياه المستعملة في المنازل، وهي ملوَّثة بالمنظفات، والمواد الكيماويات المنزلية والشحوم وغيرها، وإلى الحد الأدنى، وإذا تمكنا من تقليل التلوث الكيميائي إلى الحد الأدنى باستخدام الصابون والمنظفات الصديقة للبيئة والقابلة للتحلل الحيوي، فبالإمكان استخدامها في الزراعة، ما عدا الخضروات.

المياه السوداء: وهي مياه مجاري الصرف الصحي، ويمكن استخدامها بعد معالجتها، وإعادة تدويرها، وهناك كمية منها تتسرَّب إلى الأرض عن طريق شبكة أنابيب مياه المجاري، وتسبِّب تلوثاً للمياه الجوفية، مع بعض التصفية والتطهير الطبيعي التي تجري في نفاذها في التربة.

المياه المستهلكة أو المستخدمة: وهي جزء الماء المسحوب من مصدره؛ لاستخدامه في

قطاع معين (على سبيل المثال: الزراعة، أو الصناعة، أو الأغراض البلدية) الذي لن يصبح إعادة الاستخدام متاحاً بسبب التبخُّر، أو النتح، أو لدخوله في محتوى المنتجات، أو التصريف مباشرة إلى البحر، أو إزالته بطرائق أخرى من مصادر المياه العذبة، (انظر أيضاً استخدام المياه غير الاستهلاكية في أدناه).

متطلبات التدفق البيئي: وتشير إلى الكمية وتوقيت تدفُّق المياه العذبة المطلوبة لاستدامة النظم البيئية، وسبل عيش الإنسان والرفاهية التي تعتمد عليها.

موارد المياه المتجدِّدة الخارجية: وتُعرَّف على أنَّها جزء من المتوسط السنوي طويل الأمد لموارد المياه المتجددة سنوياً لبلد ما، والتي لم تتجمع في ذلك البلد، وتشمل المياه الجوفية، والمياه السطحية، وجزء من مياه البحيرات أو الأنهار الحدودية.

موارد المياه المتجدِّدة الداخلية للبلد: وتُعرَّف على أنَّها المتوسط السنوي طويل الأمد للأنهار (المياه السطحية)، وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية المتولدة من الترسيب الداخلي.

الماء غير التقليدي: ويشير إلى الماء الذي يمكن أن يكون متاحاً للاستخدام من دون زيادة الحمل على موارد المياه العذبة المتجددة الأولية، ويشمل:

(1) مياه البحر المحلاة، أو قليلة الملوحة.

(2) الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي (المعالجة).

(3) الاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي (البزل) أو المعالج، وتدفُّق الماء العائد هو جزء المياه المسحوبة من مصدره الذي لا يُسْتَهْلَك، ويعود إلى المصدر، أو إلى جسم آخر من المياه السطحية، أو المياه الجوفية[14].

الندرة والنقص: تُشيرُ ندرة المياه إلى النقص المادي في المياه العذبة، والتي يمكن أن تؤثِّر تأثيراً خطيراً على الإنتاج في الزراعة المروية، ولا تعني ندرة المياه عدم كفاية المياه العذبة، بل تعني أيضاً أنَّ البنية التحتية والقدرة المؤسسية غير كافية؛ لضمان الوصول العادل إلى خدمات المياه، مثل مياه الشرب والري. كما تأتي الندرة من نقص هطول الأمطار (غير الكافي من حيث الحجم والتوقيت)، ممَّا يحدُّ من إنتاج المحاصيل في الزراعة البعلية، والإنتاج الحيواني في المراعي والنظم الغذائية

الأوسع، والاحتياجات الأخرى التي تغطِّي مياه الاستخدام المنزلي، والصرف الصحي، قد ينشأ نقص المياه؛ بسبب عوامل مناخية، أو نقص البنية التحتية، أو سوء صيانتها، أو مجموعة من العوامل الهيدرولوجية، أو الهيدروجيولوجية الأخرى، لذا يجب التوفيق بينها وبين الحاجة إلى الحفاظ على سلع النظام البيئي المائي وخدماته. يشمل المحافظة على الموارد المائية واستخدامها وتنميتها بصورة مستدامة الكمية والجودة، كما تواجه الزراعة البعلية تحديات أكبر من عدم كفاية هطول الأمطار، وهناك تحدٍّ مزدوج يتمثَّل في أنَّ الزراعة تستهلك المياه العذبة، فتؤدِّي إلى زيادة ندرة المياه، كما يؤدِّي خطر الجفاف، أو عدم كفاية هطول الأمطار على مناطق الزراعة البعلية إلى نقص المياه أيضاً.

سحب المياه: هو الحجم الإجمالي للماء المأخوذ لأي غرض (زراعي، أو صناعي، أو البلدي). ويشمل السحب من موارد المياه العذبة، أو المياه الجوفية المتجددة، أو من المياه الجوفية غير المتجددة (الأحفورية)، وكذلك الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي (المعالجة)، والمياه المحلاة، والاستخدام المباشر لمياه الصرف (البزل) من الزراعة.

خدمات المياه: يمكن تعريفها على أنَّها النشاط لتوفير المياه المستخدمين (الأسر، والصناعات، والبلديات) بما في ذلك مياه الصرف الصحي. وتشمل خدمات المياه الإمداد بالمياه الصالحة للشرب، وتوريد الري للزراعة إنتاج؛ والجمع، والعلاج، والتخلُّص من المياه العادمة وعمليات الصرف الصحي، بما في ذلك إدارة مياه الأمطار، والمياه الجوفية، أو المياه السطحية، وتحلية مياه البحر، أو المياه قليلة الملوحة.

كفاءة استخدام المياه: هي النسبة بين الاستخدام الفعال للمياه؛ لغرض معين، وسحب المياه الفعلي. وفي الري تمثِّل كفاءة استخدام المياه النسبية بين تقدير متطلبات مياه الري، وسحب المياه الفعلي. ويمكن تحقيق الاستخدام الفعال للمياه في الزراعة عن طريق الحد من خسائر المياه في النقل والتوزيع، أو عن طريق زيادة غلة المحاصيل، وتغيير طرائق الري (مثل: الري بالتنقيط)، وطرائق الزراعة، واستخدام أصناف المحاصيل المختلفة، ولتحقيق أكبر قدر أكبر من الكفاءة، فمن المهم أن نأخذ نظرة أوسع (على سبيل المثال على مستوى الحوض)، مثل الاستخدام الذي قد يؤدِّي إلى إضرار المستخدمين الآخرين، أو البيئة.

الاستخدام غير المستهلك للمياه: ويُشيرُ إلى استخدامات المياه التي لا تستهلك الماء، إذا سُحِبَت في وقت سابق، ويعود كل الماء تقريباً إلى النظام، مثال على استخدامات المياه غير المستهلكة هي الملاحة، ومصايد الأسماك الطبيعية، والترفيهية أو الثقافية، وتُعدُّ الطاقة الكهرومائية ذات استهلاك منخفض للغاية في استخدام المياه، إلا في الحالات التي يكون فيها بناء خزَّان في المنبع، لأنَّه يزيد زيادة كبيرة من المساحة السطحية، وبذلك يزيد التبخُّر.

حق استخدام المياه بالمعنى القانوني: هو حق قانوني لاستخراج المياه من مصدر طبيعي معين أو تحويلها واستخدامها؛ لحجز كمية محددة من المياه أو تخزينها في مصدر طبيعي خلف السد، أو أي هيكل هيدروليكي آخر، أو لاستخدام على المياه في حالة طبيعية أو الحفاظ عليها، (ومنخفض في بيئة نهر، أو للاستجمام والممارسات الدينية أو الروحية، ومياه الشرب، والغسل، والاستحمام، وسقي الحيوانات).

حيازة المياه: وتعني العلاقة، سواءً بصورة قانونية أم عرفية بين الناس، مثل: الأفراد، أو الجماعات فيما يتعلَّق بموارد المياه.

مياه العراق

حصل تحوُّل خطير وحاد لمشكلة المياه في بلاد الرافدين، فقد كان الفيضان هو مشكلة العراق منذ آلاف السنين، وتحولت المشكلة –ومنذ منتصف سبعينيات القرن الماضي إلى النقيض– إلى شحة المياه، وتردّي نوعيتها (الجدول رقم 2)، وترتبط أسباب هذا التحوُّل الخطير بمشاريع الري والتطورات الكبرى في أعالي النهرين، والأنشطة الزراعية المتزايدة، ونمو أعداد السكان، والتوسُّع في الصناعات المستهلكة للمياه في العراق، والدول المتشاطئة معه في نهري دجلة والفرات، فضلاً عن التغيُّر المناخي.

ففي الوقت الذي تعمل فيه تركيا وإيران وسوريا (دول منابع النهرين) على إنشاء مشاريع ضخمة تتعلق بالمياه والري وتطويرها، فمن الطبيعي أن يتأثر العراق –الدولة الواقعة أسفل مجرى النهر– تأثُّراً كبيراً جرَّاء هذه الأنشطة من حيث كمية المياه ونوعيتها. يضاف لها الإهمال وتوقف مشاريع التطوير المخطط لها؛ بسبب الحروب العبثية للنظام السابق منذ العام 1980، والحصار الدولي من 2003–1991، وما تبعه من أحداث دامية بعد تغيير النظام، والحرب على الإرهاب، واستشراء الفساد، وهي أسباب جوهرية لتدهور حالة الموارد

المائية في العراق، وبناها التحتية، وخصوصاً مشاريع البزل، والصرف الصحي (المجاري)، والتي تُرمَى مباشرة إلى النهرين، فضلاً عن المشكلات الإدارية والفنية والتحديات الطبيعية للقدرات الهيدرولوجية والبيئية وعوامل تضاريس الأرض للمياه السطحية والجوفية، وتأثيرات التغيُّر المناخي، التي يصعب جداً التنبؤ بها.

واردات المياه ومصادرها	لغاية الثمانيات	٢٠١٠	٢٠٢٠(*)	٢٠٢٥	٢٠٣٥
مجموع وارد المياه من خارج العراق	٦٧,٥	٥٤,٠	٣٩,٦	٣٥,٧	٣٠,١
الفرات من تركيا وسورية	٣٠,٠		١٦,٠	١٤,٠	٩,٥
دجلة من تركيا	٢٢,٠٠		١٢,٠	١١,٠	١٠,٠
الزاب الأعلى من تركيا	٣,٥		٣,٣	٣,٣	٣,٣
الزاب الأسفل من إيران	٣,٠		٢,٣	٢,٢	٢,٢
واردات نهر ديالى من إيران	٥,٠		٣,٧	٣,٢	٣,١
واردات الروافد الأخرى من إيران	٤,٠		٢,٣	٢,٠	٢,٠
مجموع وارد المياه من داخل العراق	١٩,٧		١٩,٧	١٩,٧	١٩,٧
الفرات داخل العراق	١,٠		١,٠	١,٠	١,٠
دجلة داخل العراق	٥,٠		٥,٠	٥,٠	٥,٠
الزاب الأعلى	٧,٥		٧,٥	٧,٥	٧,٥
الزاب الأسفل	٤,٥		٤,٥	٤,٥	٤,٥
نهر العظيم	٠,٩		٠,٩	٠,٩	٠,٩
نهر ديالى	١,٨		١,٨	١,٨	١,٨
المجموع (من خارج العراق + من داخل العراق)	٨٧,٢	٥٤,٠	٥٩,٧	٥٥,٤	٤٩,٨

الجدول رقم (2): واردات المياه السطحية في نهري دجلة والفرات، بالمليار متر مكعب/سنة، لغاية الثمانينيات والمتوقع للأعوام: 2020، 2025، 2035، أُخِذَت البيانات في هذا الجدول من مصادر عديدة(*).

كانت واردات المياه للأعوام 2018- 2019 فوق المعدل، إذ بلغت أكثر من (90) مليار متر مكعب. كما يظهر الجدول أنَّ واردات النهرين من المياه قلت بنسبة (45%) (37,5 مليار م3) من التدفق الطبيعي؛ بسبب مشاريع الري والنشاطات الزراعية في دول المنبع، كما لم تدرج واردات نهر الكارون الذي ينبع من إيران، ويصب في الجانب الإيراني في أسفل شط العراب

بمعدل واردات (11) مليار متر مكعب، وكذلك نهر الكرخة، والذي كان يصب في هور الحويزة، ومنه إلى نهر دجلة، ومنه إلى شط العرب. بمعدل واردات مقداره (9) مليار متر مكعب، بعد أن كانت تصب في شط العرب، فيكون مجموع ما خسره العراق من المياه هو (57,5 مليار م3) (37.5+20).

تشكل قضية المياه جزءاً لا يتجزأ من الاضطرابات المناخية القصوى التي تشهدها البشرية، وتعرض أسئلة شائكة حول نظامنا الاقتصادي وتزوّدنا بالطاقة، وأنماط الإنتاج ووسائل النقل، وتنظيمنا الجمعي وسلوكنا الاجتماعي، وأنماط حياتنا الفردية، إذ إنَّ الإجابة على هذه الأسئلة الحيوية، من دون مواربة، ومن دون مناورات سياسية، تحدِّد إلى درجة كبيرة شروط استمرارنا على قيد الحياة على الأرض، فلنعمل لأن تسود الأخلاق؛ لتسيير شؤون المياه، وتوزيعها بحيث تسمح للجميع العيش بسلام، وفي جو من التعاون.

إنَّ كمية الماء التي يحتاجها البشر لحاجاتهم الأساسية قليلة جداً، ولا يجب أن تسبِّب أزمة، لكن الذي يسبِّب الأزمة هو سحب الماء من الأنهار للري بصورة رئيسة، وإلى حد أقل للصناعة، والتجارة، والاستخدام المنزلي المفرط، والخسائر الناتجة من تبخُّر المياه في السدود والبحيرات، والمياه في الاقتصاد الوطني الذي يركّز على الاهتمام بالأمن المائي وَفْق التعريف في أعلاه، والتفكير باستيراد الغذاء (الماء الافتراضي) حينما تكون كلف استيراده أقل بكثير عن إنتاجه في البلاد. وتنطلق الأزمة من مفهوم أمن المياه، الذي يمثِّل جوهره أنَّ «المجتمعات يجب أن يكون لديها منفذ كافٍ وآمن إلى المياه، أو أنَّها يجب أن تمتلك وسيلة للحد من الضرر الذي تسببه حالات النقص».

ولأنَّ زراعة المحاصيل هي إحدى الوسائل لتحقيق الأمن الغذائي، وهي أكثرها كلفة، مع ذلك، يجب تجنُّب الخلط بينها وبين الأمن المائي، لذا يجب التركيز على الصحة العامة عموماً، لا نقص التغذية فحسب، ورفع عدد الأشخاص أو الأسر الذين يحصلون على تغذية جيدة، مع التركيز على الفقراء وعلى نمط التغذية وعاداتها، وزيادة الضرائب على المنتجات الغذائية الفاخرة.

وفيما يخص الأمن المائي، وعلاقته بالأمن الغذائي عبر الزراعة، من المهم الإشارة إلى أنَّ الإدارة المتكاملة للمياه، مثل تكامل إدارة مياه الأمطار بتحديثات الري، تقلِّل من استهلاك المياه إلى حدٍّ كبير، وتزيد من الإنتاج، إذ إنَّ فوائد استخدام تكنولوجيا الري المتقدمة شاملة لتقليل استخدام الأسمدة، والمواد الكيميائية، وتقليل ترشح النترات والملوثات الأخرى، وتقليل تكاليف

الضخ، ممَّا يوفِّر الطاقة، وتوفير العمالة، والحصول على أعلى قيمة من المحاصيل، وزيادة قيمة الإنتاج.

ويرجع عدم استخدام الري الحديث أساساً إلى قلة الوعي بهذه الفوائد، فضلاً عن الكلف الاقتصادية والاستثمارات المتقدمة، ويجب أن تشتمل تكنولوجيا الري على محاسبة تقييم المقايضات واسترجاع التكلفة، وفهم أفضل للحوافز والسلوك من أجهزة الري لمستوى المزرعة؛ لتحسين إنتاجية المياه في الري البعلي والمروي.

كما تُعدُّ المحاصيل الحديثة عالية الإنتاج ضرورية في رفع إنتاجية المياه، ونهضت أصناف المحاصيل الحديثة وزيادة الري والكيماويات الزراعية بدورٍ رئيسٍ في زيادة غلة المحاصيل الرئيسة، كما أنَّ حالة المغذيات في التربة لها تأثيرات كبيرة على إنتاجية المياه من المحاصيل، وقد أثبت ذلك في زراعة القمح في مالي، وأستراليا، وتحسين الإنتاجية بصورة مستدامة عن طريق الجمع بين أفضل الممارسات مع تحسين التربة وإدارة المياه التي تكثف الإنتاج عن طريق الإدارة المتكاملة لخصوبة التربة، وزيادة كفاءة استخدام المياه، وتنوع المحاصيل.

المياه للإنتاج الحيواني: يمكن تقسيم المياه في قطاع الثروة الحيوانية في الاستخدام المباشر (الخدمة، ومياه الشرب) والاستخدام غير المباشر (إنتاج الأعلاف، والأسمدة، ومبيدات الآفات، ومدخلات أخرى)، فأنماط المطر حاسمة للأرض لإنبات المروج والمراعي للماشية، حينما تكون هذه الأراضي غير قابلة لزراعة المحاصيل؛ بسبب المناخ، أو المنحدرات، أو عمق التربة، أو عوامل أخرى، وفي مناطق الأراضي الجافة، قد تكون الثروة الحيوانية هي الخيار الوحيد لتحويل الكتلة الحيوية المتناثرة وغير المنتظمة (الأعشاب) إلى منتجات صالحة للأكل (المنتجات الحيوانية).

كما تنهض أنماط هطول الأمطار أيضاً بدورٍ رئيسٍ في زيادة تخزين الكربون في التربة، فالنهج المتكامل أمر بالغ الأهمية؛ لتحسين كفاءة إنتاجية المياه في جميع قطاعات إنتاج الغذاء، فتقليل مساحات زراعة الأعلاف المروية واستهلاك اللحوم الحيوانية هما الإستراتيجيتان الرئيستان؛ للحد من تأثير الثروة الحيوانية على ندرة المياه، وهناك عوامل أخرى تؤثِّر على استهلاك المياه من الأنواع والسلالات الحيوانية، ومحتوى الرطوبة وإنتاج الأعلاف، والتي تمثِّل –بمجملها– تحدياً كبيراً لاستخدام المياه في التنوُّع الكبير في أنظمة إنتاج الغذاء.

المياه والغابات: لا شكَّ في أنَّ الغابات جزء لا يتجزأ من دورة المياه، التي يمكن أن تكون حاسمة في استدامة إدارة المياه والنظم البيئية، مثل عودة بخار الماء إلى الغلاف الجوي، وهطول الأمطار، ممَّا يساعد على استقرار مواسم زراعة المحاصيل وتمديدها. كما تحافظ الغابات على الرطوبة، حتى في فترات الجفاف، وهو أمر ضروري في المناطق التي تعاني من ندرة المياه والجفاف، فاستعادة الغابات في الأراضي الجافة مناطق في بوركينا فاسو، على سبيل المثال، ساعدت استعادة إنتاجية الأراضي المتدهورة، ووفرت وسيلة لتنويع مصادر الغذاء، ومن ثَمَّ تعزيز الأمن الغذائي.

تلوُّث المياه: يرى السيد الطباطبائي في تفسير الميزان أنَّ الفساد هو: أي شيء يسيء إلى التطبيق السليم للأنظمة الطبيعية في الحياة الدنيا بصرف النظر عمَّا إذا كانت مبنية، أو غير مبنية على أساس خيار جماعة من الناس، ويؤدِّي الفساد إلى اختلال حياة الناس الهانئة، ولقد نهى القرآن الكريم المؤمنين عن إفساد الأرض ((لا تفسدوا في الأرض)) [البقرة: 11] معلناً ((ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون)) [الروم: 41]، والمعنى الآخر لكلمة «فساد» هو أخذ الشيء ظلماً، أو الإساءة إلى الموارد الطبيعية. فإن كان الاهتمام العالمي بالبيئة ظاهرة حديثة، فإنَّ السنَّة النبوية الشريفة اهتمَّت برعاية البيئة بكل صورها، وسبقت كل النظريات والدعوات في معالجة موضوعاتها المختلفة، وحرمت الاعتداء عليها، وعلى كل ما يتصل بحياة الإنسان وصحته، فجاءت السنة النبوية ببيان رعايتها وحمايتها والتحذير من إفساد عناصرها، مثل الماء، والهواء، والمعادن، والماء هو من أهم العناصر البيئية أثراً على حياتنا، إذ إنَّ السنة النبوية الشريفة أولت وجوب المحافظة عليه والعناية به؛ لأنَّ التوجيهات القرآنية والنبوية في هذا الموضوع تشكِّل أساساً متيناً في معالجة مثل هذه المشكلة. فأي تصرُّف من أيِّ إنسانٍ ينتج عنه تلويث بالمياه أو إضرارها، من مثل رمي الأوساخ في النهر، ظانين ظناً خاطئاً بأنَّ النهر قادر على التخلُّص منها، هو اعتداء على جميع الناس المنتفعين من النهر أسفل المنطقة التي رمى فيها الأوساخ، فالأنهار ملك عام للبشرية.

وقد حدث في بلاد الرافدين تدهور خطير في قطاع الموارد المائية في ظل النظام السابق، وما تلاه، إذ تسبَّبت سنوات الحروب والنزاعات والإهمال الكبير لأربعة عقود في معاناة النهرين العظيمين دجلة والفرات، لنقص واردات المياه، وتدهور حاد في جودة المياه، فأصبحا مصباً لمياه البزل، والمجاري، والمصانع، والمستشفيات، ومكباً للأزبال، والنفايات عند دخولهما الأراضي العراقية، وصولاً إلى مصبهما في الخليج. فقد كان النهران –قبل ثمانينيات القرن الماضي– سبباً في الفيضانات

التي حصلت، مع قلَّة عدد السكان قياساً بالحاضر، تخفِّف إلى حدٍّ كبير من هذه المشكلة، وكنتيجة لازدياد عدد السكان وزيادة الأنشطة والإهمال تسبَّبت في زيادة تركيز عديد من الملوثات في المياه، فضعفت إلى حدٍّ كبيرٍ قدرة الأنهار على التخلُّص من الملوثات، يضاف لها السياسات التعسفية التي تنتهجها دول الجوار، وعدم جدية الحكومات العراقية في معالجة هذه المشكلة.

كما أنَّ إهمال القطاعات الحكومية والمجتمع عموماً، وعدم إدراكهم واكتراثهم لها، تكشف حجم الكارثة البيئية الخطيرة التي يعاني منها النهرين انعكس سلباً وإلى درجة خطيرة على صحة العراقيين وحياتهم، خصوصاً مناطق وسط العراق وجنوبه، والتي تتجمَّع من مناطقها ملوثات أعالي النهرين، فجودة المياه أمر بالغ الأهمية لقطاع إنتاج الغذاء، يمكن أن تتطلَّب معالجة المياه للأغذية عدداً من العمليات، مثل الغسل والتبخير والاستخراج والترشيح والتعقيم، فهناك عديد من الأمراض التي تنقلها الأغذية، ومعظمها يمكن إرجاعها إلى نوعية المياه الرديئة في إنتاج الغذاء وتجهيزه وتحضيره، فجودة المياه ضرورية لتوفير غذاء آمن.

في الوقت نفسه، فإنَّ القطاع ينتج مياه الصرف الصحي، والتي يُتخلَّص منها بطرائق غير سليمة إلى الأرض والنظم البيئية، والتي تضر أيضاً بجودة المياه نفسها لما تحمله هذه النفايات من ملوثات من قبيل النيتروجين والمواد المستنفدة للأكسجين، ومسببات الأمراض التي تشق طريقها إلى البحيرات، وأنهار ممَّا يقلِّل من جودة المياه، ويؤثِّر على التنوُّع البيولوجي، وخفض الإنتاج وجودته.

كما أنَّ التخلُّص من ملوثات المياه من دون علاج مناسب قد تُعرِّض البشر لمخاطر صحية، وتقييد الوصول، خصوصاً للأشخاص الأكثر ضعفاً، إلى المياه الصالحة للشرب، كما يتأثَّر الناس أيضاً بتناول الطعام والمنتجات الغذائية الملوثة، مثل الأسماك وغيرها، ولمعالجة تلوث المياه، ومياه الصرف الصحي، وحماية النظم البيئية، إذ هناك تقنيات لمعالجتها، وهي ضرورية لتجنُّب تصريفها إلى موارد المياه، بالقدر نفسه من الأهمية، ولا بدَّ من توفير المياه المعالجة لإنتاج الغذاء، والتي غالباً ما تكون هي المحرِّك الرئيس الذي يحفِّز شركات الأغذية لدعم الحفاظ على المياه. كما أنَّ التغييرات الثقافية والتشغيلية هي من بين نهج الخط الأول، مع القليل من الاستثمار الرأسمالي الذي ينتج عنه تخفيضات في استخدام المياه تصل إلى (30%). تشمل الأمثلة برامج التوعية والمراقبة، والصنابير التي تغلق تلقائياً حينما لا تكون داخلة في الاستعمال. يمكن أن تحقِّق التكنولوجيا تخفيضات بحدود (50–80%) من المياه، لكن استثمار رأس المال يكون عالياً، لكنَّه مهم لإحداث التغييرات على جودة المنتج النهائي وسلامته.

الإجهاد المائي: بيَّن مؤشر هدف التنمية المستدامة (6.4.2 (–لمستوى الإجهاد، بأنَّه يعني سحب المياه العذبة كنسبة من موارد المياه العذبة المتاحة. ويعرف بأنَّه نسبة إجمالي المياه العذبة المسحوبة بواقع جميع القطاعات الرئيسة (الزراعية، والصناعية، والبلدية) لمجموع موارد المياه العذبة المتجددة بعد الأخذ بعين الاعتبار المتطلبات البيئية. فالضغط على الماء يحركه الإنسان، وأنَّه دالة لحجم سحب المياه العذبة البشرية نسبة لحجم الموارد المائية المتاحة في منطقة معينة، وبمجرَّد أن تكون النظم الإيكولوجية المائية مستمرة. على هذا النحو، ففي منطقة قاحلة مع مياه قليلة جداً، وعدم وجود منافسة بشرية على الماء، لن تُعدَّ المنطقة ذات جهد مائي شديد، بل بالأحرى ''قاحلة».

لقد أدخلت العالمة الهيدرولوجية السويدية «مالين فالكنمارك'' (–Malin Falken mark) مفهومي الإجهاد المائي والنقص في المياه، آخذة بالحسبان مؤشراً لقياس حاجات الفرد من المياه العذبة. وقدرت تلك العالمة في الشؤون المائية، حاجات الفرد في اليوم الواحد بمئة لتر من المياه؛ تلبية للأغراض الحيوية والمنزلية (الشرب، ونظافة الجسد، وإخلاء النفايات، والطبخ) كما يلزم لأغراض الصناعة والزراعة بين (5 و100) ضعف من تلك الكمية، تبعاً للتطوُّر الاقتصادي للسكان المعنيين.

وقد تبنت أجهزة دولية عديدة هذين المفهومين؛ لإجراء مجموعة محاكاة (Simulation) وإسقاطات فيما يتعلَّق بتوفر المياه لكلِّ فردٍ وفيما يتعلَّق بما سينقص لعامي 2025–2050، آخذين في الحسبان أنَّ تلك الحسابات أُعِدَّت على قاعدة موارد مياه عذبة ومتجدِّدة، ولا تتضمن سحب مياه من المحتمل أن يكون مصدرها المياه الجوفية الأحفورية، غير القابلة للتجدُّد، على مقياسنا الزمني. وانطلاقاً من هذه الافتراضات، سيقال إنَّ بلداً ما في حالة إجهاد مائي، إذا هبط الإمداد السنوي إلى (1700م3) للشخص الواحد، ولكل الاستعمالات، أمَّا إذا هبط هذا المعدل إلى أقل من (1700 إلى 1000م3) للشخص الواحد، فإنَّ البلد سيشهد على الأرجح مسلسلاً من النقص الدوري، أو المحدود، وفي حالة هبوط الإمداد السنوي للشخص الواحد إلى أدنى من (1000م3)، فستكون البلاد في مواجهة حالة نقص. وفي تلك الحالة فإنَّ السكان يتعرَّضون بأرجحية قوية إلى حالات نقص مزمنة من المياه العذبة التي يمكن لها أن تهدِّد الإنتاج الغذائي، وعرقلة التنمية، وتوجيه ضربة إلى النظام البيئي.

أمَّا إذا كانت أقل من (500م3) للفرد بالسنة، فهناك ندرة مفرطة. فإذا كان مجموع واردات العراق المائية عام 2025 بحدود (60 مليون متر مكعب)، استناداً إلى معظم التقديرات، واستخدمنا

الفرضية نفسها في حساب حاجة العراق من المياه عام 2025، وكان عدد السكان حوالي (45) مليون، ووَفْق المحددات في أعلاه فالإمداد السنوي للفرد العراقي سيكون (1330م3)، بمعنى أنَّ العراق سيعاني من نقص محدود، وفي العام 2035 سيزداد عدد نفوس العراق ليصل إلى (60) مليون نسمة، وأنَّ كمية المياه ستنخفض، إذ ستبلغ في أحسن التقديرات (55) مليار متر مكعب، عندها ستكون حصة الفرد (915م3)، وحينها سيتعرَّض العراقيُّون وبأرجحية عالية إلى حالات نقص مزمنة من المياه العذبة التي يمكن لها أن تهدِّد الإنتاج الغذائي وعرقلة التنمية وإضعاف النظام البيئي، هذا على فرض أنَّ المياه عذبة وَفْق المعايير الدولية، ولكن مع ازدياد نسبة الملوحة في المياه، مع الأخذ بنظر الاعتبار آثار التغيُّر المناخي الذي سيؤدِّي إلى مزيدٍ من شحة المياه والجفاف، ممَّا يوجب أخذ هذا الأمر على محمل الجد؛ لأنَّ الوضع سيكون أكثر سوءاً، ما لم تسارع المؤسسات المعنية والمجتمع العراقي باتخاذ كل الوسائل؛ لتفادي هذا الوضع، وصون ثروة المياه للأجيال القادمة.

هناك مَن يرى أنَّ من العسير الحد من تغيُّرات المناخ لجهة مداها، فهي غير مؤكَّدة، فإنَّ أغلب الخبراء متفقون حول فرضية «مناخ أكثر تبايناً»، وأنَّه من الممكن أن يسيطر الجدب على جنوب البحر الأبيض المتوسط، ممَّا قد يكون له في القرن الواحد والعشرين، الأثر المزدوج في خفض الموارد من جهة، وتضخيم الحاجات من جهة أخرى بفعل تفاقم أوضاع الجفاف، وتنامي ظاهرة التبخُّر.

هناك اتفاق واسع حول وجود فجوة بين الإنتاج العلمي في مجال تقييم آثار المناخ، وتخطيط التصرُّف في الموارد المائية على المدى الطويل، أو التكيُّف المناخي بصفة عامة، وحتى يكون العلمُ قادراً على تقديم حلول ناجعة، إذ يجب أن يتناول المسائل التي تهم أصحاب القرار، وأن يوفِّر لهم نتائج وأدوات في الوقت المناسب، وبصورة قابلة للاستغلال، تتضمَّن إسهامات المستخدمين، وهذه النقطة الأخيرة هي التي تفضي إلى النتائج العلمية المصداقية والشرعية الضرورية؛ لحل المشكلات الخلافية على المستوى السياسي والمهمة على المستوى الاجتماعي، التي يثيرها اليوم التصرُّف في الموارد المائية. ويدلُّ هذا على مدى أهميَّة اعتراف العلماء بأنَّ التزام كل الأطراف الفاعلة إنَّما هو ضرورة، وليس خياراً.

ولا بدَّ أن يتضمَّن النموذج الجديد للبحث العلمي معرفة معمَّقة للتحوُّلات الاجتماعية التي تحدث بالتوازي مع التزام فعَّال ومتبادل للعلم والسياسة؛ لأنَّ الأطراف المحلية المعنية تُمثِّل مصدراً مهماً للمعرفة. فالشعوب الأصيلة –أهل الأهوار مثلاً– مُتمكِّنة من معارف تناقلتها أجيال متتالية

عن أرضهم وتفاعلاتها مع القوى الطبيعية. ولا بدَّ من أن يستفيد العلم من هذه المعارف.

آخر المطاف، تبقى التحديات الكبرى للأمن المائي متعلقة بالحوكمة. إنَّ تحديد الجهة التي تتخذ القرارات وكيفية اتخاذها هي مسألة حاسمة. إذا كان فهم التغيرات المائية والتكهُّن بها بطريقة علمية تعرضان تحديات علمية مهمة، فإنَّ التحديات التي يعرضها التصرُّف في الموارد المائية لا تقل أهمية، وبما أنَّ الأمن المائي في القرن الحادي والعشرين مسألة علمية ومجتمعية في آن واحد، أصبح من الضروري إيجاد مقاربة جديدة تجمع بين اختصاصات متعددة، تكون قادرة على الربط بين العلوم الصحية والطبيعية والعلوم الاجتماعية. وخلاصة القول –إنْ أردنا الاستعداد لأزمة مائية حادَّة– نحن بحاجة إلى تنمية معارف علمية جديدة لإدراك تطوُّر الأنظمة المائية المتأثر بالعلاقة بين الإنسان والطبيعة، وإلى وضع صورٍ جديدة للتعاون العلمي يجمع بين اختصاصات متعددة لاستيعاب ترابط هذه الأنظمة وتداعياتها المجتمعية، وإلى إدماج المعارف المحلية في البحث العلمي للاستجابة على أحسن وجه لاحتِياجات المنتفعين، وإلى وضع آليات أكثر نجاعة لترجمة المعارف العلمية إلى عمل مجتمعي فعلي وصولاً إلى تحقيق الأمن المائي.

أخطار المياه: وتعرُّف على أنَّها احتمال وجود منطقة تعاني من تحديات متعلِّقة بالمياه، ندرةً، أو نقصاً، أو رداءة نوعيتها. ويقاس عن طريق مؤشرات مثل الإجهاد المائي وتواتر الجفاف وتأثير الأخطار الطبيعية، مثل الفيضان، بمعنى وجود فائض من المياه. تُشير ندرة المياه إلى عدم التوازن بين العرض والطلب على المياه في مكان محدَّد (البلد، والمنطقة، ومستنقعات المياه، والنهر، إلخ) أو رداءة نوعية المياه، أو نتيجة لارتفاع معدل الطلب مقارنة مع العرض المتاح ضمن الترتيبات المؤسسية السائدة (بما في ذلك السعر)، وظروف البنية التحتية. أمَّا أعراض ندرة المياه فهي «الطلب الذي لم يُلَبَّ»، ممَّا يؤدِّي إلى التوتُّرات بين المستخدمين والتنافس على الماء، والإفراط في استخراج المياه الجوفية، وعدم كفاية التدفُّقات إلى البيئة الطبيعة. أمَّا الندرة المركَّبة فتشير إلى الوضع الناتج عن المبالغة في تطوير البنية التحتية الهيدروليكية إلى العرض المتاح، ممَّا يؤدِّي إلى الإجهاد المائي كمؤشر لشدَّة ندرة المياه التي تؤثِّر على الزراعة المروية.

محاسبة المياه: وهي الدراسة المنهجية للوضع الحالي والاتجاهات في إمدادات المياه والطلب وإمكانية الوصول والاستخدام ضمن المجالات المكانية والزمانية المحددة. وتتوافق محاسبة المياه مع الحد الأقصى النظري للكمية السنوية من المياه المتاحة لبلد ما في لحظة معينة. وهناك تدقيق المياه الذي يذهب خطوة أبعد من المحاسبة عن طريق وضع الاتجاهات في إمدادات المياه والطلب

وإمكانية الوصول والاستخدام على نطاق أوسع في سياق الحكم والمؤسسات العامة والنفقات الخاصة والتشريعات والاقتصاد السياسي للمياه. وتُشير إدارة المياه إلى العمليات والجهات الفاعلة والمؤسسات المشاركة في صنع القرار لتطوير الموارد المائية وإدارتها، ولتوصيل خدمات المياه تشمل السياسات في المجالات السياسية، والإدارية، والاجتماعية، والاقتصادية جنباً إلى جنب مع النظم الرسمية وغير الرسمية، وآليات المشاركة.

ويُشيرُ تسعير المياه إلى إجراء التأسيس لثمن خدمة المياه. ويمكن أن يكون السعر محسوباً لتغطية جميع تكاليف خدمة المياه أو جزء منها، أو إحداث تغيير في السلوك في استخدام المياه عن طريق تقليل الهدر والتبذير في استخدام المياه. وبضمنها مياه الشرب والتي هي في العراق أرخص بكثيرٍ من سائر دول المنطقة، الجدول رقم (3)، فضلاً عن الخسائر؛ بسبب النضوحات في شبكاتها.

الدولة	عمان	الإمارات	الكويت	لبنان	الأردن	سوريا	مصر	العراق
سعر لتر الماء بالدينار العراقي	1400	1100	1100	900	265	110	60	12

الجدول رقم (3) أسعار مياه الشرب في العراق مقارنة بدول المنطقة.

أمَّا في الري –وهو المستهلك الأكبر للمياه– فيمكن حسابه لكل مساحة من الأرض، ولكل نوع من المحاصيل، أو على أساس مقدار إنتاجية المياه، والتي هي نسبة الفوائد الصافية من إنتاج المحاصيل والغابات ومصايد الأسماك والثروة الحيوانية، والنظم الزراعية المختلطة إلى حجم المياه المستخدمة فعلياً لتنتج هذه الفوائد. الجدولين رقم (4) ورقم (5). يمكن أن يعبَّر عن هذه الفوائد بصور مختلفة: كالإنتاجية (كيلوغرام)، والمحتوى الغذائي (السعرات الحرارية، والبروتين، والكالسيوم، إلخ) أو الدخل (بالدولار الأمريكي)، أو أي شيء آخر متفق عليه في مقياس الرفاه المشتق من البضائع والخدمات الآتية من نظام الزراعة (مثل الوظائف). فالماء هو مرجع الإنتاجية الذي يحدد أهداف إنتاج مزيد من الغذاء، والدخل، وسبل العيش، والبيئة، والفوائد الأخرى بتكلفة اجتماعية، وبيئية أقل لكل وحدة من المياه المستهلكة. وفي سياق الزراعة، تُحدَّد إنتاجية المياه المادية كنسبة من الناتج الزراعي إلى حجم المياه المستهلكة، «محصول أكثر لكل قطرة" (كيلوغرامات من المنتج لكل متر مكعب من الماء)، وهذا ما أكدته الدراسة الإستراتيجية للمياه والأراضي 2035-15-2 بالقول «زراعة كثير باستخدام القليل»، والذي لم يطبَّق إلى الآن.

وتعرَّف الإنتاجية الاقتصادية للمياه بأنَّها القيمة النقدية المتولدة من كل وحدة من المياه المستهلكة (دولار أمريكي للمتر المكعب من الماء)، وتربط الإنتاجية الاقتصادية للمياه استخدامَ المياه في الزراعة بالتغذية، والوظائف، والرفاهية، والبيئة.

فئات الاغذية	إنتاجية المياه			
	الكتلة * (كغم/م٣)	السعرات ** (كيلوكلوري/م٣)	بروتين ** (غم/م٣)	القيمة الاقتصادية *** (دولار امريكي/م٣)
محاصيل السكر	٥,٤٩	١٥٦٦	٠,٠	٠,٠١٤
الخضروات	٤,٢٢	١٠١٣	٥٠,٦	١,١٧
الجذور النشوية	٢,٩٥	٢٤١١	٣٧,٩	٠,٤٤٥
الفواكه	١,١٥	٥٢٧	٦,١	٠,٤٣٣
الحبوب	٠,٦٨	٢١٩٧	٥٤,٨	٠,١١٣
المحاصيل الزيتية	٠,٤٥	١٢٩٦	٦٥,١	٠,١٠٣
البقوليات	٠,٣٠	١٠٢٧	٦٤,٧	٠,١٠٦
الجوز وغيره	٠,١٢	٢٩٨	٧,٨	٠,١٧٩

يبيّن الجدول رقم (4) معدَّل إنتاجية الماء (بالمتر المكعب) لكل (كغم) من أنواع مختارة من المنتجات الزراعية ومقدار السعرات الحرارية، وكمية البروتين في المنتج من (م3) مياه، وقيمة الـ (م3) الاقتصادية للمياه في ذلك* قيم منتجات المحاصيل المشتقة من المتوسط العالمي للبصمة المائية الزرقاء والخضراء من إنتاجية المياه الفيزيائية على أساس الوزن المحتوي على الرطوبة، وجميع المنتجات هي منتجات أولية (على سبيل المثال، تشمل محاصيل السكر: قصب السكر، وبنجر السكر، ولكنَّها تستبعد المنتجات المصنعة، مثل السكر الخام والمكرَّر). حُسِبَ متوسط هذه البيانات على مدى الأعوام من 1996 إلى 2005** ومحسوبة من إنتاجية المياه والمحتوى الغذائي للمواد الغذائية*** ومحسوبة من إنتاجية المياه وسعر المنتج المحتوى الغذائي وسعر المنتج[3].

3. تحرير المؤلف وترجمته، المصدر:
https//:reliefweb.int/report/world/state-food-and-agriculture-2020-overcoming-water-challenges-agriculture

فئات الاغذية	إنتاجية المياه			
	الكتلة * (كغم/م٣ ماء)	السعرات ** (كيلوكلوري/م٣)	بروتين ** (غم/م٣)	القيمة الاقتصادية *** (دولار امريكي/م٣)
لحم البقر	٠,٠٧	١٠١	٩,٢	٠,١٦٦
الزبدة	٠,١٩	١٤١٩	٠,٠	٠,٨٢٨
لحم الدجاج	٠,٢٦	٣٧٣	٣٢,٩	٠,٣١٦
البيض	٠,٥٣	٥٠٢	٣٩,١	٠,٣١٠
الحليب	١,٠٥	٥٩١	٣٤,٨	٠,٣٠٩
لحم الخروف	٠,١٠	١٩٩	١٣,٤	٠,٢٥٤
السمك (البلطي)	٠,٣٠	٢٨٨	٦٠,٣	-

يبيّن الجدول رقم (5) معدَّل إنتاجية الماء (بالمتر المكعب) لكل (كغم) من أنواع مختارة من المنتجات الحيوانية ومقدار السعرات الحرارية، وكمية البروتين في المنتج من (م3) مياه، وقيمة الـ(م3) الاقتصادية للمياه في ذلك. * قيم منتجات الماشية والأسماك. ** محسوب من إنتاجية المياه الزرقاء والخضراء والمحتوى الغذائي لمنتجات الماشية. *** ومحسوب من إنتاجية المياه وسعر المنتج، المحتوى الغذائي وسعر المنتج.

ملحوظة: أمَّا منتجات الأسماك فإنَّ التحويل إلى الطاقة ومحتويات البروتين محسوبة بناءً على بيانات مختبر قسم الزراعة والتغذية الأمريكي[4].

يتبيَّن من الجدولين رقم (4) ورقم (5) في أعلاه أنَّ إنتاجية المياه في المنتجات الحيوانية تكون أقل مقارنة بالمحاصيل الزراعية من حيث إنتاج الكيلوجرامات لكلِّ متر مكعب من الماء. إذ تتراوح إنتاجية المحاصيل من (0.12 كجم/م3) للمكسرات إلى (5.49 كجم/م3) للسكر، في حين تتراوح المنتجات الحيوانية من (0.07 كجم/م3) للحوم البقر إلى (1.05كجم/م3) للحليب.

أمَّا إنتاجية المياه الاقتصادية (دولار الأمريكي لكلِّ مكعب متر من الماء) فكانت في المنتجات الحيوانية أكبر من منتجات المحاصيل، ما عدا الفواكه والخضروات والجذور النشوية، لكن الطلب العالمي على المنتجات الحيوانية آخذة في الازدياد (كما هو الحال لتغذية الحيوانات)، ممَّا يضع عبئاً على موارد المياه العذبة، لذا فهنالك حاجة لمزيدٍ من التحسينات في إنتاجية المياه في الإنتاج الحيواني.

4. تحرير الباحث وترجمته، المصدر:
https://reliefweb.int/report/world/state-food-and-agriculture-2020-overcoming-water-challenges-agriculture

إنَّ التغيير في كفاءة استخدام المياه بمرور الوقت، والذي يعرَّف على أنَّه القيمة المضافة لكل وحدة من المياه المستخدمة، معبّراً عنها بالدولار الأمريكي/متر مكعب لقطاع معين من الاقتصاد، ويعني على وجه التحديد «إنَّ الزيادة الكبيرة في استخدام المياه بكفاءة في جميع القطاعات تكون عن طريق مقارنة القيمة المضافة التي ينتجها الاقتصاد مع كميات المياه المستخدمة من قبل قطاع الاقتصاد نفسه، بما في ذلك الخسائر في شبكات التوزيع». بمعنى آخر، تُحْسَب إنتاجية المياه على أنَّها نسبة الناتج الاقتصادي إلى قيمة المياه المستهلكة، وليس الماء المستخدم، عند تقدير اعتماد النمو الاقتصادي على استخدام الموارد المائية.

تحلية المياه: ليستِ التحلية أمراً حديثاً، فقد وصف أرسطو -في كتابه الشهير (Meteorologica)، الذي كتبه حوالي 350 قبل الميلاد- التقطير لإزالة الأملاح ومركبات أخرى لإنتاج المياه العذبة. ومنذ ذلك الحين، أصبحت تحلية المياه من المجالات الرئيسة، وخياراً متاحاً لإمدادات المياه في المناطق الحضرية، وخصوصاً في المناطق الصحراوية والمعرَّضة للجفاف. والتحلية مدينة لمياه البحر غير المحدودة، فهي حلٌّ جذَّاب للتحدِّي القديم وفرته مياه البحر بعد أن كانت غير صالحة للشرب. عالمياً هناك ما يقرب من (16000) مصنع للتحلية تنتج حوالي (100 مليون م3) في يوم من مياه الشرب لـ (5%) من سكان العالم، منها (48%) في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا منذ 2018، وكانت الطريقة الرئيسة لإنتاج المياه العذبة هي التقطير، إذ يُقطَّر الماء المالح من تكثيف البخار إلى ماء نقي. وجلبت الخمسينيات من القرن الماضي تطوُّر التحليل الكهربائي عن طريق تيار كهربائي يفصل الأملاح في الماء. كما ظهر التناضح العكسي (Reverse Osmosis-R.O.)، إذ يمرِّر الماء المضغوط عن طريق غشاء شبه نفَّاذ؛ لكي يفصل معظم الأملاح. وعلى عكس التقطير، تستخدم الأغشية الحديثة جداً القليل من الطاقة لإنتاج المياه العذبة. لقد كانت التكلفة دائماً هي العقبة الرئيسة أمام تحلية المياه. كما أنَّ تطبيقه في الزراعة مقتصر على عدد قليلٍ من المجالات، ولبعض المحاصيل عالية القيمة، ويحتاج إلى دعم من الحكومة لتغطية تكاليف رأس المال. لكن في العقود القليلة الماضية، أصبحت تحلية المياه أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة؛ لزيادة الطلب على المياه، وتطور التكنولوجيا، وانخفاض تكاليف استخدام الطاقة. وأظهرت دراسة في عام 2008 أنَّ هناك انخفاضاً ثابتاً في تكاليف تحلية المياه، والتقديرات التي تستطيع محطات تحلية المياه أن تقوم بإنتاجها من المياه في حدود (0.5 - 2.0) دولار أمريكي/ متر مكعب، اعتماداً على حجم النبات. وهناك أكثر من دراسة حديثة تقدِّر تكلفة التحلية بما يتراوح بين (0.5-1.5) دولار أمريكي/ م3 من حيث التكلفة.

وتشير متوسط التقديرات إلى أنَّ تحلية المياه يمكن أن تستخدم في الزراعة (تكون مجدية اقتصادياً) إذا كانت التكلفة في نطاق (0,2 إلى 0,5) دولار أمريكي/ متر مكعب ماء، ووَفْق حجم النبات. وهناك دول عديدة مثل أستراليا، والصين، والمكسيك، والمغرب، وإسبانيا، تستخدم الآن تحلية المياه استخداماً مربحاً للزراعة.

وفي المكسيك حينما حسبت التكلفة تحلية المياه (0.338 دولار أمريكي/ متر مكعب) وجدوا أنَّ استخدامها في الزراعة اقتصادي نسبة إلى التكلفة والأرباح. وخلصوا إلى أنَّه يجب على المزارعين اختيار المحاصيل عالية الغلة مثل الخضروات (الطماطم والفلفل الحار) مع تطبيق الري بالتنقيط. كما أنَّ تحلية المياه قليلة الملوحة، مثل مياه البزل أو بعض المياه الجوفية، أقل كلفة وأكثر ملاءَمة للإنتاج الزراعي من مياه البحر. جعلتِ الأغشية والطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية تحلية المياه ذات جدوى أكثر من قبل، خصوصاً للمحاصيل عالية القيمة النقدية كإنتاج الخضروات في البيوت الزجاجية، فضلاً عن إزالتها الأملاح (الصوديوم والكلوريد) التي تتلف التربة، وتوقف نمو النبات، وتضر بالبيئة.

وهناك أيضا مزارع لتربية الأحياء المائية المتكاملة تختبر دمج المياه المالحة في مزارع تستخدم محاصيل تتحمّل الملوحة. لكن يمكن أن يكون لتحلية المياه آثار سلبية على البيئة (المتمثلة في الأملاح المزالة من الماء، وانبعاثات غازات الدفيئة)، مع وجود التكنولوجيا وخيارات الإدارة للحد من هذه الآثار، خصوصاً الأملاح المزالة؛ إلَّا أنَّه تبقى الحاجة إلى معايير ودراسات؛ لتقييم الأثر البيئي (المحلي والإقليمي)، والمراقبة المستمرة. ولا بدَّ من اتباع نهج متعدد الأغراض؛ لتوفير إمدادات المياه والطاقة والحماية من الفيضانات والتنمية الاقتصادية، وبناء السدود؛ لتعزيز السعة التخزينية، وتعزيز جمع البيانات عبر الحدود وتقاسمها وإدارتها. والحاجة إلى التركيز على الإجراءات العملية، مثل: الحلول المبتكرة والاستثمارات في إدارة موارد المياه الإقليمية والعابرة للحدود وإدارة الأراضي. وعلى وجه التحديد، تشير الأدبيات إلى أنَّ هناك حاجة إلى نهج جديد موجَّه نحو الترابط بين جميع العناصر لمعالجة الأنماط غير المستدامة للنمو ومعالجة الأسباب معالجة استباقية. التي لا ينبغي أن تركّز فقط على المياه، والطاقة، والغذاء، بل يجب أن تتخذ نهجاً شمولياً (وليس قطاعياً ضيقاً)، وأن تتناول أيضاً عناصر الطبيعية الأخرى التي تعتمد اعتماداً مباشراً على المياه، والطاقة، والغذاء، أو تتوسط بينها وبين رفاهية الإنسان، مثل تنوع الأنواع الطبيعية، أو المزروعات.

المياه الافتراضية: تعامل موارد المياه –مع ندرتها في كثير من دول العالم النامي– على أنَّها سلعة حرة قد وهبها الله للبشر؛ لاستخدامها في أنشطة الإنسان المختلفة، بعيداً عن حسابات التكلفة، والعائد الاقتصادي. وقد أدَّى ذلك إلى تزايد الهدر والاستخدام غير الرشيد للموارد المائية وتلوُّثها. ومن هذا المنطلق نبعت أهمية المياه الافتراضية كمفهوم فرض نفسه في الآونة الأخيرة؛ لحل مشكلة محدودية الموارد المائية في المناطق الجافة عموماً، وفي منطقة الشرق الأوسط على وجه الخصوص، ولا ينتبه البشر –على الأغلب– لهذه الحقيقة، أو قد لا يهتمون بها. فالمياه الافتراضية، مفهوم ظهر 1993، وتعرف بأنَّها: «المياه المستخدمة لإنتاج الأغذية في منطقة ما، مثل المنتجات الزراعية، التي تُصدَّر إلى مناطق أخرى». فحينما يستورد بلد ما طناً من القمح، أو الذرة، إنَّما يستورد فعلياً مياهاً افتراضية، وهي المياه التي استخدمت لإنتاج تلك المحاصيل». ويسمَّى الماء المستخدم في عملية الإنتاج الزراعي أو الصناعي «الماء الافتراضي» الموجود في المنتج، ليس بالمعنى الحقيقي، ولكن بالمعنى الافتراضي. وتشمل المياه المستخدمة في تجارة الأغذية وإنتاجها، وغيرها من المنتجات الاستهلاكية منذ زراعتها في الحقل وصولاً إلى استهلاكها على المائدة. على سبيل المثال، لإنتاج (1) كجم من الحبوب نحتاج إلى (2–1) متر مكعب من الماء، وإعداد فنجان من القهوة، وَفْق هذا المفهوم، يستهلك نحو (140) لتر من المياه التي تستخدم في زراعة حبوب البن المستخدمة وإنتاجها وتعبئتها وشحنها، وعند حساب كمية المياه المستهلكة في إنتاج رغيف خبز واحد تُؤخَذ المياه المستخدمة في الزراعة، وتلك المستخدمة في العجن، والخبز في الحسبان، ثم النقل حتى يصل رغيف العيش إلى مائدة المستهلك. كما أنَّه حينما يكون هناك انتقال للسلع والخدمات من مكان للآخر فإنَّ ذلك يستتبعه انتقال المياه التي تحتويها هذه السلعة أو الخدمة. ولأنَّ المياه من المتغيرات المهمة في إنتاج المحاصيل، لذا ينبغي على مختلف البلدان تحديد كمية المياه اللازمة لإنتاج الأغذية التي هي بحاجة إليها وحساب كلفها. وعليه، يمكن للدول التي تعاني من شح مائي أن تقلِّل من زراعة المحاصيل التي تحتاج كميات من المياه، وتكلف كثيراً، باستيرادها من الدول ذات الوفرة المائية، وربما تكون أسعارها أفضل من إنتاجها محلياً، كما يمكن عدُّها أحد محاور ترشيد استهلاك المياه في الزراعة. وإذا نظرنا لهذا المفهوم بصورة أوسع؛ سنجد أنَّ الأهمية يمكن أن تتلَّخص بما يأتي:

أولاً: استخدام تجارة المياه الافتراضية كأداة لتحقيق الكفاءة في استخدام المياه، والحد من ندرتها حيث يمكن تحقيق الكفاءة في استخدام المياه على المستوى العالمي. فإذا كانت المياه عنصراً نادراً في دولة ما، وأخذ في الاعتبار أنَّ التجارة في المياه الحقيقية مكلفة بدرجة كبيرة، فقد يكون أكثر معقولية استيراد المياه عن طريق استيراد الغذاء بدلاً من استخدام المياه والتكلفة المرتفعة في

إنتاج كل غذائها السنوي، خصوصاً مع تردّي نسب الإنتاج لوحدة المساحة من الأرض مع كمية المياه المستهلكة. مثلاً: فإنَّ معدَّل إنتاج الدونم الواحد من القمح لا يتجاوز (730) كغم (الجهاز المركزي للإحصاء. 2020) في حين معدل الإنتاج في كثير من الدول أكثر من ضعف هذا الرقم.

ثانياً: استخدام مفهوم المياه الافتراضية في تحقيق الأمن الغذائي للدولة: إذ يمكن النظر للمياه الافتراضية بوصفها خياراً متاحاً لمواجهة التحدي في توفير الأمن الغذائي الذي يرتبط إلى حدٍّ كبير بالأمن المائي عن طريق تجارة المياه الافتراضية.

ثالثاً: الحد من إمكانية حدوث حروب على المياه سواءً على المستوى المحلي أم الإقليمي والدولي: فحين يرى بعضهم أنَّ زيادة الطلب على المياه لأغراض مختلفة في ظل محدودية الموارد المائية سوف يؤدِّي إلى صراع على المياه سواءً على المستوى المحلي (أي: بين القطاعات المستهلكة للمياه من جهة، ومستخدمي كل قطاع من جهة أخرى) داخل الدولة الواحدة أم على المستوى الإقليمي أم الدولي، أي: بين الدول وبعضها، آخذين في الاعتبار أنَّ هناك عديداً من الدول تأتيها نسبة كبيرة من مياهها من خارج حدودها، لذا يمكن النظر إلى تجارة المياه الافتراضية بوصفها أداة تعاون، وتبادل، واتصال بين الدول.

رابعاً: حساب ميزان تجارة المياه الافتراضية: تفيد معرفة ذلك في دولة ما في وضع السياسات الملائمة للاستفادة منها في مواجهة ندرة الموارد المائية.

خامساً: خلق وعي بيئي لدى الأفراد للانتفاع بالمياه: إنَّ معرفة المحتوى المائي لمختلف السلع، والخدمات يخلق وعياً لدى الأفراد بالأثر البيئي لاستهلاكهم من هذه السلع والخدمات، بمعنى آخر أنَّ معرفة محتوى المياه الافتراضية في المنتجات يعطي فكرة عن حجم المياه اللازمة لإنتاج مختلف السلع، ومن ثَمَّ معرفة أي السلع يكون له تأثير كبير على النظام المائي، وكيف يمكن تحقيق وفرة مائية عن طريق ذلك.

وعليه سيكون للتجارة العالمية بالمياه دور كبير في المستقبل عن طريق استيراد المنتجات الغذائية وتصديرها. لذا يكون من الأفضل للدول زيادة قيمة مياهها عن طريق تحويل هذه المياه إلى منتجات زراعية، أو حيوانية، أو حتى إلى سلع، ومن ثم تصديرها، والذي يعني بالنتيجة تصدير الماء بصورة غير مباشرة، وهنا يتطلب دراسة شاملة عن كمية المنتجات الغذائية وأنواعها، وكذلك الصناعية التي تسد الحاجة، لوضع جملة خيارات بشأن استيراد هذه المواد أم إنتاجها محلياً.

إنَّ مفهوم المياه الافتراضي له مجالان رئيسان للاستخدام العملي:

الأول: اعتماد التجارة الافتراضية للمياه كأداة لتحقيق الأمن المائي والاستخدام الفعال للمياه.

الثاني: إيجاد الرابط بين أنماط الاستهلاك وتأثيراتها على المياه (مفهوم البصمة المائية)؛ لأنَّ تجارة المياه الحقيقية بين المناطق الغنية بالمياه، والفقيرة بالمياه أمر مستحيل عموماً، لذا فإنَّ المنتجات ذات الاستهلاك العالي للمياه (التجارة الافتراضية للمياه)، مثل الرز، أمر واقعي. إذا كان البلد المستورد يواجه بالفعل شحة بالمياه، إذ يمثِّل الماء الافتراضي مصدراً حقيقياً لتوفير المياه، ويقلِّل من الضغط على الموارد المائية. فإذا كان لدى الدولة المصدرة للمياه موارد وفيرة، يصبح لزاماً عليها تحسين كفاءة استخدام المياه؛ للحفاظ عليها واستدامتها.

يكمن الاستخدام العملي الثاني لمفهوم المياه الافتراضية في حقيقة أنَّ المحتوى المائي الافتراضي للمنتج يشير إلى التأثير البيئي لاستهلاك هذا المنتج. يخلق معرفة المحتوى المائي الافتراضي للمنتجات وعياً بأحجام المياه اللازمة لإنتاج السلع المختلفة، ومن ثَمَّ معرفة أي السلع أكثر تأثيراً على نظام المياه، وأين يمكن تحقيق وفورات في المياه.

بصمة المياه أو البصمة المائية: يكمن استخدام مفهوم المياه الافتراضية في حقيقة أنَّ محتوى المياه الافتراضية لمنهج ما يعكس الأثر البيئي لاستهلاك هذا المنتج، بمعنى آخر فإنَّ معرفة محتوى المياه الافتراضية لمنتج ما يعطي فكرة عن حجم المياه اللازمة؛ لإنتاج مختلف السلع، ومن ثَمَّ معرفة أي السلع يكون له تأثير كبير على النظام المائي، وكيف يمكن تحقيق وفرة مائية عن طريق ذلك. والمفهوم الذي يعكس ذلك يُعْرَف بالبصمة المائية، والتي هي بيسر حجم المياه المستخدمة في الإنتاج. والذي يعني المحتوى المائي الافتراضي التراكمي لجميع السلع والخدمات التي يستهلكها فرد واحد، أو أفراد من بلد واحد. فالبصمة المائية لأيِّ بلدٍ/ أمَّة تساوي استخدام موارد المياه المحلية، مطروحاً منها كميات تصدير المياه الافتراضية، ومضافاً إليها كميات استيراد المياه الافتراضي. وناتج هذه المعادلة الحسابية اليسيرة يمثل البصمة المائية، والتي يمكن أن تكون أداة قوية لبيان تأثير الناس على الموارد الطبيعية.

كما تعرف البصمة المائية لدولة ما، بأنَّها «إجمالي حجم المياه اللازمة لإنتاج السلع والخدمات (محتوى المياه الافتراضية) المستهلكة بواسطة كل فرد من أفراد الدولة. لكن هذا المفهوم –وفي كثير

من الأحيان- لا يعكس الأثر البيئي الفعلي لاستهلاك المياه، ممَّا دفع منظمة المقاييس العالمية (ISO) عام 2010 إلى إعداد مواصفة جديدة، لبصمة المياه (ISO 14046)، بناءً على دراسة دورة حياة المنتج، لإعطاء هذا المفهوم بُعداً أكثر شمولية ودقةً.

وتشتمل هذه المواصفة على دراسة تأثيرات استعمال المياه على الفئات الأساسية، وهي: صحة الإنسان والتنوع البيولوجي والموارد الطبيعية، ومن أهم إيجابيات تقييم بصمة المياه، عن طريق دراسة دورة الحياة، هي إمكانية تقييم الأثر البيئي لاستعمال المياه لكل مرحلة من مراحل الإنتاج، أي من المواد الأولية إلى التخلُّص منه كنفايات أو إعادة تدويره أو إعادة استعماله. للمساعدة على الاعتراف بالمشكلة، وتفهمها، وأخذ الاحتياطات اللازمة لتقليل انعكاساتها المضرة، وأخذ التحوطات لمشكلة شحة المياه، ومحاولة وضع حدٍّ لها إن أمكن، إذ إنَّها وصلت الحدود العليا في الضرر ليس بالحياة البشرية فحسب، بل في مجمل الحياة على الأرض. ومن الأمثلة على حجم بصمة الماء في عدد من البضائع، ندرج نتائج احتساب بصمة الماء لبعض البضائع، ويمكن احتساب حجم بصمة الماء لكل بضاعة معروضة في السوق، أو لأيِّ خدمة تقدَّم.

تحتاج إنتاج علبة لمشروب (الكولا) إلى كمية من المياه (البصمة المائية) تصل إلى (200) لتر، مع أنَّ حجم المشروب في العلبة يقارب (1/3) لتراً. لقد وصلنا إلى هذا الرقم بعد احتساب كمية المياه اللازمة لإنتاج السكر، ونبات (الكولا)، وحامض الفوسفوريك الغذائي الداخل في خلطة المادة المركزة، وغيرها من المواد اللازمة لإنتاج هذه الكمية من مشروب (الكولا)، فضلاً عن الماء المطلوب لإنتاج العلبة. من المثال في أعلاه سوف يرى القارئ أمراً لم يكن يتوقعه، وهو بشربه علبة (كولا) سعتها حوالي ثلث اللتر يكون قد استهلك (200) لتر من الماء العذب. فبصمة المياه لهذه العلبة تساوي (200) لتر ماء. وتبلغ بصمة المياه اللازمة لإنتاج كيلوغرام واحد من لحم البقر (15500) لتر ماء، فهو من أكثر المواد استهلاكاً للمياه. إذ يجب إطعام البقرة وتزويدها بالمياه، والأدوية، والأغذية المساعدة، وغسلها لثلاث سنوات قبل ذبحها، وتقديم لحومها، وأنَّ مجمل المياه المستخدمة في هذه العمليات، يصل إلى الرقم في أعلاه. وبصمة المياه اللازمة لإنتاج وجبة (همبرجر) واحدة يصل إلى (2400) لتر من الماء. لكن لحوم الأغنام بصمتها المائية أقل من لحوم البقر؛ لأنَّ فترة تحضيرها للذبح تأخذ فترة أقل إذ تصل حوالي إلى (18) شهراً، وتستهلك كميات أقل من الحبوب، والأغذية الأخرى، ولهذا فإنَّ البصمة المائية تصل إلى حوالي (6100) لتر ماء لإنتاج كيلوغرام واحد من لحومها. وكذلك فإنَّ إنتاج كيلو غرام واحد من السكر الأبيض من قصب

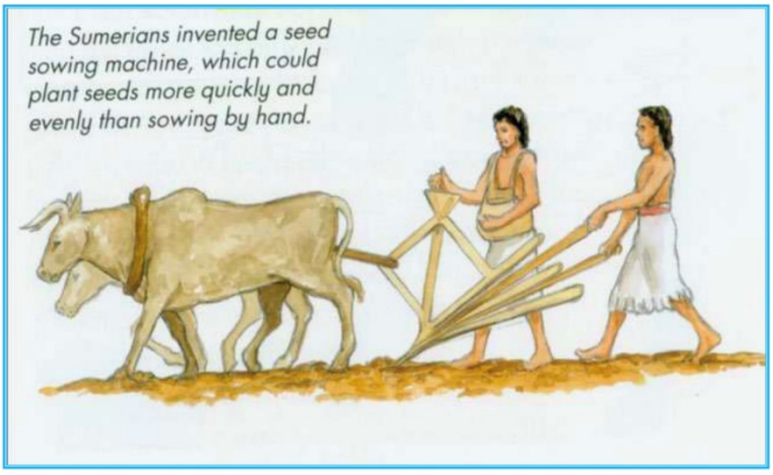
السكر يستهلك (1500) لتر ماء، أمَّا السكر المنتج من البنجر السكر فيحتاج إلى كمية مياه أقل. علماً أنَّ قصب السكر المنتج عالمياً يستهلك (220) مليار متر مكعب من الماء سنوياً، والذي يمثِّل (3,4%) من مجمل استهلاك المياه العالمية المستهلكة في الزراعة، وأنَّ استهلاك المياه لإنتاج الحنطة لغرض إنتاج الخبز يقدَّر بحوالي (790) مليار م3 في السنة لجميع أنحاء العالم، ويمثِّل (12%) من مجمل استهلاك المياه في العالم؛ لإنتاج المحاصيل الزراعية.

الزراعة لإنتاج الغذاء: من المعروف أنَّه ما قامت حضارات الأمم والشعوب إلا على الزراعة والإنتاج الحيواني الملازم لها لإطعام شعوبها، ومنها نشأت وتطورت التجارة والصناعة ونمت الثروة. لذا تجد في كثير من الألواح الطينية المنقوشة بالكتابات المسمارية، بأنَّ ملوك سومر وأكد وبابل وأريدو وآشور يتفاخرون بإنشائهم لمشاريع الري، وشق الأنهار، وعمل السدود للأغراض الزراعية، ودرء الفيضانات. كما أثبتت الأدلة التاريخية أنَّ السومريين هم أول من اخترع المحراث الباذر، الشكلين رقم (3) ورقم (4)، وبهذه الطريقة اختصروا كثيراً من الجهد والوقت وضمان التوزيع المتساوي للبذور في التربة، ومنها أخذت الإنسانية هذا الاختراع وطورته إلى الباذرات المعروفة في وقتنا الحاضر. لقد تضمَّن السياق الأولي لتنمية الاقتصادات الزراعية في الشرق الأدنى، نشوء تغيرات في البيئات والبنية الاجتماعية، وظهور التمدُّن والإمبراطوريات. لكن الاقتصادات الزراعية المتخصصة للمدن والإمبراطوريات، عبر الشرق الأدنى، وكذلك المجتمعات الرعوية والمجتمعات الريفية، ومناطق النفوذ التي تعمل على أطرافها، تركت آثاراً دراماتيكية ودائمة على المناظر الطبيعية والبيئات. وأحد طرائق فهم تأثيراتها هي عن طريق مفهوم تأثير الإرث، الذي يصف نتائج التغيير السابق على الحالة الحالية للنظام.

نشأ هذا المفهوم كجزء من الإطار النظري المسمى مرونة التفكير، المشتق في الأصل من علم البيئة الذي يستكشف كيفية التغيير الذي يحدث في الأنظمة المعقَّدة، والكيفية التي تؤثِّر فيها التغييرات على الحالة المستقبلية لتلك الأنظمة. وربما كانت الزراعة هي العامل الأعظم لتاريخ أنماط التغيير البيئي عبر الشرق الأدنى. فتركات تطهير الأرض، والرعي الجائر، والتعرية، وتملح التربة، وانقراض الأنواع، كان لها تأثير سلبي شديد، وعواقب على الاستدامة الزراعية، وستستمر في المستقبل. لكن الممارسات الأخرى، من جانب آخر، بضمنها المدرجات والتحكم في المياه لها فوائد إيجابية دائمة، وتعزِّز الإنتاج الزراعي للأجيال المقبلة، ولآلاف السنين.

لقد كانت الزراعة وما زالت تلبي احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية من منتجاتها وخدماتها، مع ضمان الربحية وصحة البيئة والعدالة الاجتماعية والاقتصادية (منظمة الأغذية والزراعة 2013). وهناك تفاعلات تحدث في سياق الدوافع في التغيرات الديموغرافية، والتحضُّر، والتنمية الصناعية، والزراعة الحديثة، والتجارة الدولية، والإقليمية، والأسعار، والتقدُّم التقني، وتنويع النظم الغذائية، وتغييرها وتغيُّر المناخ، فضلاً عن الدوافع المرتبطة بالسياق، مثل هياكل الحوكمة، والعمليات، والمعتقدات، والسلوكيات الثقافية، والمجتمعية، والتي لها، في كثير من الأحيان تأثير قوي على قاعدة الموارد، ممَّا يتسبَّب في التدهور البيئي، وندرة الموارد، ولكنَّها في الوقت نفسه تؤثِّر وتتأثَّر بمختلف الأهداف، والمصالح الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية.

الشكل رقم (3): لوح طيني وفيه المحراث الباذر الذي أول من اخترعه السومريُّون.



الشكل رقم (4) رسم للمحراث السومري الباذر. المصدر: Nasrat Adamo, History of Irrigation and Agriculture in Land of the Two Rivers

ومع هيمنة الزراعة على إنتاج الغذاء العالمي (50 إلى 80% من إنتاج الغذاء)، فإنَّها معرضة بشدة لتغير المناخ، ولكنَّها تساهم أيضاً في آثاره. فقد أكَّد تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أنَّ الزراعة تمثِّل ما يصل إلى (30%) من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ممَّا يجعلها ثاني أكبر مساهماً بعد الطاقة، في غازات الدفيئة. فالروابط بين تغيُّر المناخ والزراعة تشكل تداخلاً معقداً ومتشابكاً لتحديات الأمن الغذائي وتحسينه، وسبل العيش الريفية، والتكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف. إنَّ التخفيف من غازات الدفيئة في الزراعة ممكن، حينما تُنْتَج فوائد مشتركة للأمن الغذائي، والقدرة على الصمود بصورة صحيحة.

ويجري حالياً تفعيل «الزراعة الذكية مناخياً»، والتي تهدف إلى تحسين الإنتاجية الزراعية بصورة مستدامة، وتعزيز الأمن الغذائي، وتعزيز قدرة المزارعين على التكيُّف والمقاومة للصدمات المناخية والمساهمة في التخفيف من غازات الدفيئة، باستخدام مجموعة واسعة من الأدوات، والتقنيات، والاستثمارات؛ للمساعدة في تسهيل الانتقال إلى الزراعة عالية الإنتاج والمستدامة ومنخفضة الانبعاثات.

كانت وزارة الموارد المائية قد تعاقدت عام 2012 مع شركات دولية للقيام بدراسة إستراتيجية للمياه والأراضي للأعوام 2015-2035، استمر إعدادها ثلاث سنوات، وتوصلت،

بعد دراسة تفصيلية لجميع موارد المياه والأراضي في العراق، إلى نتائج ومعلومات مفصلة عن طبيعة الترب في العراق، ونوع المحاصيل التي يجب أن تزرع في كل منطقة، وتحديد الحصص المائية اللازمة لزراعتها وغيرها من الأمور التي ورد أغلبها آنفاً، إنَّ تنفيذ هذه الدراسة قد تأخر كثيراً؛ لعدم توفير التخصيصات المالية اللازمة لتنفيذها، ممَّا زاد من تدهور الأوضاع. وممَّا جاء في الدراسة، «عمل مزيدٍ باستخدام القليل؛ لأنَّ المياه ستقل بحوالي (30%) عن معدلاتها عام 2015، ومع ذلك، وعند تنفيذ الإستراتيجية، سيكون العراق قادراً على توسيع المساحة الزراعية بنسبة تزيد على (15%)، وزيادة الكثافة الزراعية بنسبة (45%)، إذا ما خُصِّصَتِ المبالغ اللازمة لتنفيذ الإستراتيجية والبالغة (175) مليار دولار أمريكي على أمد عشرين سنة، أكثر من (8) مليار دولار سنوياً، لجميع قطاعات المياه، وخصوصاً مشاريع الري، والبزل، واستخدام أساليب الري الحديثة، والبذور المحسَّنة، والصرف الصحي، وغيرها».

وقد قسِّمت الإستراتيجية العراقية على ثمان مناطق مناخية/ زراعية على أساس المناخ، وملاءَمة المحاصيل. يوجد تركيب من المحاصيل محدَّداً لكلِّ منطقة مناخية/ زراعية مكوَّن من (34) محصولاً إستراتيجياً، وحدَّدت الإستراتيجية ثلاثة أنماط زراعية ذات مستويات مختلفة من الكثافة الزراعية، وكفاءة الري (التي هي الآن بحدود 30 إلى 35%) التي من الممكن أن تتبعها الحكومة العراقية. كما قُسِّمَتِ الأرض المقترحة للري على (142) مشروع إروائي وبالتفاصيل، وعلى نطاق واسع من حيث الموقع والحالة لكل مشروع.

وتضمنت الإستراتيجية وصفاً للوضع الحالي للتملُّح، والتي هي واحدة من ظواهر تدهور التربة الأكثر نشاطاً في وسط العراق وجنوبه. إذ إنَّ حوالي (60%) من الأراضي المزروعة قد تأثَّرت بشدة بالملوحة، وأنَّ (20–30%) من الأراضي تُرِكَت. وحوت الإستراتيجية خططاً لتخفيض ملوحة التربة عن طريق إنشاء أنظمة البزل التي تتيح بزلاً وغسلاً مناسباً للأملاح، واختيار المحاصيل التي تتحمَّل الملوحة لمناطق معينة. لقد أبرزت خطة التنمية الوطنية العراقية هدف زيادة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج الوطني لتصل إلى (8.4%) في سنة الهدف 2022. وباعتقادنا أنَّ ذلك لن يتحقق –مع أنَّها نسبة متواضعة–؛ لعدم وجود التخصيصات المالية، وتذبذب أسعار النفط، وضعف القدرات، فضلاً عن جائحة كورونا. وتذهب الخطة إلى وسائل تحقيق هذا الهدف. وباعتقادنا أنَّها عناوين عامة، وكثير منها غير قابل للتنفيذ –على الأقل– في الظروف الحالية. ولمن يرغب إلى الاطلاع على وثيقة الخطة فإنَّها على الرابط في المصادر.

الزراعة الحضرية: وهي نوع جديد من إدارة التربة، واستخدام الأراضي بطريقة تختلف عن الزراعة التقليدية. في حين يستند تعريف الاستخدام السكني للعيش على النوم وتناول الطعام والعيش في مبانٍ، فإنَّ الوقت الكلي المطلوب لذلك، والقرب من التربة، والملوثات المحتملة، تجعل البستنة والزراعة مختلفة عن الاستخدام السكني أو التجاري. وإنَّ السيناريو الزراعي الحضري على المستوى التجاري سيكون مجموعة أخرى من معايير الاقتصاد الزراعي في الإنتاج، والقوى العاملة، والأمور الأخرى. في حين أنَّ هذه السيناريوهات ما تزال بحاجة إلى بحوث إضافية؛ لتحسين المخاطر، ومناقشة سياساتها. لذا من الواضح أنَّه ينبغي إنشاء فرع مستقل خاص بالاستخدام الزراعي الحضري. وعليه فإنَّ إعادة استخدام الأراضي الشاغرة داخل المدن وبالقرب منها قد يكون خطة عمل مميزة لتنفيذ المشاريع الزراعية، والتي سيكون لها فوائد صحية ناتجة من تناول الغذاء الذي يزرع محلياً، فضلاً عن تحسين جودة الهواء والمناظر الطبيعية. آخذين بنظر الاعتبار التعامل مع المواقع التي يوجد فيها مخاوف من تلوث التربة، وهنا أيضاً ستنفع الزراعة الحضرية بالمساعدة في التخلُّص تدريجياً من تلوث التربة.

الري: كان الأكديُّون أول مَن أدخل إلى العراق طريقة الزراعة القائمة على الإرواء الدائم، وهي الحضارة التي أسَّسها العرب في جزيرتهم قبل نزوحهم منها، وقد أسماها بعض الباحثين الحضارة الإروائية. كما أولى البابليون القدماء اهتماماً بشؤون الإرواء. وتضمنت شريعة حمورابي أنظمة صارمة تتعلَّق بالإرواء والزراعة، فقد أشارت المادة (42) منها «إذا أبدى رجل استعداده لزراعة حقل (أي: أجره)، ولكنَّه لم يزرع الحقل حباً، فإذا ثبت عليه أنه لم يعمل (بحرث) الحقل، عليه أن يدفع حباً لصاحب الحقل بقدر ما (ينتجه حقل) جاره». كما نصَّت المادة (43) « إذا ترك الحقل بلا حراثة (أي: لم يزرعه)، عليه أن يدفع حباً لصاحب الحقل (بقدر ما ينتجه حقل) جاره، وعليه أن ينظم أخاديد الحقل، ويعيده لصاحب الحقل».

ذكر (السير وليم ويلكوكس) الذي استقدمه العثمانيون عام 1909؛ لدراسة الري في العراق في أحد مؤلفاته عن ري العراق «أنَّ العراق في غنى عن تخطيط جديد؛ لشق الترع، وفتح الأنهر، فإنَّ في الآثار الباقية من العصر العباسي كفاية لتنظيم شؤون الزراعة والري في العراق، وأنَّ مشروع الإعمار الوحيد الذي قام به العرب في الدلتا كان نسخة طبق الأصل لما قام به مردوخ». شرع (السير ويلكوكس) بهذه الروح في دراسة ري العراق وتنظيم المشاريع التي اقترحها لتوسيع الزراعة فيه وتنمية ثروة البلاد، فقد اعتمد على الأسس التي وضعها القدماء متخذاً إيَّاها دليلاً أرشده إلى وضع منهجه الشامل لإصلاح الري في العراق، ولا شكَّ أنَّ في ذلك حكمة بليغة يجب أن نستنير بها،

لربط صلتنا بماضينا، ولتوسيع معلوماتنا التاريخية عن مشاريع البلاد، تلك المشاريع التي قامت عليها أقدم المدنيات المعروفة حتى الآن. آخذين بنظر الاعتبار التطورات العلمية والتكنولوجيا الحديثة في الري. وعن أقدم المعلومات عن طرائق الإرواء للزراعة عند سكان العراق القدامى وصلت إلينا موضحة في تقويم سومري عُثِرَ عليه في خرائب مدينة نيبور. والمدهش أنَّ الأوصاف التي ينطوي عليها هذا التقويم تدل على أنَّ طرائق الري والزراعة التي كانت تمارس في تلك الأزمان لا تختلف في شيء عن طرائق الري والزراعة التي يستخدمها الفلاح العراقي، أو غيره في الوقت الحاضر. ويشتمل التقويم على نصائح وإرشادات يوجهها أحد المزارعين إلى ولده حول إدارة شؤون مزرعته، وطريقة إعداد الأرض، وإنجاز الحرث، وتنظيم الري في حقله لكي يحصل على أجود منتوج وأوفره. وتتناول السطور الستة التي تلي المقدمة، التمهيد للسقية الصيفية الأولى، وإعداد الأرض بترطيبها؛ ليسهل العمل فيها، وهذه على ما يظهر من النص تقع في حزيران أو تموز، ويستدل منه أنَّ المقصود هنا الزراعة الشتوية المتكونة من الشعير والحنطة، وأنَّ الأرض كانت بائرة في السنة السابقة عملاً بنظام التبوير، أي: زراعة النير والنير المعمول بها في الوقت الحاضر، كما تبيِّن الإرشادات طريقة السقي كبذل العناية لِئَلَّا يرتفعَ الماء ارتفاعاً كبيراً فوق الحقل.

ومن المعروف أنَّ أنظمة الري الحديث وأساليبه لا ترشِّد استخدام المياه، ولا تقلِّل الهدر وحسب، بل إنَّها تزيد من الإنتاج، وتحد من تملُّح التربة إلى درجة كبيرة، كما أنَّها تقلِّل التبخُّر، وإلى درجة كبيرة أيضاً، وهو أمر غاية في الأهمية في وقتنا الحاضر، خصوصاً أوقات شحة المياه، والتي أصبحت ظاهرة في العراق. ومع شَحَّة مياه الرافدين، وموجات الجفاف فما يزال العراق يستخدم طرائق الري السومرية، والتي تكون عن طريق القنوات، والسواقي المفتوحة؛ ممَّا يتسبَّب بفقدان كبير للمياه عن طريق تسرُّبه إلى باطن التربة، والتبخُّر من السطح، وتتجاوز نسبة الفاقد أكثر من (50%) من المياه، فضلاً عمَّا تسبِّبه من تملُّح للتربة، وغيرها من الآثار الضارة التي مرَّ ذكرها آنفاً. لقد غادر كثير من دول العالم –حتى تلك التي لا تواجه نقصاً في مواردها المائية العذبة– استخدام أسلوب الري القديم هذا، واستبداله بطرائق الري الحديثة، فضلاً عن نقل المياه عن طريق الأنابيب، أو السواقي المبطنة؛ لتقليل فواقد المياه إلى أدنى حدٍّ ممكن. وأهم طرائق الري الحديث، هي:

الري بالتنقيط (Drip Irrigation): يُوصَّل الماء بهذه الطريقة إلى منطقة الجذور أو قريباً منها، وتُسْقَى نقطة بعد نقطة. وتعدُّ هذه الطريقة أفضل طرائق السقي، إذا ما أُدِيرَت بصورة صحيحة، إذ إنَّ التبخُّر وضياع الماء على الجوانب، أو تحت الجذور يكون بالحد الأدنى. ولكي يكون النظام أكثر كفاءة، فإنَّ الأرض خارج مناطق التنقيط تغطَّى بغطاء بلاستيكي أسود؛ لتقليل

التبخُّر، ولمنع نمو الأعشاب، ويستفاد من الغطاء أيضاً لمنع وصول الثمر إلى الأرض الطينية، أو الرملية، محافظة على نظافة المحصول حين زراعة أشجار الفاكهة أو الخضروات. يتألَّف النظام من خزَّانات للمياه، أو تؤخذ المياه من أنظمة ضخ المياه مباشرة، وتوصيلها بأنابيب بلاستيكية على مسارات الحقل، ووضع فتحات صغيرة للتنقيط في أمكنة الإنبات وفي مستوى الجذور. وتكون الأنابيب من مادة بلاستيكية سوداء للمحافظة عليها من الأشعة فوق البنفسجية كما تحوي مواد تمنع القوارض من قضمها، ومن المفضل دفنها، ما عدا الفتحات. إنَّ ميزة هذا النظام –فضلاً عمَّا ذكر– هو إمكانية التحكُّم فيه، فيما يتعلق بكمية التنقيط، وأوقاته تبعاً للنبات المزروع عن طريق نظام كومبيوتر، ولذا فإنَّ الحاجة إلى الأيدي العاملة تكون محدودة. كما يمكن استخدام هذا النظام في أيِّ نوعٍ من الأراضي، ولا داعي لتسوية الأرض قبل زراعتها. كما أنَّه يستعمل في كثيرٍ من المحاصيل مثل بساتين الفاكهة، وحقول الخضروات، وحتى حقول الحبوب. ويمكن إضافة الأسمدة الكيمياوية إمَّا مذابة مع المياه المجهزة، أو توضع في موقع النبات، وتذاب في رطوبة الأرض حول موقع الجذور. لقدِ استعمل هذا النظام في العراق في السبعينيات من القرن الماضي، كنظام تجريبي في بعض دوائر الزراعة، وخصوصاً في المحطات الزراعية النائية، مثل الصحراء الغربية، إذ يُحْفَر بئر أو بئرين؛ لتغذية هذه المحطة باستخدام التنقيط. وقد شاهدت في ثمانينيات القرن الماضي أحد الأردنيين الذي استأجر مزرعة في منطقة خان بني سعد في محافظة ديالى، وجلب معه منظومة ري بالتنقيط من الأردن، واستخدمها في زراعة الخضروات. وقد انتشرت إلى حدٍّ ما، خصوصاً في المزارع الصغيرة والمتوسطة، ويجب تبني استخدامها على أوسع نطاق.

السقي بالمرشات (Sprinkler Irrigation): وهو عملية سقي النباتات من أعلى بما يشبه المطر، باستخدام نظام في نهايته مرشَّة، ويرش الماء تحت ضغط عالٍ؛ لتعطي كميات من المياه تصل من (3 إلى 76 لتر/الثانية)، ويرتبط بمصدر الماء بواسطة خرطوم. وقد استخدمت في مناطق معينة في العراق، ومنها مشروع ري الجزيرة في نهاية الثمانينيات.

السقي المحوري المركزي (Center pivot irrigation): إنَّ هذا النوع من السقي هو صورة من صور السقي بالمرشات، يسير بصورة دائرية، ويكون مصدر الماء من العمود المركزي للنظام. وقد يكون مصدر المياه بئراً، أو مصدر آخر. وقد استعمل النظام نفسه في العراق والسعودية؛ لزراعة الحبوب والخضروات. تعمل على تقليل التبخُّر، وذلك بإيصال المياه مباشرة إلى الأرض بين الزرع. اعتيادياً تكون صفوف الزراعة أيضاً بصورة دائرية؛ لتنسجم مع هذا النظام.

معلوم أنَّه لا يوجد نظام ري واحد هو الأفضل في جميع الظروف، ولاتخاذ القرار لهذا الغرض، يجب أن يضع المزارعون في الاعتبار عوامل عديدة، مثل: (ظروف التربة، والمياه، والمناخ، وأنواع المحاصيل، وإمكانيات التمويل، والأسعار ومصادر الطاقة، ونجاعة العمل، والمقياس الاقتصادي، والعمق التي تضخ منها المياه...إلخ). ويقول الدكتور أحمد سوسة في كتابه «ري سامراء في عهد الخلافة العباسية»، المطبوع سنة 1949، ولو أنجز عُشْر ما اقترحه «ويلكوكس» لكان للعراق شأن غير شأنه، وري غير ريه، ولكن مشاريعه أهملت، وكان من جرَّاء ذلك أن بقي العراق يشكو الفقر والفاقة، ويعتمد على موارد غير ثابتة، ممَّا أدَّى إلى مشكلات مالية، كما نضب معين من هذه الموارد. وما يزال هذا الأمر صحيحاً، ومع تبديد ثروات هائلة في الحروب والفساد وتغيُّر الوضع المائي في العراق من الوفرة إلى الشحة، فقد تطوَّرت التقنيات، والعلوم، والمعدات تطوراً هائلاً نستطيع معها إدارة مواردنا المائية بكفاءة عالية، ونحقِّق إنتاجاً زراعياً عالياً يجني منه العراق ثروات كبيرة، ويقضي على البطالة والفقر، إذا ما توفرت النية الصادقة والإرادة للإصلاح. وفي هذا الصدد نقول، لو أنَّ العراق خصَّص (20%) على الأقل من المبالغ المطلوبة؛ لتنفيذ الدراسة الإستراتيجية للمياه والأراضي 2035-2015 لكانت أوضاع الري والزراعة قد اختلفت كثيراً عمَّا هي عليه الآن.

التربة: لا شكَّ في أنَّ الحياة على الأرض تعتمد على التربة الجيدة/الصحية. فتربة الأرض نظام حي؛ لأنَّها موطن لعديدٍ من النباتات والحيوانات الرائعة، والتفاعلات غير المرئية التي تحدث فيها هي سبب رفاهيتنا وازدهار الأرض التي تزودنا بالغذاء، والمنتجات الأخرى، فضلاً عن المياه النظيفة، والموائل المزدهرة للتنوع البيولوجي. فأمُّنا الأرض التي من تربتها خُلِقْنا، واليها نعود هي مصدر معظم غذائنا، وهي التي اشتق منها اسم كوكب الأرض. وفي الوقت نفسه، يمكن أن تساعد التربة في إبطاء تغيُّر المناخ، وتجعلنا أكثر قدرة على الصمود في مواجهة الأحداث المناخية المتطرِّفة مثل الجفاف، والفيضانات.

كما تحافظ التربة على تراثنا الآثاري والثقافي والحياة السالفة. وتعني التربة اصطلاحاً أنَّها الطبقة السطحية الهشة التي تغطي سطح الأرض، وتتكوَّن من مواد صخرية مفتتة خضعت للتغيير؛ بسبب تعرُّضها للعوامل البيئية، والبيولوجية، والكيمائية، ومن بينها عوامل التعرية. يرجع تاريخ بعض المواد التي تتكون منها التربة في كوكب الأرض إلى ما قبل الحقبة الجيولوجية الثالثة. وهي مزيج من المكونات العضوية والمعدنية، فضلاً عن الماء والهواء، إذ نجدهما بين حبيباتها المتفككة بفجوات مسامية (أو ما يُعرف بمسام التربة)، وهي بذلك تُشكِّل هيكل التربة الذي تملؤه هذه المسام. ويُعدُّ

هواء التربة من أهم محتويات التربة الذي يوجد في المسافات البينية في صورة حرة، وذائباً في الماء أيضاً، وهو الجزء الفعال بالتربة، إلا أنَّه غير ثابت التركيب والمكونات حتى في نوع التربة الواحدة، ويختلف هواء التربة عن الهواء الجوي، وإن كان جزءاً منه؛ لاحتوائه على نسبة عالية من غاز ثنائي أوكسيد الكاربون، وتشبُّعه ببخار الماء (ما عدا ترب المناطق الجافة)، أمَّا ماء التربة فهو عبارة عن محاليل مائية للأملاح والغازات، ويتأثر تركيز محلول التربة وتركيبه بعوامل عديدة، أهمها: التركيب المعدني للتربة، ودرجة عمليات الغسيل، ورطوبة التربة، وموعد الموسم الزراعي، وفي فصول السنة. وعند سقوط الأمطار أو ري التربة تمتلئ مساماتها بالماء، ومن ثم تبدأ كميات الماء التي لا تستطيع حبيبات التربة الاحتفاظ بها بالتحرُّك إلى أسفل التربة بتأثير الجاذبية الأرضية مكوِّنة المياه الجوفية.

تلوث التربة: من الحقائق الثابتة أنَّ التربة هشَّة، ويمكن أن يستغرق تشكيلها آلاف السنين، ولكن يمكن تدميرها في ساعات، ولتكوين مساحة صغيرة جداً من التربة، في ظل الظروف الطبيعية، فقد يستغرق الأمر (1000–500) عام. ويعني هذا أنَّنا بحاجة إلى الاهتمام بالتربة الآن، حتى يمكن تجديدها وحمايتها للأجيال المقبلة، فهي مورد محدود، بمعنى أنَّ فقدانها وتدهورها لا يمكن استعادته في عمر الإنسان. وتؤثِّر التربة على الأغذية التي نأكلها، والماء الذي نشربه، والهواء الذي نتنفسه، وصحتنا، وصحة جميع الكائنات الحية على كوكبنا. ومن دون تربة جيدة/صحية لن نكون قادرين على إنتاج غذائنا. إذ يقدر أنَّ (95%) من أغذيتنا تُنتج بصورة مباشرة أم غير مباشرة في تربتنا. والتربة الجيدة هي السبيل إلى الأمن الغذائي، ومستقبلنا المستدام. فهي تساعد في الحفاظ على إنتاج الأغذية، والتخفيف من آثار تغيُّر المناخ، والتكيُّف معه، وترشيح المياه، وتحسين القدرة على الصمود في وجه الفيضانات، والجفاف، وأكثر من ذلك بكثير.

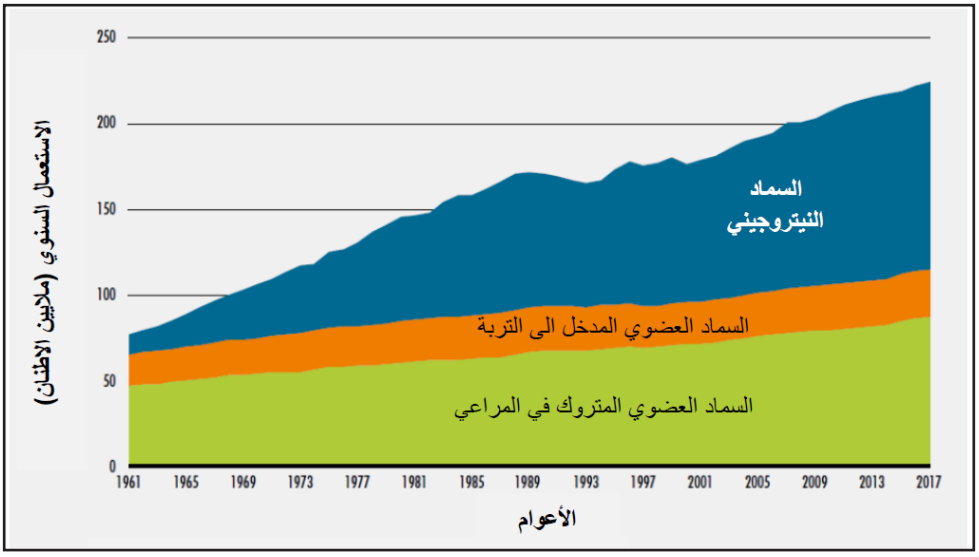
مع ذلك، فإنَّ التهديد غير المرئي يعرِّض التربة –وكل ما تقدم– للخطر الذي سببه –وإلى حد كبير– طريقة سعي البشر للرفاهية، وإلى جشعهم غير المحدود في أحيان كثيرة. ولا بدَّ من إدراك حقيقة أنَّ التربة الجيدة سلعة ثمينة، وغير متجددة، إذا أهملناها وتعسفنا عليها، فهي تتعرَّض لتهديد متزايد من نشاطات وسلوكيات البشر المدمرة. لذا يجب اتخاذ الإجراءات، اليوم وليس غداً؛ لضمان أنَّ لدينا تربة جيدة لمستقبل مستدام، وآمن غذائياً. ولا شكَّ في أنَّ الإدارة المستدامة، والمناسبة للتربة تعني تجديد الموارد بِلا حدود، على حين في ظل إدارة غير مناسبة، وغير فعالة فإنَّ التربة ستبقى مورداً محدوداً، وبسبب جحود البشر وطمعهم، والإفراط في استغلالها سعياً وراء الثروة، وتلبية متطلبات الرفاهية، فضلاً عن تغذية مليارات البشر والذين هم في تزايد مطرد؛ لذا فإنَّها تعاني اليوم من مشكلات عديدة، ليس أقلها التلوث، وليس في العراق، بل في جميع أنحاء المعمورة. إذ

إنَّ التربة الحية الصحية تبقينا والعالم من حولنا على قيد الحياة. يا للأسف فإنَّنا نميل إلى عدِّ هذه الفوائد أمراً مفروغاً منه، ونتيجة لذلك أهملنا تربتنا. كما أنَّ الطلب المتزايد على الأراضي للتنمية الحضرية، والبنية التحتية يستهلك كثيراً من خصوبة تربتنا. في الوقت نفسه، يؤثِّر الاستخدام غير الملائم أو غير المستدام للتربة، وكيفية تعاملنا مع نفاياتنا على صحة التربة وجودتها، ممَّا يؤدِّي بدوره إلى تعطيل قدرة التربة على تنفيذ الخدمات الحيوية التي تؤديها. كما يؤدِّي تغيُّر المناخ إلى زيادة الضغط على صحة التربة.

مع أنَّ مشكلة التلوث مختلفة في جميع أنحاء العالم، إلا أنَّها أكثر وضوحاً في البلدان النامية؛ بسبب الافتقار إلى البنية التحتية الكافية للحد من التلوث، من التحضُّر غير المستدام نسبياً إلى التطورات الأقل تكنولوجيا. ويمكن إرجاع أصل المشكلة إلى التطوُّر التاريخي للتعديلات المختلفة في نمط المحاصيل، والضغط لتعزيز النمو الزراعي؛ لإطعام السكان الذين يتزايد عددهم باستمرار، وإنتاج المحاصيل أحادياً، وإهمال الأساليب الطبيعية للزراعة، وفقدان الغابات جنباً إلى جنب مع تغيير ممارسات إدارة الغابات... إلخ. كما ساهمت التنمية غير المخطط لها، والتوسُّع المفرط في المدن بصورة كبيرة في التلوث. وهناك العواصف ومياه الصرف الصحي من المدن والقرى، والصرف من المنشآت الصناعية، وترشيح عصارة مكبَّات النفايات التي تدار إدارة سيئة هي بعض مصادر التلوث الذي هو أحد الأسباب الرئيسة للأمراض التي تصيب البشر. وتعتمد شدة هذا التلوث أيضاً على المسافة بين المصدر والمستقبل المائي، ونوع التربة، ومنحدر الأرض، وما إلى ذلك. ومن ثَمَّ، من الضروري فهم الجوانب المختلفة للتلوث قبل إعداد إستراتيجيات إدارة السيطرة عليها. (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 1998). وتبرز الحاجة إلى أفضل ممارسات الإدارة، والتي تعني ممارسة أو مجموعة ممارسات تُحدَّد على أنَّها فعالة وعملية (بما في ذلك الاعتبارات التكنولوجية، والاقتصادية، والمؤسسية)؛ لمنع كمية التلوث الناتج أو تقليله إلى مستوى متوافق مع جودة المياه. الهدف الوحيد من هذه الممارسات هو تقليل عبء التلوث على الأرض والمياه والهواء الناجم من مصادر التلوث. وكما أشرنا آنفاً من أنَّ الزراعة هي أحد أهم العوامل المساهمة في تلوث المياه السطحية، والمياه الجوفية، والتربة، وكذلك الكائنات الحية، بسبب الكميات الهائلة من المواد الكيميائية (الأسمدة النيتروجينية، والفوسفاتية، والمبيدات الحشرية، وما إلى ذلك) المستخدمة في الحقول الزراعية التي تُصرَّف في المسطحات المائية التي تؤثِّر على كلٍّ من نوعية المياه، وأنظمة الكائنات الحية. الشكل رقم (5). كما أنَّ جزءاً كبيراً من النيتروجين ينتقل أيضاً إلى الهواء على صورة أكاسيد النايتروجين، ممَّا يساهم في الاحتباس الحراري، وتغيُّر المناخ. ولأنَّ الطلب على الغذاء يرتفع بمعدل سريع، لذا

يستخدم المزارعون كميات كبيرة من الأسمدة والمبيدات لزيادة الإنتاج، ممَّا يؤدِّي إلى زيادة احتمالية ترشيح المواد الكيميائية الضارة إلى التربة، والمياه الجوفية، والمسطحات المائية السطحية المجاورة.

كما تؤثِّر الكمية الزائدة من الأسمدة، ومبيدات الآفات بعدد من التأثيرات غير المباشرة في المسطحات المائية. وينتج من الكمية كبيرة للنيتروجين استهلاك مزيد من الأوكسجين لتحويل النيتروجين إلى أكاسيد، ممَّا يؤدِّي إلى نقص الأوكسجين في المياه، وزيادة المغذيات مثل الأمونيا السامة... إلخ. لم يؤد الاستخدام غير المقيد للأسمدة ومبيدات الآفات إلى تلوث المسطحات المائية فقط، ولكنَّه تسبَّب –أيضاً– في فقدان خصوبة التربة وعديد من المشكلات الأخرى المرتبطة به. لذا يجب أن تكون المياه المستخدمة في الممارسات الزراعية آمنة بما يكفي؛ لتقييد نقل أي ملوث إلى المحاصيل الزراعية، وإلى المياه السطحية والمياه الجوفية.



الشكل رقم (5): الأسمدة الداخلة إلى التربة الزراعية من الأسمدة العضوية (فضلات المواشي) والأسمدة الكيمياوية (النيتروجين) للأعوام 1961–2017، والذي يظهر الزيادة الهائلة في استخدام الأسمدة الكيمياوية على عكس الأسمدة العضوية.

The State Of Food And Agriculture Overcoming Water Challenges In Agriculture2020 .

ليس هذا فقط، بل إنَّ الأخطر من ذلك هو التلوث بالمعادن الثقيلة، مثل الرصاص والكادميوم والزئبق، والتي هي غير قابلة للإزالة، أو التحلل، وذات طبيعة تراكمية سواءً في جسم الإنسان، أم الحيوان، أم النبات، فضلاً عن المواد العضوية، وغير العضوية السامة، والتي تنتقل من الغذاء النباتي والحيواني إلى جسم الإنسان عند تناول مثل هذه الأغذية. فمن الثابت علمياً أنَّه حتى التغييرات الطفيفة في تركيز المعادن الثقيلة فوق المستويات المقبولة، سواءً كانت ناتجة عن عوامل طبيعية أم بشرية، يمكن أن تؤدِّي إلى مشكلات بيئية خطيرة، ومشكلات صحية لاحقة، نتيجة الممارسات السيئة للتخلُّص من النفايات الصلبة، المنزلية والصناعية، وإدارتها. وتكون مدافن هذه النفايات مصادر لتلويث التربة والمياه السطحية والمياه الجوفية، إذ تحتوي تربة مواقع دفن النفايات على مجموعة متنوعة من المعادن الثقيلة بتراكيز مختلفة، تبعاً للمدة الزمنية، والمحتويات، وموقع المنطقة مسببة آثاراً خطيرة على النظام البيئي للتربة خاصة. كما يسبِّب تلوث التربة سلسلة من ردود الفعل. فهو يغير التنوع البيولوجي للتربة، ويقلِّل من المواد العضوية للتربة، وقدرة التربة على العمل كمرشح. كما أنَّه يلوث المياه المخزنة في التربة والمياه الجوفية، ويؤدِّي إلى خللٍ في مغذيات التربة. ومن بين أكثر ملوثات التربة شيوعاً المعادن الثقيلة، والملوثات العضوية الثابتة، والملوثات الناشئة، مثل المخلفات الصيدلانية، ومخلفات العناية الشخصية. ويمكن للممارسات الزراعية غير المستدامة التي تقلِّل المواد العضوية في التربة أن تسهِّل نقل الملوثات إلى السلسلة الغذائية. على سبيل المثال، يمكن للتربة الملوثة أن تطلق الملوثات في المياه الجوفية، التي تتراكم في الأنسجة النباتية، ثم تنتقل إلى حيوانات الرعي، والطيور، وأخيراً إلى البشر الذين يأكلون النباتات ولحوم الحيوانات. ويمكن أن تسبِّب الملوثات في التربة، والمياه الجوفية، وفي السلسلة الغذائية مجموعة متنوعة من الأمراض بين البشر، من الآثار الحادة قصيرة الأجل، مثل التسمُّم أو الإسهال، إلى التأثيرات المزمنة طويلة الأجل، مثل السرطان إلى الوفاة.

درجة تركيز الهيدروجين للتربة: يسمَّى أحياناً درجة حموضة التربة، أو حالة محيط التربة، أو (pH) التربة، وهي إمَّا أن تكون حامضية، أو قاعدية، أو متعادلة، الجدول رقم (6). ويظهر التأثير القاعدي في التربة بكمية تراكم أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم، إذ تسود أيونات الهيدروكسيد (OH^-) على أيونات الهيدروجين (H^+) في محلول التربة، وتكون التربة متعادلة حينما تتساوي أيونات الهيدروكسيد والهيدروجين، وتستعمل طرائق عديدة في للدلالة عليها منها استعمال الكواشف، أو ورقة الليتموس، أو استعمال مقياس الأس الهيدروجيني. وتتصف الأراضي الجافة والصحراوية بأنَّها قاعدية، في حين تسود الحالة الحامضية في أراضي المناطق الرطبة والباردة.

إذ ينهض المطر وزيادة الماء بالتربة بدور كبير في عمليات غسيل أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم من الطبقات السطحية للتربة. كما تزداد حموضة التربة حينما تفقد طبقات التربة هذه العناصر؛ لتعرُّض التربة لعدد من العوامل مثل هطول الأمطار بكميات عادية، أو حصاد المحاصيل. ولكن تزداد نسبة حموضة التربة ازدياداً خطيراً؛ بسبب استخدام الأسمدة النيتروجينية التي تحتوي على الأحماض، والأوكسيدات، وما ينتج عنها من آثار ضارة؛ لترسُّب الأحماض في التربة.

بيان درجات الحموضة في التربة	
مقدار الpH	حالة التربة
١١-١٠	قلوية عالية جداً
١٠-٩	قلوية عالية
٩-٨	قلوية
٨-٧	قلوية خفيفة
٧	متعادلة
٧-٦	حامضية خفيفة
٦-٥	حامضية
٥-٤	عالية الحامضية
٤-٣	عالية الحامضية جداً

الجدول رقم (6): درجات الأس الهيدروجيني (pH) للتربة. المصدر: ويكيبيديا.

تدهور التربة: ليس تدهور التربة بمشكلة جديدة للبشرية. فقد كانت حضارة وادي الرافدين ومن ثَمَّ الفلاسفة اليونانيون والرومانيون يدركون جيداً أهمية جودة التربة للازدهار الزراعي. وظهر هذا الفهم في أطروحاتهم حول إدارة المزرعة منذ أكثر من 2500 عام. فقد قال أفلاطون: إنَّ «ما تبقَّى الآن من الأرض الغنية سابقاً هو مثل هيكل عظمي لرجل مريض، فقد تآكلت الأرض الدهنية واللينة، ولم يتبقَّ سوى الإطار العاري. فقد رافق تدهور الأراضي الإنسانية، على الأقل،

منذ اعتماد الزراعة على نطاق واسع في العصر الحجري الحديث منذ حوالي 10000 إلى 7500 والزيادة السكانية المرتبطة بها.

وهناك دلائل تشير إلى أنَّ مستويات غازات الدفيئة البالغ عددها (21) نوعاً (خصوصاً ثاني أوكسيد الكربون والميثان) بدأت في الارتفاع –فعلاً– في الغلاف الجوي منذ أكثر من 3000 عام؛ لتوسيع الزراعة، وإزالة الغابات، وتدجين الحيوانات البرية، في حين عزَّز تطوير الزراعة (زراعة المحاصيل وتربية الحيوانات) من تطوُّر الحضارة والازدهار، كما أدَّتِ الممارسات الزراعية إلى تحويل الغابات والأراضي العشبية إلى أراضٍ زراعية، والاعتماد الكبير على الأعشاب السنوية لإنتاج الغذاء البالغ عددها (27) نوعاً. ممَّا يعني أنَّ التربة بدأت في التدهور عن طريق الاضطرابات الميكانيكية الموسمية. وأدَّى التحضر–منذ حوالي عام 1850، بداية عصر الصناعة– إلى تغيير النظم البيئية بصورة كبيرة. وتسبَّب التأثير المشترك للزراعة، وتغيُّر استخدام الأراضي في تدهور الأراضي التي تقدَّر بحوالي (38%) من مساحة اليابسة على الأرض. وبالمقابل فلا تؤدِّي جميع التأثيرات البشرية على الأراضي إلى التدهور، وهناك عديد من الأمثلة على الأراضي المدارة على نحو مستدام على الأمد الطويل حول العالم (مثل: النظم الزراعية المتدرجة، والغابات المدارة بصورة مستدامة. وكما معلوم بأنَّ الاستخدام البشري للأراضي والنظم الإيكولوجية يوفِّر سلعاً وخدمات أساسية للمجتمع (تقييم الألفية للنظام الإيكولوجي).

لقد كان تدهور الأراضي، و–لمدَّة طويلة– خاضعاً لنقاش علمي مستقطب بين المختصين، وقد اقترح علماء الاجتماع وجهة نظر تقول إنَّ علماء الطبيعة بالغوا في كثير من الأحيان في تقدير تدهور الأراضي كمشكلة عالمية. إنَّ المراوغة في هذا المفهوم بالاقتران مع صعوبات قياس تدهور الأراضي ومراقبتها على المستويين العالمي والإقليمي عن طريق استقراء الدراسات التجريبية وتجميعها، وقاعدة بيانات التقييم العالمي لتدهور التربة ساهم في تضارب الآراء. لم تقتصر الآراء المتضاربة على العلم فقط، بل تسبَّبت أيضاً في التوتُّر بين الفهم العلمي لتدهور الأراضي، وهناك ضعف آخر في عديد من دراسات تدهور الأراضي، الذي هو استبعاد وجهات النظر وتجارب مستخدمي الأراضي، سواءً كانوا مزارعين أم مجتمعات تعتمد على الغابات. ووُفِّق في الآونة الأخيرة، بين وجهات النظر المختلفة الموضحة في أعلاه تحت مظلة علم تغيُّر الأرض (Land Change Science)، والتي ظهرت كمجال متعدد التخصصات، يهدف إلى فحص ديناميكيات غطاء الأرض واستخدام الأراضي كنظام مقارن بين الإنسان والبيئة، والمفاهيم والمنظورات المختلفة لتدهور الأراضي.

باختصار، كانت الزراعة وتطهير الأراضي من أجل الغذاء والمنتجات الخشبية الدوافع الرئيسة لتدهور الأراضي لآلاف السنين، ومع ذلك، فإنَّ هذا لا يعني أنَّ الزراعة والحراجة تتسبَّب دائماً في تدهور الأراضي، وإنَّ الإدارة المستدامة ممكنة، ولكن لا تمارس دائماً، وأسباب ذلك في المقام الأول اقتصادية وسياسية واجتماعية.

كانت عديد من الجبال صالحة للزراعة والسهول التي كانت مليئة بالتربة الغنية، أصبحت الآن مستنقعات. والتلال كانت مغطاة بالغابات وأنتجت مراعي وفيرة. فبمجرد إثراء الأرض بالأمطار السنوية، كانت التربة عميقة، تمتص الماء وتحافظ عليه في التربة الطينية، وتغذِّي المياه التي تشبعت في التلال الينابيع، وتجري تيارات في كل مكان. وتقدِّم عديد من المراجع الأخرى –من الأزمنة الحالية والتاريخية التي تعالج المخاوف المتعلقة بصحة التربة، وموارد الأرض– مخاوفاً مماثلة بشأن تاريخ البشرية في إدارة موارد التربة للفقراء، وعدم الاهتمام الواضح بصحة التربة وعواقبها، متجاهلين في كثير من الأحيان أنَّ التربة تلك «الطبقة الرقيقة» التي تغطي أرضنا هي التي تقف بيننا وبين الجوع. يؤدِّي تدهور التربة إلى فقدان القدرة الإنتاجية للأرض من حيث فقدان خصوبة التربة، والتنوع البيولوجي للتربة، وتشمل أسباب تدهور التربة التلوث الزراعي والصناعي والتجاري وفقدان الأراضي الصالحة للزراعة؛ بسبب التوسُّع الحضري، والرعي الجائر، والممارسات الزراعية غير المستدامة، والتغيُّرات المناخية طويلة المدى. ووَفْقاً لتقرير حديث للأمم المتحدة، فقد اختفى ما يقرب من ثلث الأراضي الصالحة للزراعة في العالم في العقود الأربعة الماضية. وأفيد –أيضاً– أنَّ جميع التربة السطحية في العالم يمكن أن تصبح غير منتجة في غضون (60) عاماً، إذا استمرت معدلات الخسارة الحالية، لا شكَّ في أنَّ تدهور التربة يرجع –في الغالب– إلى الأنشطة البشرية، من بينها ممارسات الإدارة غير المستدامة في الزراعة والحراجة، والتلوث من الصناعات، وختم التربة (مثل: البناء والشوارع)؛ بسبب التحضُّر، والبنى التحتية، كما تؤثِّر الخيارات الغذائية، والعمليات في السلسلة الغذائية، ونفايات الطعام أيضاً على صحة التربة.

ومن الأسباب الرئيسة الأخرى لتدهور التربة، هي التعرية وتدهور المواد العضوية، وفقدان التنوع البيولوجي، والانضغاط (الكبس)، والختم، والتلوث من مصدر نفطي أو منتشر، والتملُّح. إنَّ فقدان الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية الجوهرية للتربة، إمَّا عن طريق العمليات الطبيعية، أو البشرية، ويؤدِّي إلى تناقص أو انعدام وظائف النظام البيئي المهمة، ومن ثَمَّ فإنَّ التدهور ممثِّل التهديدات الرئيسة لوظائفها البيئية. وتعتمد شدة تدهور التربة والمناظر الطبيعية على الحالة الأولية

للأرض، وحجم المؤثرات التي تضغط على الأرض، واستجابات نظام الأرض، وتأثير ردود الفعل من هذه الاستجابات على مواردها.

ويمكن أن تكون مؤشرات تدهور التربة بصرية، وفيزيائية، وكيميائية، وبيولوجية، وتكاملية، إذ يمكن الحصول على المؤشرات المرئية من المراقبة الميدانية، أو تحليل صور الأقمار الصناعية، أو الصور الجوية، ونظام المعلومات الجغرافية (GIS). تشمل الملاحظات –على سبيل المثال– التغيرات في لون التربة، والمناطق الحرجية، ودليل الوديان، والأخاديد، وأنواع الأعشاب الموجودة، ورصد تطور النبات، والرواسب. كما يمكن قياس المؤشرات الفيزيائية عن طريق تحليل ترتيب الأجزاء الصلبة (الخشنة، والناعمة) للتربة. تتجلَّى هذه –على سبيل المثال– في الحد من نمو النبات، والتدرُّج التكويني للتربة، ونفاذيتها، والمسامية، والكثافة، ومقاومة الاختراق، والاستقرار الكلي، والجريان السطحي للماء، والانضغاط، ودرجة الحرارة. ولا شكَّ في أنَّ الاستخدام غير المستدام للأرض يسبِّب تدهورها أيضاً. ويستوي تدهور الأرض مع تغيُّر المناخ، وفقدان التنوُّع البيولوجي في أنَّهما تهديد للموطن والاقتصاد والمجتمع، وقد يكون للمجتمع وجهات نظر مختلفة حول أوجه تدهور الأرض العديدة. لكن التراخي في المعالجة يعني إضافة تراكمية لإرث تاريخي طويل من التدهور، وسيكون معالجة التدهور صعباً أو مستحيلاً. فما تزال الملوثات الضارة والدائمة، مثل الفلزات الثقيلة، والمواد الكيميائية العضوية تطلق في الأرض والهواء والماء من انبعاثات التعدين، والتصنيع، ومياه المجاري، والطاقة، ووسائل المواصلات، ومن استخدام المواد الكيميائية الزراعية، ومن المخزونات المتسربة للمواد الكيميائية المهملة والنفايات. وهذه المسألة واضحة سياسياً، وتأثيراتها على صحة الإنسان مباشرةً، ويزداد فهمها جيداً، وهناك عمل جارٍ لإجراءات وتشريعات أفضل؛ للتعامل مع التلوث الكيميائي. لكن ما يزال هناك نقص غير مقبول للبيانات، مثل إجمالي الإنتاج، واستخدام المواد الكيميائية. كما تهدِّد طلبات الإنسان المتزايدة خدمات النظم الإيكولوجية للغابات. فقدِ استغلت الغابات على حساب التنوُّع البيولوجي، والتنظيم الطبيعي للمياه والمناخ. وهناك إدراك متزايد لهذه المسائل، ممَّا يشجِّع مجموعة من الاستجابات الفنية، والتشريعات والاتفاقيات غير الملزمة (مثل: منتدى الأمم المتحدة للغابات) للحفاظ على الغابات والآليات المالية لدعمها. لقد انعكس التراجع التاريخي في مساحة الغابات معتدلة المناخ، بزيادة سنوية قدرها (30000كم2) للفترة بين عامي 1990 و2005. وتواصلت إزالة الغابات في المناطق الاستوائية، بمعدل سنوي قدره (130000كم2) في المدَّة نفسها. ويمكن مواجهة التراجع في مساحة الغابات بالاستثمار في زراعة الغابات، والاستخدام الأكثر فعالية للأخشاب. وهناك مزيد من الغابات تُخصَّص لخدمات

النظام الإيكولوجي، كما أنَّ الإدارة المبتكرة مطلوبة للحفاظ على الأنظمة الإيكولوجية واستعادتها.

وتبرز الحاجة الملحَّة لبناء قدرة مؤسسية، وخصوصاً الإدارة المعتمدة على المجتمع، والتي تعتمد فعاليتها على الحوكمة الرشيدة. فتدهور التربة والفقر مترابطان، ولكن هذا الأمر غير مرئي سياسياً، ويُتجاهل على نحو كبير. كما يمكن كبح الضرر، بل وعكسه، ولكنَّه يتطلب استثماراً طويل الأجل، ومنسقاً عبر القطاعات، ومن كل مستويات الحكومة ومستخدمي الأرض، وإجراء بحث لتقديم بيانات يعوّل عليها، وتكييف التكنولوجيات المناسبة للظروف المحلية. سيكون رد الفعل الأكثر احتمالاً لهذا الأمر هو التشجيع على تكثيف إنتاج الطعام بصورة كبيرة (وهذا ما يحدث فعلاً)، في حين أنَّ هذا قد يؤدِّي إلى بعض الزيادات على المدى القصير في الإنتاجية، وتأخير تطور نقص الغذاء. لكن جميع المؤشرات تشير إلى أنَّها ستؤدِّي فقط إلى زيادة معدل تدهور التربة، ممَّا يزيد من سوء المشكلة الأساسية (UNCCD 2015) وسيؤدِّي ذلك إلى زيادة الضغط على المساحات الأخيرة المتبقية من الأراضي العشبية الطبيعية، والغابات لتحويلها إلى إنتاج الغذاء، وهو أمر من شأنه أن يكون له تأثير مدمر على العالم الطبيعي، وأنظمة الكواكب. على هذا النحو، يجب إعطاء قضية تدهور التربة أولوية قصوى الآن، قبل أن نصل إلى نقطة الأزمة، وأن تُؤخَذ في الاعتبار جنباً إلى جنب مع تغيُّر المناخ كواحد من أعظم التهديدات التي تواجه البشرية. كما أنَّ بعض التدابير التي تُعزَّز بصورة أكثر فاعلية؛ للتخفيف من تغيُّر المناخ ستؤدِّي في الواقع إلى زيادة تدهور التربة. لذا من الضروري النظر في هذين التهديدين العالميين معاً حتى يمكن تطوير الحلول في وقت واحد.

تملح التربة: كانت ملوحة التربة في العراق –ولا سيَّما في السهل الرسوبي– من المشكلات الجسيمة التي جابهت العراقيين القدماء. وهي الآن تهدِّد تربة العراق في مناطق الري. ومع أنَّ مشكلة الملوحة ملازمة لنظام الري نفسه؛ بسبب الأملاح التي تحملها مياه الأنهار، إلا أنَّها للعراق ذات أوجه خاصة؛ بسبب طبيعة التربة من حيث كثرة التبخُّر لارتفاع درجة الحرارة، في الصيف خاصة، وانعدام أو ضآلة نظام التصريف (البزل) الذي ينبغي أن يكون ملازماً لنظام الري. ولا يمكن البت في معرفة العراقيين القدماء لنظام التصريف، وكل ما يمكن قوله بهذا الصدد إنَّ مشكلة الملوحة وأخطارها كانت وما تزال تزداد في جسامتها بمرور الأزمان. وذهب بعض الباحثين إلى أنَّ ملوحة التربة بدأت بالظهور منذ أواخر ما يسمَّى بعصر فجر السلالات أي: بعد عام 2400 ق.م. وكانت من بين العوامل الحاسمة في تدهور الحكم ثم زواله من السومريين وانتقال الازدهار العمراني من

الجنوب إلى الوسط والشمال في أرض ما بين النهرين. وأنَّ الوثائق الإدارية الخاصة بالزراعة في منطقة لجش السومرية (منطقة الناصرية) من أواخر عصر السلالات، تُشير إلى ظهور الملوحة وتناقص الغلات الزراعية، وأنَّ أخطارها ازدادت بمرور الزمن وانتشرت إلى المنطقة الوسطى (بلاد أكد) ما بين 1200 أو 600 ق.م. لقد كانت الملوحة عند العراقيين القدماء من الآفات والعقوبات التي تحل بالبشر جرّاء شرورهم وآثامهم. ولا تزال هذا المشكلة/الأزمة قائمة منذ ذلك الحين وحتى يومنا هذا وان كانت هناك مشاريع لمعالجتها بواسطة البزل وخطط لتنفيذ المزيد. فالتملح مشكلة شائعة في مناطق الأراضي الجافة في العراق وهي واحدة من أخطر عمليات التدهور في وسط وجنوب العراق. فقد أثرت بشكل كبير على إنتاجية الأراضي وتسببت في هجر الأراضي الزراعية، بسبب سوء ممارسات إدارة الأراضي (على سبيل المثال، الإفراط في الري وسوء الصرف) والعوامل الطبيعية (مثل الفيضانات والجفاف وعدم نفاذية التربة الأساسية والتكوينات الصخرية). وقد أدى ذلك إلى انخفاض غلات الإنتاج الزراعي في هذه المناطق. في حين أن تملح التربة يمثل مشكلة خطيرة، فهو ظاهرة ديناميكية ويمكن تغييرها بمرور الوقت عن طريق ممارسات إدارة التربة والمياه والأراضي الجيدة. لدى العراق العديد من المبادرات الوطنية والمحلية الجارية للحد من وجود وتأثيرات ملوحة التربة، ولكنها غير كافية لوقف أو الحد من الملوحة، مع أن مثل هذه المبادرات ضرورية لمراقبة وفهم اتجاهات تدهور الأراضي والوضع في البلاد بشكل أفضل. تؤثر الملوحة في المراحل المبكرة، على عملية التمثيل الغذائي لكائنات التربة وتقلل من إنتاجية التربة، ولكنها في المراحل المتقدمة تدمر جميع النباتات والكائنات الحية الأخرى التي تعيش في التربة، وبالتالي تتحول الأرض الخصبة والمنتجة إلى أراضي قاحلة ومتصحرة. من المرجح أن تزداد ملوحة المياه والتربة بالتوازي مع درجات الحرارة، وبالتالي، سيزداد الطلب على الري بشكل كبير. فتملح التربة هو واحد من أكثر عمليات تدهور التربة انتشارا، خاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، حيث يكون هطول الأمطار منخفضاً جداً للحفاظ على الترشيح الكافي من مياه الأمطار عن طريق التربة. لأن معدلات التبخر في هذه المناطق عالية للغاية مما يعني أنه يتبخر الكثير من الماء بسرعة ويترك الملح المعدني المذاب في الجزء العلوي من طبقات التربة، والذي يتراكم تدريجياً. كما أن ممارسة الري دون أنظمة تصريف طبيعي أو اصطناعي، تؤدي إلى تراكم الأملاح في منطقة جذور النباتات، مما يؤثر سلبا على العديد من خصائص التربة وإنتاجية المحاصيل. وتشير نتائج التقديرات إلى تدهور الأراضي بسبب التملح على المستوى العالمي، يصل إلى (2000 هكتار) من الأراضي الزراعية كل يوم على مدار العشرين عاماً الماضية. فقد أصبح التدهور شديداً لدرجة أنه يجب التخلي عن المزيد من إنتاج المحاصيل على

مدى العقدين الماضيين. لقد فقدت مساحة تقدر بحوالي (62 مليون هكتار) بخسائر اقتصادية عالمية تقدر بنحو (27.3 مليار دولار) سنوياً. إن تحسين إدارة المياه جنباً إلى جنب مع استخدام الأسمدة بصورة أفضل وأنواع محاصيل محسَّنة يمكنها الحد بصورة كبيرة من الآثار السلبية لتدهور التربة الناجم عن التملُّح. ولكن في بعض المناطق يجب إيلاء اعتبار أساسي فيما إذا كان الري هو الطريقة الأفضل والأكثر موثوقية لزراعة المحاصيل لإنتاج الغذاء، أو إذا ما كانت الأرض ستتحسَّن، الحل في إعادتها إلى الرعي منخفض الكثافة باستخدام الحشائش والأعشاب العميقة الجذور؛ بسبب مقاومتها للجفاف قبل الوصول إلى نقطة اللاعودة.

التصحُّر: ويعني تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة وشبه الرطبة. والسبب الرئيس في التصحُّر هو الأنشطة البشرية والتغيرات المناخية. كما يتسبب الفقر والاضطراب السياسي في تقويض إنتاجية الأرض، ومن ثَمَّ تصحُّرها. ولذا فإنَّ مصطلح التصحُّر لا يعني توسع الصحاري الموجودة. بل إنَّ التصحُّر يعني الاستغلال المفرط للنظم البيئية للأراضي الجافة، التي تغطي أكثر من ثلث مساحة الأرض في العالم، وتستخدم استخدامات تنافي طبيعتها، مثل إزالة الغابات والرعي الجائر وممارسات الري السيئة. والتصحر يعني انتشار الظروف الشبيهة بالصحراء في المناطق القاحلة أو شبه القاحلة؛ بسبب الرعي الجائر، أو فقدان التربة المنتجة زراعياً أو تغيُّر المناخ. وقد تفاقمت في العراق مشكلة التصحُّر في ثمانينيات القرن العشرين بصورة كبيرة، ممَّا خلق آثاراً سلبية على جميع الجوانب البيئية والاقتصادية والمستويات الاجتماعية في عديد من دول العالم، ومن ثَمَّ فإنَّ مفهوم التصحُّر دخل في المحافل الدولية والسياسية، خاصة بعد عام 1977 (مؤتمر نيروبي في كينيا)، مع تفاقم المشكلة بسبب التغيُّرات المناخية المفاجئة التي ألقت بثقلها على زيادة التصحُّر، والعراق هو من بين تلك البلدان التي تأثرت بهذه الظاهرة، فتغيُّر المناخ وانخفاض معدلات هطول الأمطار وإساءة استخدام المراعي الطبيعية والتعدي الحضري على الأراضي الزراعية بالبناء والزراعة غير المستدامة وسوء الري وغيرها، جعلت هذه الأسباب وغيرها معظم مناطق العراق تتأثَّر بالتصحُّر بجميع صوره والجفاف بدرجة أو بأخرى. نعم، هناك إدراك لخطورة هذه الظاهرة في العراق، لكن وسائل مكافحتها على المستوى الوطني لم ترتفع إلى مستوى التهديد الذي يشكله التصحُّر، ومواجهة ظاهرة الجفاف. لقد كانت مناطق الكثبان الرملية في العراق، ووَفْق بيانات الأقمار الصناعية، لعام 1976، (4245 كم2)، وأصبحت -في عام 2009- (22411 كم2) بزيادة (19%). إنَّ معظم دول العالم لديها إستراتيجيات وبرامج وطنية متخصصة للتكيُّف وإجراءات التخفيف؛ لمواجهة ظاهرة الجفاف، ومكافحة التصحُّر. فقد أثبتت التجارب أنَّ إيقاف

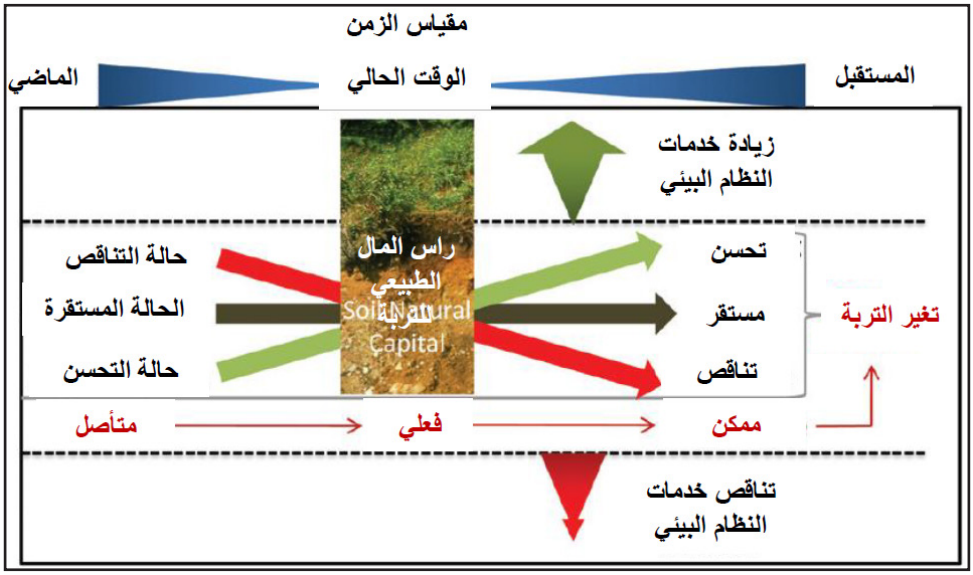
التصحُّر أفضل وأقلُّ تكلفةً وجهداً بكثيرٍ من إعادة تأهيل الأرض المتصحِّرة، وكلَّما كان التصدي للتصحُّر مبكراً، كانت النتائج أفضل والكلفة أقل أيضا؛ لأنَّ كثيراً من أضرار التصحُّر يبقى دائمياً، وغير قابل لإعادة التأهيل، ولا يمكن معه استرجاع خصائص التربة الخصبة، أو إعادة المهجَّرين بيئياً إلى مواطنهم الأصلية، أو استعادة الحلقات الأحيائية والعناصر الطبيعية الأخرى التي فُقِدَت جرَّاء التصحُّر؛ لأنَّها بحاجة إلى وقت طويل جداً. لذا فإنَّ إجراءات مكافحة التصحُّر الوقائية الميدانية أكثر فاعلية في وقف زحفها لحماية مصالح المجتمع والدولة، وهي فضلاً عن أنَّها واجب وطني وإنساني وقانوني على الدول الأعضاء في اتفاقية مكافحة التصحر، إلا أنَّها في الوقت نفسه تترجم كمشاريع تصب مباشرة بإستراتيجية مكافحة الفقر، ومنع الهجرة، والنزوح من الأرياف؛ لتوفير عناصر الاستقرار الاجتماعي، والاقتصادي، وتوفر فرص عمل لآلاف المواطنين. يجب أن تخضع كل التطورات العمرانية الجديدة ذات الطابع الحضري للرقابة الصارمة من قبل المخططين والسلطات المحلية. ويجب أن يُعتمد كسياسة في تخطيط استخدام الأراضي للاحتفاظ بمناطق الأراضي غير المطوَّرة مثل البرية، أو المناطق الزراعية المحيطة، أو الحضرية المجاورة. وإنشاء الحزام الأخضر الذي هو مجال مفتوح لزراعة الأشجار بكثافة حول المدن، فإنَّه الخط الذي يقوم بتعيين الحدود حول منطقة معينة يساهم في منع توسُّع المنطقة الحضرية، ويسمح بإنشاء الحياة البرية وعودتها.

ختم التربة: هو عملية تغطية التربة بالمباني والمنشآت والطبقات بمادة اصطناعية غير منفذة كلياً أو جزئياً (الأسفلت، والخرسانة، وما إلى ذلك). إنَّه صورة شديدة للغاية من صورة تدهور الأراضي التي نادراً ما تخضع للاستعادة، أو إزالة الختم. يمكن عدُّ عملية الختم عملية الاستيلاء على الأرض بزيادة الأسطح الاصطناعية، وعادة ما يكون ذلك على حساب المناطق الزراعية أو الطبيعية. يستخدم مصطلح «السطح الاصطناعي» في تسمية الغطاء الأرضي، ويُشيرُ إلى النسيج الحضري المستمر والمتقطع (مناطق الإسكان)، والوحدات الصناعية والتجارية، ووحدات النقل، وشبكات الطرق، والسكك الحديدية، ومواقع التفريغ، ومواقع الاستخراج...إلخ، لوحظ التحضُّر السريع في أجزاء كثيرة من العالم. في عام 1800 كان (2%) فقط من سكان العالم يعيشون في مناطق حضرية، وفي عام 1900 كانت النسبة (15%)، في حين تسارعت وتيرة النمو السكاني الحضري بسرعة كبيرة بعد الخمسينيات. وفي عام 2014، كان أكثر من نصف سكان العالم يعيشون في مناطق حضرية. ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم بحلول عام 2050. لا شكَّ في أنَّ ختم التربة مدفوع بالطلب على المساكن الجديدة، ومواقع العمل، والبنية التحتية للطرق ذات الصلة بالتنمية الاقتصادية للمدن. ومع ذلك فإنَّ أهمية التربة ودورها في البيئة الحضرية ونوعية الحياة، وما

تزال تحظى باهتمام محدود، وبما أنَّ الختم الأكثر كثافة يحدث في المناطق الحضرية، فيمكن الافتراض أنَّ تأثير ختم التربة على صحة الإنسان هو الأعلى في المدن، خصوصاً في البلدان المتقدمة، إذ يعيش ما يقرب من (75%) من السكان في البيئات الحضرية.

أمَّا في العراق فإنَّ آثار ختم التربة هي الأوسع والأسوأ نظراً لتوقُّف التخطيط الحضري منذ أوائل تسعينيات القرن الماضي، والذي استمر بعد تغيير النظام عام 2003 بطريقة أوسع بكثير من قبل وحتى وقتنا الحاضر، إذ اسْتُولِيَ بطرائق غير شرعية على مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية، وتحويلها إلى أراض سكنية وعشوائيات، وممَّا زاد من الأمر سوءاً عدم توفر أيسر الخدمات فيها من مياه شرب نظيفة، أو صرف صحي، فضلاً عن تجمُّع الأمطار والمياه الآسنة في المناطق المنخفضة فيها لتكون مصدراً للعدوى بمختلف الأمراض فضلاً عن تلوث الهواء، وتجمُّع النفايات الصلبة، والذي يزيد الأمر سوءاً هو غياب الخطط، حتى على الأمد البعيد، لمعالجة هذه المشكلة المتفاقمة ليس لأنَّها على حساب الأرض الزراعية فحسب، بل الأهم أنَّها تمثِّل معاناة إنسانية يواجهها الفقراء من العراقيين.

أوجه استخدامات التربة: إنَّ موارد التربة وجودتها والتي تعني أنَّها «قدرة التربة المستمرة على دعم خدمات النظام الإيكولوجي وما تقدِّمه من خدمات النظام البيئي، وما يقدِّمه النظام من فوائد يجنيها الناس من هذه الخدمات، سواءً على مستوى النظام البيئي، أو على نطاق المناظر الطبيعية، بما في ذلك السلع العامة المتعلقة بعمل النظام البيئي الأوسع ورفاهية المجتمع. كما أنَّها مهمة وأساسية للبيئة عموماً. فلطالما كانت التربة جزءاً من نظام دعم الحياة على الأرض، لذا يجب أن ننظر إلى قيمة التربة كمورد عن طريق النظر إلى خدمات النظام البيئي ورأس المال الطبيعي للتربة، خارج إطار عمل يتجاوز مؤشرات الأداء لصحة التربة وجودتها، والإقرار بالقيمة الكبيرة التي تساهم بها التربة في رفاهية الإنسان. الشكل رقم (4). سيوفر نهج الروابط وأوجه التآزر بين علوم التربة والتخصصات الأخرى مثل علم البيئة والهيدرولوجي (المياه)، والاقتصاد، لإدراك أهمية التربة جنباً إلى جنب مع الموارد الطبيعية الأخرى في الحفاظ على وظائف نظام الأرض.



الشكل رقم (4): يبيّن التوازن الزمني بين رأس المال الطبيعي للتربة وسلع وخدمات النظام البيئي التي تدعم مفهوم «تغيير التربة». يُشير السهم الأخضر إلى الصعود عن طريق رأس المال الطبيعي للتربة إلى تحسن رأس المال، في حين يُشير السهم الأحمر النازل إلى تدهور رأس المال. ومع مرور الوقت، فإنَّ خدمات النظام البيئي ستتناقص إذا تدهور رأس المال، وعلى العكس من ذلك، فإنَّ بناء رأس المال قد يزيد من قدرة التربة على تقديم السلع والخدمات. وهذا تعميم واسع؛ لأنَّ بناء رأس المال قد يؤدِّي أيضاً إلى بعض الأضرار. الهدف النهائي هو التوازن المستدام لرأس المال، وخدمات النظام البيئي. ترجمة المؤلف وتحريره. المصدر:

233776700/publication/net.researchgate.www//:https

حيث تُعدُّ التربة المصدر الأساسي للعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات وإنتاج الغذاء. وتتنوع التربة التي تستخدم في الزراعة (على سبيل المثال لا الحصر، نسبة الرطوبة التي من المفترض أن تحتوي عليها التربة، من بين خصائصها الأخرى) تبعاً لتنوع النباتات التي يمكن زراعتها فيها. كما تُمثِّل التربة المادة الأولية التي تكونت منها التربة عاملاً مهماً في استخراج المعادن (التعدين) ومجالات البناء. فقد استغلت مساحات هائلة من الأراضي لبناء المدن وفي صناعة التعدين وبناء الطرق وإقامة السدود. والتربة موطن كثير من الكائنات الحية التي تعيش فيها وعليها. كما تقوم

التربة بتنقية الماء، إذ تمرُّ مياه الأمطار ومياه البحيرات والمسطحات المائية الصغيرة والأنهار بعمليات ترشيح في طبقات التربة المختلفة، والطبقات الصخرية العلوية، وبذلك تصبح مياهاً جوفية.

وتقوم التربة والكائنات الحية التي تعيش فيها بتنقية الماء من الملوثات مثل البكتريا المرضية والفيروسات والزيوت والمعادن والكميات الزائدة من العناصر الغذائية والرواسب المختلفة، وهي في أغلب الأحيان أحد العوامل المساعدة المهمة في عملية إدارة النفايات والمخلفات، فإذا كانت التربة صحية وتُدَار إدارة مستدامة، فإنَّها توفر فوائد بيئية واقتصادية واجتماعية أساسية للناس. وإنَّ بعض خدمات النظام البيئي التي توفرها التربة تشمل:

- إنتاج كميات كافية من الأغذية الآمنة، والأعلاف، والألياف، والكتلة الحيوية، والمواد الأولية الأخرى للصناعات.
- تخزين المياه وتنقيتها، وتنظيم التدفقات، وإعادة تغذية طبقات المياه الجوفية، والحد من تأثير الجفاف والفيضانات، ومن ثَمَّ المساعدة على التكيُّف مع تغيُّر المناخ.
- التقاط الكربون من الغلاف الجوي، وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من التربة، ومن ثَمَّ المساهمة في التخفيف من حِدَّة تغيُّر المناخ.
- دورة العناصر الغذائية التي تدعم إنتاجية المحاصيل، وتحدُّ من التلوُّث.
- الحفاظ على التنوع البيولوجي وحمايته عن طريق الحفاظ على الموائل فوق التربة وداخلها.
- دعم جودة المناظر الطبيعية وتخضير بلداتنا ومدننا.

مكافحة تدهور التربة: من الحقائق الثابتة أنَّ تشكيل التربة يمكن أن تستغرق آلاف السنين، ولكن يمكن تدميرها في ساعات، وهذا يعني أنَّنا بحاجة إلى الاهتمام بالتربة الآن ومن دون أدنى تأخير، حتى يمكن تجديدها وحمايتها للأجيال المقبلة. فالتربة مورد محدود، بمعنى أنَّ فقدانها وتدهورها لا يمكن استعادتهما في عمر الإنسان. ومن دون تربة جيدة أو صحية لن نكون قادرين على إنتاج غذائنا. فالتربة الصحية هي السبيل إلى الأمن الغذائي والمستقبل الآمن المستدام. وهي تساعد في التخفيف من آثار تغيُّر المناخ والتكيُّف معه، وترشيح المياه، وتحسين القدرة على الصمود في وجه الفيضانات، والجفاف وأكثر من ذلك بكثير. ومع ذلك، فإنَّ التهديد غير المرئي يعرض

التربة وكل ما تقدمه للخطر الذي سببه وإلى حدٍّ كبير طريقة سعي البشر للرفاهية وإلى جشعهم اللامحدود في أحيان كثيرة. ولا بدَّ من إدراك حقيقة أنَّ التربة الجيدة سلعة ثمينة، وغير متجدَّدة، إذا أهملناها وتعسفنا عليها، وما تزال تتعرَّض لتهديد متزايد من سلوكيات البشر المدمرة. لذا يجب اتخاذ الإجراءات، اليوم وليس غداً، لضمان أنَّ لدينا تربة جيدة؛ لمستقبل مستدام، وآمن غذائياً. لا شكَّ في أنَّ الإدارة المستدامة والمناسبة للتربة تعني تجديد الموارد بِلا حدود، على حين في ظل إدارة غير مناسبة، وغير فعالة، فإنَّ التربة ستبقى مورداً محدوداً. ومن المعروف أنَّ بعض الممارسات الزراعية تعمل على حجز كاربون التربة العضوي، وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة وعكس تدهور التربة، في حين أنَّ بعضها الآخر من الممارسات يحدُّ من كاربون التربة العضوي وزيادة التدهور.

وهناك عدد من التقنيات، بعضها يستخدم على نطاق واسع، إذ يوجد دليل على إمكانية حبس الكاربون بواسطتها. النقطة الرئيسة التي يجب ملاحظتها هي أنَّ التربة مختلفة كثيراً بين البلدان والمناطق والمزارع وحتى ضمن حقول المزرعة الواحدة، لا يوجد حل واحد يناسب جميع الحالات. ولذا يجب أن تكون الحلول مصممة خصيصاً لكلِّ حالة. من المحتمل أيضاً أن يكون عكس اتجاه تدهور الأراضي أسهل بكثير في بعض المناطق ومع بعض أنظمة الزراعة أكثر من غيرها. وعليه يفضل اختيار الأسهل منها أولاً. قد يكون أحد هذه الأنظمة البستنة المكثفة وباستخدام أنظمة ري حديثة. إذ يمكن زيادة كاربون التربة العضوي بسرعة في هذه الأنظمة عن طريق استخدام نوع من السماد المحضَّر بعناية والمشتق من النفايات الحضرية (تدوير النفايات العضوية المنزلية) واستبدال سماد النيتروجين، واستخدام محاصيل تثبت النيتروجين، مثل البرسيم والبقوليات الأخرى. أو الحراثة المختارة بعناية، قد تحسِّن المحافظة على التربة، وتخزين المياه، وجودة التربة، وإنتاجية المحاصيل، وخفض التبخر، وكذلك في الثروة الحيوانية على تحسين المراعي المشتقة من تناوب المحاصيل، والمراعي على أساس إنتاج الزراعة، المحافظة على الموارد، لمزيد من اللحوم لكل وحدة مرعى، وبأقل انبعاثات غازات الدفيئة آثارها على إنتاجية المياه التي تعتمد على السياق والتأثيرات على التبخر وزراعة المحاصيل المحافظة على الموارد.

كما يعالج تدهور التربة في مناطق زراعة الحبوب المعتدلة عن طريق إدخال تحسينات على الأنظمة الحالية والتناوب في زراعة المحاصيل بإعادة إدخال أنظمة الزراعة المختلطة، وهي تصلح في المناطق التي لديها ما يكفي من الأمطار ودرجات حرارة معتدلة بما يكفي لجعل هذه التغييرات ممكنة. سيكون من الصعب معالجة التدهور الذي حدث في مناطق زراعة الحبوب الواسعة في

الأراضي الجافة، إذ إنَّ هطول الأمطار محدود أو غير منتظم، أو الظروف المناخية المتطرفة، كما هو الحال في بلدان الشرق الأوسط ومنها العراق. ومع ذلك، توجد في كل هذه المجالات أمثلة ملهمة لما يمكن تحقيقه بعزم وخيال. ما نحتاجه هو مزيد من فهم المشكلات بمشاركة أصحاب المصلحة، ومدى مساهمة خيارات الاستهلاك لدينا في تلك المشكلات وفهم لماذا يدفع الضغط المالي المستمر على المنتجين في جميع أنحاء العالم؛ لتكثيف وزيادة حجم ممتلكاتهم، أو ترك الصناعة التي ليست في صالحهم.

كما ركَّزت كثير من برامج الترميم على زراعة مصدات الرياح، ومنها الأحزمة الخضراء، لإعادة تأهيل وعلاج التربة المتدهورة، وحماية الأراضي الزراعية من التآكل؛ بسبب الرياح والمياه وتحسين المناخ المحلي لنمو المحاصيل، كما وفرت ملاجئ جديدة لموائل الحيوانات والنباتات البرية. لقد بدأ النظر إلى مصدات الرياح في العقود العديدة الماضية على أنَّها أنظمة بيئية ذات إمكانات كبيرة لحجز كربون الغلاف الجوي، الذي ينهض بدور إيجابي في التخفيف من آثار تغيُّر المناخ مع تحسين جودة التربة أيضاً عن طريق زيادة تركيز المواد العضوية في التربة.

الإدارة المستدامة للتربة: «تكون إدارة التربة مستدامة إذا وفرت الخدمات المساندة والتجهيز والتنظيم والخدمات الثقافية التي تقدمها التربة، مع الحفاظ على التربة أو تحسينها، ومن دون الإضرار بصورة كبيرة بوظائفها التي توفر تلك الخدمات، أو التنوع البيولوجي».

ويتبيَّن ممَّا مر آنفاً أنَّ البشرية تواجه تحديات هائلة في الزراعة، فالمناخ يتغيَّر، ويزداد بسرعة عدد سكان العالم، وتوسُّع المدن، وتخضع النظم الغذائية لتحولات كبيرة وتتعرض التربة للتدهور بصورة متزايدة، وفي عالم سريع التغير. ونظراً إلى الأمور العاجلة في الحاجة إلى القضاء على الجوع وضمان الأمن الغذائي والتغذية لم تكن الإدارة المستدامة للتربة أكثر أهمية من أي وقت مضى. فالتربة هي مورد طبيعي أساسي وغير متجدِّد لإنتاج المحاصيل والأعلاف والألياف والوقود وتصفية وتنظيف عشرات الآلاف من الكيلومترات المكعبة من المياه كل عام. والتربة مخزن رئيس للكربون، وتساعد التربة أيضاً في تنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري الأخرى. لذا فإنَّ التنمية المستدامة للتربة أمر أساسي لتنظيم المناخ وهي الأساس للتنمية الزراعية والريفية وتعزيز الأمن الغذائي وتحسين التغذية وللقضاء على الفقر أو تخفيفه على الأقل.

وترتبط إدارة التربة المستدامة بالخصائص الآتية:

1. الحد الأدنى من معدلات انجراف التربة بفعل المياه والرياح.

2. عدم تدهور بنية التربة (مثل انضغاط التربة) وتوفر تركيبة فيزيائية مستقرة لسياق حركة الهواء والماء والحرارة، وكذلك نمو الجذور.

3. وجود غطاء سطحي كافٍ (على سبيل المثال من النباتات النامية وبقايا النباتات وما إلى ذلك) لحماية التربة.

4. مخزون المادة العضوية في التربة مستقر أو متزايد وقريب بصورة مثالية من المستوى الأمثل لمستوى البيئة المحلية.

5. توفر العناصر الغذائية بتدفقات مناسبة للحفاظ على تحسين خصوبة التربة والإنتاجية، وتقليل ضررها على البيئة.

6. أن يكون تملُّح التربة والتعدين والقلوية في حدها الأدنى.

7. ترشيح المياه (على سبيل المثال من هطول الأمطار ومصادر المياه التكميلية مثل الري) وتخزينها بكفاءة لتلبية متطلبات النباتات وضمان تصريف الفائض.

8. أن تكون الملوثات –تلك التي من شأنها أن تلحق الضرر بالنباتات والحيوانات والبشر والبيئة– أقل من المستويات السامة.

9. أن يوفِّر التنوع البيولوجي للتربة مجموعة كاملة من الوظائف البيولوجية.

10. أن تعتمد أنظمة إدارة التربة على الاستخدام الأمثل والآمن للمدخلات أو المغذيات لإنتاج الغذاء والأعلاف، والوقود، والأخشاب، والألياف.

11. أن يُقلِّل ختم التربة عن طريق التخطيط المسؤول لاستخدام الأراضي.

إنَّ تحديات تحقيق الإدارة المستدامة للتربة تشمل خصائص كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متنوعة، نتيجة لذلك، تختلف التربة في استجاباتها لممارسات الإدارة، وقدرتها المتأصلة على تقديم خدمات النظام الإيكولوجي، فضلاً عن قدرتها على الصمود أمام الاضطرابات وقابليتها للتدهور.

لقد حدَّد تقرير موارد التربة في العالم عشرة تهديدات رئيسة تعرقل تحقيق الإدارة المستدامة للتربة، وهذه التهديدات هي:

1) تآكل التربة بالمياه والرياح.

2) فقدان الكربون العضوي للتربة.

3) اختلال توازن مغذيات التربة.

4) تملُّح التربة.

5) تلوث التربة.

6) التحمض.

7) فقدان التنوع البيولوجي للتربة.

8) ختم التربة.

9) ضغط التربة.

10) التشبع بالمياه.

تختلف هذه التهديدات المختلفة من حيث الشدة والاتجاه اعتماداً على السياقات الجغرافية، فيجب معالجتها جميعاً بالترتيب لتحقيق الإدارة المستدامة للتربة، كما يجب أن تساهم الإدارة المستدامة للتربة في مواجهة التحديات العالمية، ومواجهة تحديات الالتزامات الدولية، بما في ذلك:

- خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2030، إذ يمكن للإدارة المستدامة للغابات بصورة مباشرة أو غير مباشرة المساهمة في تحقيق عديد من الأهداف والغايات المتفق عليها.
- تحدي القضاء على الجوع؛ (لإنهاء سوء التغذية، وضمان الأمن الغذائي للنمو السكاني).
- التكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من حدته، لا سيَّما في ضوء اتفاقية باريس المعتمدة في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، والتي تجسِّد التزاماً قوياً بمعالجة تغيُّر المناخ، وإعطاء الزراعة دوراً بارزاً في تلك العملية.

• الالتزام بمكافحة التصحُّر وتخفيف آثار الجفاف خصوصاً في السعي لتحقيق منع تدهور الأراضي، مع مراعاة الفوائد المحتملة للجميع وَفْقاً لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحُّر.

• أهداف «أيشي» التي تؤكِّد جدول أعمال مهم للحفاظ على التنوع البيولوجي وتوفير خدمات النظام البيئي.

• تأمين حيازة الأراضي بموجب الخطوط التوجيهية الطوعية بشأن الحوكمة المسؤولة لحيازة الأراضي ومصايد الأسماك والغابات في سياق الأمن الغذائي الوطني.

ويُشيرُ هذا السياق إلى الفرص الرئيسة لتعزيز الإدارة المستدامة للتربة، مع مراعاة ما ورد في أعلاه. وتعزيز البيئة المؤاتية لتعزيز الاستدامة عن طريق الإجراءات الأساسية الآتية:

● إنشاء السياسات الزراعية والبيئية الشاملة والداعمة للإدارة المستدامة للغابات أو تعزيزها، ينبغي ربط السياسات الشاملة لتعزيز الإدارة السليمة بيئياً بالزراعة والسياسات البيئية، إذ يوفِّر تنفيذها فوائد متعددة. يمكن مراجعة السياسات القائمة وَفْق الاقتضاء؛ لتعميم الإدارة المستدامة للتربة.

● زيادة الاستثمار المسؤول والحوافز الإيجابية الهادفة للترويج إلى الإدارة المستدامة للتربة عند الاقتضاء، ووَفْقاً لمبادئ الاستثمار المسؤول في الإدارة المستدامة للتربة ينبغي زيادة الاستثمارات في الزراعة، ونظم الأغذية، وتقديم حوافز إيجابية لأصحاب المصلحة الذين يطبِّقون مبادئ الإدارة السليمة بيئياً مع الاعتراف بقيمة خدمات النظام الإيكولوجي التي يمكن تصورها.

● تعزيز حقوق حيازة الأراضي المضمونة. فقد تتأثَّر الإدارة المستدامة بأنَّ حقوق حيازة الأراضي مضمونة أم لا، فحقوق الوصول والحيازة عامل مهم لتطبيق الإدارة المستدامة بصورة صحيحة من قبل مستخدمي الأراضي، وتمكين التخطيط على المدى الطويل. فقديماً قالوا: «الأرض لمن أحياها»، وحديثاً قالوا: «الأرض لمن يزرعها».

● تعزيز بحوث التربة المستهدفة وتقويتها، ومن الضروري زيادة الاستثمار في أبحاث التربة لتمكين برامج البحث الوطني مع مستخدمي الأراضي لتحديد القيود التي يواجهونها ومعالجتها في زيادة خدمات النظام البيئي التي تقدِّمها التربة (التربة الإنتاجية).

- منع تدهور التربة أو تقليلها، واستعادة تأهيل التربة المتدهورة، حتى التي تدهورها قديم، كما يجب التقليل من تدهور التربة باستخدام الإدارة المستدامة، عن طريق أساليب الحفاظ على التربة التي أثبتت نجاحها. كما يجب أيضاً أن تكون إعادة تأهيل التربة أو إصلاحها أولوية، وإعادة التربة المتدهورة إلى الإنتاجية، خصوصاً التربة السليمة تاريخياً في الزراعة، أو أنظمة الإنتاج الأخرى المهدَّدة حالياً.

- الترويج لبرامج تعليمية فعالة، إذ ينبغي تعزيز التعليم (الرسمي وغير الرسمي) بشأن التربة. الذي يمكن أن يبدأ من بيان أهميتها في المناهج المدرسية، وتوسيعها إلى مستويات أكثر احترافية. ينبغي تعزيز تنمية القدرات بشأن إدارة التربة المستدامة، وإطلاع المهنيين على أحدث الأساليب والأدوات.

- ضمان الإدماج الملائم لإدارة التربة المستدامة في خدمات الإرشاد الزراعي التي يجب أن تعزِّز مبادئ وممارسات الإدارة السليمة بيئياً.

- إنشاء نظم معلومات التربة وتعزيزها: نظراً إلى الطبيعة الحية للتربة، يجب أن يكون تقييم وضعها شرطاً مسبقاً في التخطيط لأيِّ تدخُّل في إدارة التربة المستدامة. إنَّ بيانات ومعلومات التربة (بما في ذلك المعرفة المحلية) ضرورية لفهم ظروف التربة، والاتجاهات في وظائفها، والتدخلات اللازمة لزيادة الإنتاجية، يجب إنشاء نظم معلومات وطنية للتربة متينة أو تعزيزها، وبناء قدرات رصد حالة التربة في المكان، ستساهم هذه الأنظمة في نظام معلومات التربة العالمي الذي تروِّج له الشراكة العالمية للتربة.

- تعزيز التعاون الدولي بشأن التربة: يجب أن يعزِّز التعاون الدولي عن طريق المنظمات الدولية، وغيرها في مجال التربة تبادل المعرفة والتكنولوجيا والمعلومات.

- تعزيز التواصل حول ممارسات إدارة التربة المستدامة، ينبغي الترويج لممارسات الإدارة السليمة بيئياً ونشرها في ضوء توفيرها لخدمات النظام البيئي.

ومن ضمن متطلبات الإدارة المستدامة للتربة هو التقليل من تآكل التربة بالمياه والرياح بوصفهما التهديد الأكثر أهمية للتربة وخدمات النظام البيئي التي تقدمها. إذ يؤدِّي تآكل التربة إلى فقدان طبقات التربة السطحية التي تحتوي على خزين من العناصر الغذائية العضوية والمعدنية،

فالخسارة الجزئية أو الكاملة لآفاق التربة والتعرُّض المحتمل للتربة التحتية ستحد من نمو النباتات، وكذلك تأثيرات الأضرار من البنية التحتية الخاصة والعامة، وانخفاض جودة المياه والترسيب. ويُسرِّع تآكل التربة عن طريق الأنشطة البشرية وكذلك عن طريق انخفاض الغطاء النباتي، والحرث، والعمليات الميدانية الأخرى، وانخفاض استقرار التربة، من بين أمور أخرى، سيؤدِّي إلى زحف التربة والانهيارات الأرضية؛ لذا يجب التركيز على الأمور الآتية:

• الالتزام بتجنُّب التغيرات في استخدام الأراضي مثل إزالة الغابات، أو التحويل غير السليم من الأراضي العشبية إلى الأراضي الزراعية التي تسبِّب إزالة الغطاء السطحي، وفقدان كربون التربة. وإذا كان ولا بد؛ فيجب التخطيط لذلك بحذر، وتنفيذها تنفيذاً مناسباً.

• يجب الحفاظ على غطاء للنباتات النامية أو غيرها من المخلفات العضوية وغير العضوية التي تحمي سطح التربة من التآكل عن طريق تنفيذ التدابير المناسبة مثل التغطية، والحد الأدنى من الحرث، أو عدم الحراثة عن طريق البذر المباشر، مع الاهتمام بتقليل استخدام مبيدات الأعشاب، وتغطية المحاصيل، والتحكُّم بحركة مرور المركبات، وزراعة الغطاء النباتي المستمر وتناوب زراعة المحاصيل، والزراعة الشريطية، والحراجة الزراعية، وأحزمة الحماية، وتقليل الرعي الجائر.

• يجب التقليل من تعرية المياه على الأراضي المنحدرة والشديدة الانحدار نسبياً عن طريق التدابير التي تقلِّل من معدلات الجريان السطحي وسرعته، مثل زراعة الأشرطة والمساطب، والتناوب في زراعة المحاصيل، والزراعة البينية، والحراجة الزراعية، وحواجز المنحدرات المتقاطعة (مثل شرائح العشب، والحواجز الكنتورية والخطوط الحجرية)، والممرات المائية المعشبة أو شرائط نباتية عازلة.

• وضع الحواجز النهرية والشرائح العازلة في الأراضي الرطبة لتجميع المياه حيثما كان ذلك مناسباً، ويجب استخدام محاصيل الغطاء؛ لتقليل انتقال حبيبات التربة، وما يرتبط بها العناصر الغذائية والملوثات من نظام التربة؛ لحماية مناطق المصب من الآثار الضارة. كما يجب التقليل من التآكل بفعل الرياح أو تخفيفه، بما في ذلك العواصف الترابية، عن طريق المصدات النباتية (الأشجار والشجيرات)، أو الاصطناعية (الجدران الحجرية)؛ لتقليل سرعة الرياح.

ويجب –للغرض نفسه– تحسين محتوى التربة من المواد العضوية. كما يجب تعزيز توازن ودورات مغذيات التربة، فضلاً عمَّا ورد آنفاً، ينبغي اعتماد اختبارات التربة والتقييمات الميدانية التي توفر إرشادات قيمة في تشخيص العوامل المحدَّدة لمحاصيل الإنتاج المرتبط بالمغذيات النباتية والملوحة

والصوديوم وظروف الأس الهيدروجيني القصوى وتصحيحها. وهي مفتاح اتخاذ قرارات مستنيرة. ينبغي إدارة حركة الماشية ورعيها؛ لتحسين ترسب السماد والبول، كلما أمكن ذلك. إنَّ تطبيق استخدام الجير في التربة الحمضية شرط أساسي للاستخدام الأمثل والكفؤ للمغذيات في مثل هذه الترب، مع تطبيق التعديلات العضوية مثل السماد، ومثل إدارة التربة والمحاصيل المناسبة للقلوية. ويجب أن يكون استخدام موارد الأسمدة المعدنية الطبيعية مثل الفوسفات الصخري أو البوتاس بكفاءة وإستراتيجية؛ لضمان استمرار توفر كافية كميات من المدخلات المعدنية للأجيال المقبلة.

كما يجب منع تملُّح التربة الذي يؤدِّي إلى انخفاض غلة المحاصيل وتقليله وتخفيفه، أو يقضي تماماً على إنتاج المحاصيل فوق عتبات معينة. ولهذا الغرض يجب تحسين الغطاء السطحي؛ لتقليل فاقد التبخُّر وزيادة كفاءة استخدام مياه الري عن طريق تحسين النقل، وطرائق التوزيع والتطبيق الميداني باستخدام الطرائق التي تعمل بضغط منخفض، وتضع الماء مباشرة على التربة.

ويجب تجنُّب الإمداد بالمياه واستخدامها فوق المحاصيل؛ لتقليل خسائر التبخُّر، وأن تضمن إدارة الري كمية كافية من المياه لنمو النبات وكفاءة الصرف؛ لتجنُّب مشكلات التملُّح مع اختبار جودة مياه الري ومراقبتها. كما يجب تركيب أنظمة الصرف (البزل) السطحي وتحت السطحي وصيانتها؛ للتحكُّم في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، والتحكُّم في ملوحة التربة.

بالمجمل، يحتاج تصميم هذه الأنظمة إلى فهم شامل لتوازن المياه في هذه المناطق. وإذا كانت التربة متدهورة بالفعل ولم تعد الوقاية خياراً، فيمكن تحقيق استصلاح التربة المالحة باستخدام مجموعة متنوعة من التقنيات مثل الترشيح المباشر للأملاح، زراعة أصناف تتحمَّل الملوحة، وتدجين النباتات البرية الملحية لاستخدامها في الزراعة الرعوية. وعادة ما تكون عملية استصلاح التربة كثيفة العمالة والتكلفة، ومن ثَمَّ فهي غير اقتصادية في كثير من الحالات.

أمَّا الطريقة الأقل تكلفة لاستعادة جودة التربة والنظام البيئي فهي استخدام النباتات فيما يسمَّى بالمعالجة الحيوية والمعالجة النباتية. هناك طرائق مختلفة يمكن للنباتات عن طريقها تحسين التربة، بدءاً من حبس الملوثات في منطقة الجذور، أو إزالة المركبات المتطايرة عن طريق التبخُّر. عموماً، فإنَّ التأثير الإيجابي على جودة التربة هو مجموع عديد من التفاعلات التي لديها القدرة على استعادة الأراضي المتدهورة بالكامل، مع أنَّها تستغرق وقتاً، وتتطلَّب في كثير من الأحيان مكملات إضافية للتربة.

ولا بدَّ من تأكيد الأهمية البالغة للاستخدام المنظَّم للمواد الكيميائية الزراعية (الأسمدة، والمبيدات الحشرية، ومبيدات الأعشاب، وما إلى ذلك)، فاستخدام الجرعات الموصى بها فقط من الأسمدة بطريقة مستهدفة هو المفتاح لتقليل التلوث. والطريقة الفضلى لاستخدام الأسمدة تكون عن طريق وضعها بصورة أعمق في التربة. ولهذا الغرض تُصنَّع الأسمدة على صورة قوالب بدلاً من المسحوق، ممَّا يسهِّل وضعها بدقَّة، وبالقرب من منطقة جذر النبات؛ لتجنُّب استخدام الأسمدة الزائد؛ وللتقليل من فرص تلوث المياه والتربة.

ومن المهم أيضاً استعادة النشاط البيولوجي الطبيعي في التربة الذي ينتج عنه تجمُّع مكونات التربة ذات الأحجام والصور المختلفة؛ ممَّا يعزِّز تسرُّب الهواء والماء حتى منطقة جذر النبات. وفي أجزاء كثيرة من العالم تُحْرَق المخلفات بعد الحصاد، أو للتخلُّص من بذور الأعشاب، والتي كانت طريقة سائدة سابقاً، اعتقاداً من المزارعين لأنَّها مفيدة أكثر للتربة، ممَّا يشكِّل خطورة ومشكلات تلوث الهواء ومخاطر صحية، كما يسبِّب الحرق فقدان خصوبة التربة في الأراضي المحترقة، وقد يكون هناك انخفاض بنسبة (50%) من قدرة التربة على الامتصاص، ويقلِّل أيضاً من استقرار الماء في ركام التربة، والذي يستمر لأمد الطويل. لذا يجب ترك المتبقي من الحصاد حتى يتحلَّل طبيعياً، ويتحوَّل إلى سماد مفيد، كما يساعد في زيادة الكربون العضوي والنيتروجين في التربة.

الكائنات الحية في التربة: تحتوي التربة على أنواع الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا والطحالب والفطريات وجذور النباتات المختلفة، فضلاً عن الحشرات والديدان والحيوانات الأرضية الصغيرة، وتنهض الكائنات الحية في التربة بدور أساسي لا غنى عنه في العمليات والتغيرات الدائمة الحدوث في التربة، إذ إنَّه لا يمكن إغفالها أو تجاهلها من قبل العاملين بدراسات التربة. وتختلف إعداد وفعاليات ونشاطات هذه الكائنات الحية في التربة الواحدة، أو بين تربة وأخرى؛ نتيجة للعوامل البينية التي تؤثر على نموها وتكاثرها.

الطاقة: كانت بداية العلاقة مع الطاقة بعد اكتشاف الإنسان القديم؛ لأهمية استخدام النار في طهي الطعام، وقد اكتشفها صدفة بعد حدوث حريق طبيعي في إحدى الغابات، واحتراق بعض الحيوانات فيها، والتي تناول بعضاً من لحومها فاستساغ طعمها للفرق بينها واللحوم النيئة التي كان يتناولها بعد صيدها. هكذا تذهب الآراء في كيفية اكتشاف الإنسان في استخدام النار للطهي، وفي الوقاية من البرد. وبعد اكتشافه الزراعة ونمو مجتمعاته التي تتطلب مزيداً من الغذاء، تفتق ذهنه عن فكرة الذهاب إلى حرق الأشجار؛ لتسوية الأراضي وبعد أن تطورت أدواته قام بقطعها

للغرض نفسه، والاستفادة أيضاً من أخشابها. ويرى بعض الباحثين أنَّ حرق الغابات قد ساعد أيضاً الإنسان القديم في الصيد، استثماراً لهروب الحيوانات من النار باتجاه معين ليكمن لها هناك.

وتأتي الطاقة، وباختصار، من مصادر مختلفة منها ما ينتج من حرق الوقود، بطريقة مباشرة، حرق الأخشاب (من جذوع الأشجار وبقاياها)، أو غير مباشرة (بعد تصنيع النفط الخام وتصفيتها). ويأتي الوقود الأحفوري على رأس مصادرها، ويشمل الفحم الحجري والنفط الخام والغاز الطبيعي. يضاف لها مصادر الطاقة الأخرى والتي يطلق عليها حديثاً « الطاقة النظيفة» مثل الطاقة الشمسية، والتي هي الأكثر فعالية في المناطق التي يستمر فيها ضوء الشمس القوي لساعات طويلة، ولكن هذه المناطق تميل إلى أن تكون أكثر جفافاً ممَّا زيَّد من احتمالية مواجهتها؛ لتحديات ندرة الماء. تنتج الطاقة الشمسية في الوقت الحاضر حصة تكاد لا تذكر من ناتج الكهرباء العالمي، ولكن في سيناريو السياسات الجديدة الذي ينمو بسرعة (23% سنوياً في المتوسط)، لتصل إلى (1%) من توليد الكهرباء في العالم في عام 2035. ومعظم إنتاجها سيكون في الولايات المتحدة والصين والهند وجنوب إفريقيا. ومن مصادرها الأخرى، الرياح والطاقة النووية والطاقة الكهرومائية من السدود، وكذلك الطاقة الحيوية والتي تنتج من الحبوب (مثل: الذرة الصفراء) وغيرها من المواد الحيوية، وحديثاً هناك اتجاه لإسالة الهيدروجين وخزنه، واستخدامه كوقود نظيف، وكذلك غاز الميثان.

وتستخدم الصناعة حوالي (20%) من المياه، بما في ذلك إنتاج الطاقة وتوليدها، ويمثِّل ثاني أكبر طلب على المياه بعد الزراعة (70%). ويعتمد إنتاج الطاقة اعتماداً كبيراً على الماء. فالمياه ضرورية لاستخراج النفط وتكريره ومعالجته وتبريد محطات توليد الطاقة. كما أنَّ الوقود الحيوي أكثر استهلاكاً للمياه من المصادر الأحفورية، مثل الفحم والنفط والغاز. يتطلَّب حوالي (10000–100000) لتر من الماء لإنتاج (1 جيجا جول) (وحدة قياس الطاقة) من الطاقة مقارنة بـ(1–10) لتراً من النفط والغاز.

إنَّ محطات الطاقة الحرارية ومحطات الطاقة النووية هي من أكبر مستخدمي الماء في نظام الطاقة، بما في ذلك محطات الطاقة الحرارية القائمة على الوقود الأحفوري (الفحم والنفط والغاز) والمحطات النووية ومصادر الطاقة المتجددة (مثل الكتلة الحيوية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية). في حالة المحطات الحرارية، يُسخَّن الماء عن طريق حرق الوقود لإنتاج البخار لتشغيل التوربينات. فنوع نظام التبريد هو العامل الذي يحدِّد متطلبات المياه لأيِّ نوعٍ معيَّنٍ من محطات الطاقة. هناك نوعان من أنظمة التبريد يشيع استخدامها في محطات توليد الكهرباء الحرارية، والنظام المغلق، والذي

يستخدم أيضا في النووية، والذي لا يستهلك المياه، والنوع الآخر هو المفتوح الذي يسحب الماء من المصدر، ويعيده بدرجة حرارة أعلى إلى البيئة، ويتبخر جزء صغير من الماء، وبذلك تكون جودة المياه قد تدهورت في عملية التبريد.

إنَّ فهم العلاقة بين المياه والطاقة وعديد من الحلول الممكنة القائمة على الترابط يمنح الاقتصاد مزيداً من المرونة؛ لمعالجة قضايا المياه والطاقة بطرائق مستدامة بيئياً وذات كفاءة اقتصادية. فالطاقة والمياه أمران أساسيان لرفاهية الإنسان واستدامتهما مهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بصورة متزايدة؛ بسبب النمو السكاني والتوسع الاقتصادي على مدى العقود المقبلة، وستستمر الزيادة في الطلب على الطاقة والمياه، ممَّا يرفع الضغوط على موارد المياه والطاقة وخدمات النظام البيئي ذات الصلة. فالماء ضروري لإنتاج جميع صور الطاقة ونقلها؛ لازمة لعملية الاستخراج، والتوزيع، ومعالجة المياه.

لقد تغيَّرت أنظمة الطاقة والمياه تكنولوجيا بما أُحْرِزَ من تقدُّم في القرن الماضي. ونتيجة لتقدُّم التكنولوجيا تقدُّماً متزايداً، ممَّا جعل نظامي المياه والطاقة أكثر اعتماداً على بعضهما بعضاً، وتزداد أهمية الاعتماد المتبادل بين الطاقة والمياه مع تزايد الطلب على مواردهما. ويجب على واضعي السياسات والمنتجين في مجال الطاقة توخي الحذر من الآثار غير المباشرة لقيود المياه على إنتاج الطاقة، والقضايا التي يمكن أن تؤثِّر على العرض والطلب على الطاقة، مثل حالات الجفاف ودرجات الحرارة المتزايدة وارتفاع مستوى سطح البحر. وفي عديد من البلدان تعكس أبعاد سياسة العلاقة بين المياه والطاقة تكاليف دورة الحياة وانبعاثات الكربون وتكاليف تغيُّر المناخ في تخطيط الطاقة، ولا بدَّ من أخذ استخدام المياه والتكاليف المرتبطة في الاعتبار عند التخطيط لإنتاج الطاقة إذا أردنا تجنُّب العواقب غير المتوقَّعة والتكاليف الناجمة عن الإجهاد المائي التي تؤدِّي إلى الاضطرابات وانخفاض أمن الطاقة.

إنَّ نهج رابطة المياه والطاقة والغذاء ممكنة على مستويات مختلفة بداية من النطاق الصغير للحلول التكنولوجية للأنظمة أو السياسات المتكاملة على مستوى الدولة، وستأتي الفوائد الإضافية لنهج الترابط من زيادة التآزر، أو تقليل المفاضلات بين المياه والطاقة، سيكون دور الحكومات في الترابط هو معالجة مختلف الجوانب غير المتطابقة، والاختناقات المؤسسية التي تعوق تبنِّي الحلول القائمة على الرابطة بحيث يمكن للاقتصاد الاستفادة من المزايا المحتملة للتقنيات المتقدمة، وتقنيات الرابطة.

وهناك تحديات عامة، فضلاً عن القضايا المؤسسية، مرتبطة ببعضها بعضاً، والتي يجب معالجتها وإدراجها في عملية تطوير الترتيبات المؤسسية؛ لتحسين كفاءة المياه العذبة في أنظمة توليد الطاقة والكهرباء والاستخدام النهائي. وفي الوقت نفسه تحسين كفاءة الطاقة؛ لإدارة المياه ومعالجتها. إنَّ أهم شيء يجب على الحكومات أن تفعله حيال العلاقة بين المياه والطاقة –من حيث دورها كسلطة تنظيمية– هو تعزيز الأسعار؛ لضمان الاستخدام الفعال لموارد المياه والطاقة، ويمكن ذلك عن طريق إزالة الدعم غير الفعال، وتغيير السياسات الضريبية، ومعالجة إخفاقات السوق، بحيث تحفز الأسعار الصحيحة القطاع الخاص للاستثمار في التقنيات المترابطة للطاقة والمياه. إذ من المتوقَّع أن ينمو الاستهلاك العالمي للطاقة حتى (50%) بحلول عام 2035 (وكالة الطاقة الدولية 2010). وسيزداد إجمالي سحب المياه للري بنسبة (10%) بحلول عام 2050 (منظمة الأغذية والزراعة 2011 أ) مع نمو الطلب، هناك منافسة متزايدة على الموارد بين المياه، والطاقة، والزراعة، ومصايد الأسماك، والثروة الحيوانية، والغابات، والتعدين، والنقل، وقطاعات أخرى ذات تأثيرات غير متوقعة على سبل العيش والبيئة (منظمة الأغذية والزراعة 2011 ج).

سيكون لمشاريع البنية التحتية للمياه واسعة النطاق –على سبيل المثال– تأثيرات تآزرية، في إنتاج الطاقة الكهرومائية، وتوفير خزين لمياه الري والاستخدامات الحضرية. لكن هذا قد يحدث على حساب النظم الإيكولوجية الزراعية في المصب، ويكون لها آثار اجتماعية، مثل إعادة التوطين. وبالمثل، فإنَّ زراعة محاصيل الطاقة الحيوية في الزراعة المروية قد يساعد المخطَّط في تحسين إمدادات الطاقة، وخلق فرص عمل، ولكنَّه قد يؤدِّي أيضاً إلى زيادة المنافسة على الأرض، والغذاء، وموارد المياه التي لها تأثير على الأمن الغذائي المحلي. في هذا السياق، برزت العلاقة بين الماء والطاقة والغذاء بوصفها مفهوم مفيد؛ لوصف الطبيعة المعقدة والمترابطة للرابطة ومعالجتهما، واللتان نعتمد عليهما؛ لتحقيق الأهداف الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية المختلفة، والمساعدة في التخطيط الأكثر تكاملاً وفعالية من حيث التكلفة، واتخاذ القرار، والتنفيذ، والرصد، والتقييم، وبما أنَّ تفاعلات الرابطة معقَّدة وديناميكية، فلا يمكن النظر إلى المشكلات القطاعية بمعزل عن الأخرى، وعليه لا بدَّ من فهم العلاقة المعقدة للرابطة عند صنع السياسات المتكاملة للروابط بين الماء، والغذاء، والطاقة، والتنمية المستدامة.

تغيُّر المناخ: أو التغيُّر المناخي، ظاهرة معقدة، وأيسر تعريف لها هي أنَّها اضطراب في مناخ الأرض مع ارتفاع في درجة حرارة الجو، وتغيُّر كبير في طبيعة الظواهر الطبيعية؛ لتكون أكثر قساوة وعنفاً، وينتج عنها تدهور مستمر للغطاء النباتي وللتنوع البيئي. كان هناك جدل كبير وشكوك بشأنها قبل عقود عديدة. لكن ثبت علمياً صدق مَن قال بها، ويقول المختصون بأنَّ التغيير المناخي والطاقة هما موضوع واحد؛ لأنَّ سبب التغيُّر المناخي هو النشاطات البشرية المختلفة، وتدخُّل الإنسان بطريقة متعسِّفة على الطبيعة، كان من نتائجها زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من توليد الطاقة في معظم الحالات، وتسهم هذه الغازات، ومنها أول أكسيد الكربون وثانيه، والميثان، وبخار الماء، في زيادة معدلات درجة الحرارة.

تتركَّز الغازات الدفيئة في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي، ومن ثَمَّ حجز الحرارة والتأثير على مناخ الأرض. ويعتمد التأثير النسبي لكل غاز من غازات الدفيئة على تركيزه في الغلاف الجوي، وقدرته على امتصاص الأشعة تحت الحمراء. كما يُعدُّ الماء في صورة بخار في الهواء مساهماً رئيساً في تأثير الدفيئة، ولكن الماء موجود أيضاً في الغلاف الجوي على هيئة قطيرات سائلة تشكِّل السُّحُب.

وعلى النقيض من رفع درجة الحرارة الذي يخلِّفه تأثير الدفيئة، يمكن للسحب أو الغيوم أن تحدِث تأثيراً معاكساً عن طريق توفير سطح عاكس لأشعة الشمس الواردة؛ ومن ثَمَّ يكون التأثير الكلي للمياه هو مزيج من التدفئة والتبريد، ويختلف في الزمان والمكان مع تغيُّر تساقط المطر والرطوبة. ولما كانت هذه التغييرات خاضعة للطقس، فإنَّ تأثيرها خارج عن سيطرتنا إلى حدٍّ كبير.

ويتضح تأثير الغازات الدفيئة على ارتفاع درجات الحرارة بمعرفة أنَّه حينما يمر بعض الإشعاع الشمسي عبر الغلاف الجوي ويرفع درجة حرارة سطح الأرض، ينعكس بعض من الإشعاع الشمسي إلى الفضاء مرة أخرى وتنبعث الأشعة تحت الحمراء (موجات الحرارة) من سطح الأرض الساخن نحو الفضاء، فبعض الأشعة تحت الحمراء تمر عبر الغلاف الجوي، وبعضها تمتصه غازات الدفيئة، ويُعاد إرسال بعضٍ من الطاقة التي تمتصها غازات الدفيئة إلى الأرض مرة أخرى، وترفع درجة حرارة الطبقة السفلى من الغلاف الجوي والسطح. ولذا فإنَّ هذه الظاهرة، تسمَّى أيضاً بظاهرة «الانحباس الحراري».

تتطلَّب معالجة ظاهرة الاحتباس الحراري إعادة التفكير في الطريقة التي نستخدم بها الطاقة التي تغذي العالم وننتجها؛ لأنَّ الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة واسع جداً ومعقَّد؛ لاعتماد

الاقتصاد بأكمله على الوقود الأحفوري (النفط، والغاز، والفحم الحجري) المصدر الرئيس للطاقة والزيادة الكبيرة في استعماله. والنسبة المئوية لاستخدامه في إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم: هي (33%)، نفط، و(21%) غاز، و(24%) فحم حجري، والباقي من إنتاج الطاقة (24%)، يأتي من مصادر أخرى (السدود، والرياح، والطاقة الشمسية، ومحطات الطاقة النووية)، فضلاً عن استعمال الوقود في المركبات بمختلف أحجامها، والطائرات، والسفن، والصناعات الأخرى، خصوصاً في الدول الصناعية المتقدِّمة، وعلى رأسها الولايات المتحدة، والصين، والهند، اللتين لا ترغبان بقبول أيّ سياسة من شأنها إبطاء التنمية الاقتصادية لديهما. إذ ينفي المستفيدون كثيراً من احتراق الوقود في أنَّه سبب تحدِّي تغيُّر المناخ أو وجود أيّ مشكلة على الإطلاق، بحجة أنَّ الأدلة العلمية لم تكن مُقنِعة؛ وحينما لم يَعُدْ موقفُ الإنكار التام مقبولاً، شرعوا في استثمار بعضٍ من مواردهم الهائلة في مصادر الطاقة البديلة (النظيفة). وأصبح من المسلَّم به عالمياً أنَّ التهديد لا يمكن التعامُل معه إلا عن طريق التعاون الفوري على مستوى العالم. لذا، وفضلاً أسباب اقتصادية وبيئية، اعتمدت دول الاتحاد الأوربي قراراً باستخدام السيارات الكهربائية، والتخلُّص من تلك التي تستخدم الوقود الاعتيادي حتى عام 2030، وإنتاج الطاقة النظيفة (الكهرباء) من الرياح والطاقة الشمسية ومن السدود (الهايدروكهربائية). وكذلك تفعل سائر الدول الأخرى من؛ لتحسين البيئة بالدرجة الأساس، فضلاً عن الأسباب الاقتصادية، لنمو الوعي بآثار تغيُّر المناخ، والأخطار التي تواجهها البيئة، والضغوط التي تمارسها منظمات المجتمع المدني.

صدر –في 22 آذار 2020– تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية، والذي حذَّر من تأثير تغيُّر المناخ في توفر المياه اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وجودتها وكميتها، ممَّا سيعرض للخطر تمتع مليارات الأشخاص بحقوقهم الأساسية في الحصول على مياه الشرب المأمونة، وخدمات الصرف الصحي، ويدعو معدُّو هذا التقرير الدول إلى تقديم مزيد من الالتزامات الملموسة؛ للتصدِّي لهذا التحدي.

ولأنَّ استخدام المياه قد تضاعف ست مرات في القرن الماضي، ويزداد بنسبة (1%) سنوياً، ومن المتوقع أن يتسبب تغيُّر المناخ إلى جانب ازدياد تواتر حدوث الظواهر المتطرفة وشدتها، من عواصف وفيضانات وجفاف، في تفاقم الوضع في بلدان تشهد أصلاً «إجهاداً مائياً»، وأن يثير مشكلات مماثلة في مناطق لا تعاني من الإجهاد المائي حالياً.

ويُشير التقرير أيضاً إلى أنَّ إدارة المياه بطريقة سيئة تتسبَّب في تفاقم تأثير تغيُّر المناخ في المجتمع عموماً. وقالت اليونسكو: «نكون مخطئين إذا ما اقتصرت نظرتنا إلى مسألة المياه على أنَّها مشكلة أو شح، فمن شأن إدارة المياه بطريقة أفضل أن تدعم الجهود المبذولة؛ للتخفيف من تأثير تغيُّر المناخ، والتكيُّف معه.

ويرى رئيس آلية الأمم المتحدة للمياه والصندوق الدولي للتنمية الزراعية، «أنَّنا إذا كنَّا عازمين فعلاً على الحيلولة دون تجاوز معدل الاحترار العالمي درجتين مئويتين، وعلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030، يجب أن نعمل حالاً، فلدينا حلول لإدارة المياه والمناخ بطريقة تعتمد على قدر أكبر من التنسيق، وأن تضطلع فيها جميع قطاعات المجتمع بدور ما. ليس بوسعنا الانتظار أكثر من ذلك. إذ سينتج عن ارتفاع درجة حرارة المياه ونقص الأوكسجين المذاب، تراجع في قدرات التنقية الذاتية لمسطحات المياه العذبة ممَّا سيؤثِّر سلباً في جودة المياه فيها، إذ ستزداد فرص تلوث المياه، واحتوائها على العوامل المسبِّبة للأمراض نتيجة الفيضانات، أو بسبب التركيز المرتفع للملوثات في فترات الجفاف، إلى جانب التأثير في الإنتاج الغذائي. كما أشار التقرير إلى ضرورة إدارة مياه الصرف بطريقة أفضل، فمعالجة مياه الصرف تسهم في تغير المناخ، لأنها تولِّد غازات الاحتباس الحراري بنسبة تقدر بين (3 و7%)، وتطلق هذه الانبعاثات من الطاقة اللازمة؛ لمعالجة مياه الصرف ومن التفاعلات الكيميائية الحيوية المستخدمة فيها.

وفي الوقت نفسه فإنَّ مياه الصرف الصحي غير المعالجة تُعدُّ مصدراً رئيساً لغاز الميثان، أحد غازات الاحتباس الحراري القوية، وذلك بفعل تحلُّل المواد العضوية التي تحتويها، ويُشير التقرير إلى احتواء مياه الصرف على كمية من الطاقة أكبر من تلك اللازمة لمعالجتها، شريطة استغلال هذه الطاقة، ويقدِّر التقرير أنَّ نسبة تتراوح بين (80 و90%) من مجمل مياه الصرف في العالم تصبُّ في مجاري المياه من دون معالجتها مسبقاً. وتقتضي الإدارة المثلى للموارد المائية، من الناحية العملية، الاستثمار في التقنيات الحديثة لمعالجة المياه، القادرة على استخراج غاز الميثان من المادة العضوية؛ لتوليد الغاز الحيوي الذي يُستخدم في المعالجة، على النحو المتبع في بلدان تعاني من شح المياه مثل: (الأردن، والمكسيك، والبيرو، وتايلند)، وفسحت هذه التقنيات المجالَ أمام المرافق العامة المعنية؛ لتخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار آلاف الأطنان، إلى جانب اقتصاد النفقات والنهوض بجودة الخدمة.

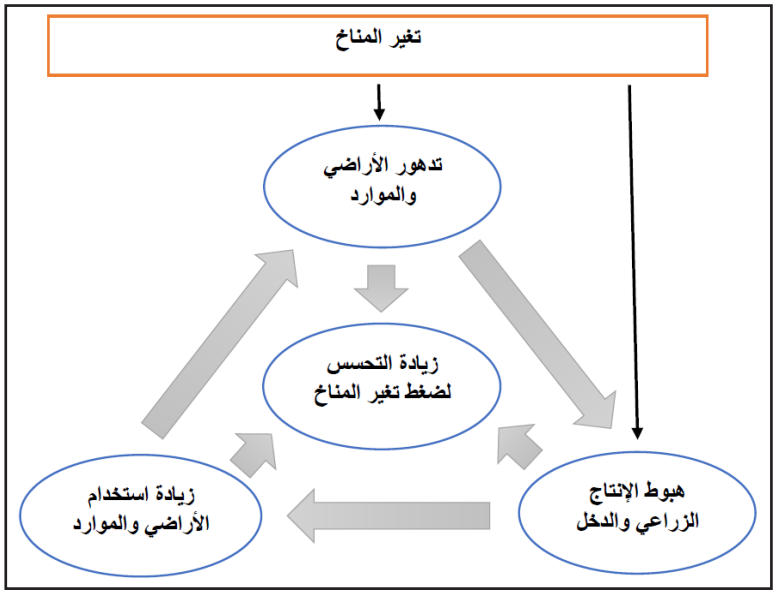
ويذكر التقرير أيضاً أساليب مبتكرة في إدارة الموارد المائية مثل التقاط الضباب، أو أساليب تقليدية مثل حماية الأراضي الرطبة (ومنها الأهوار)، أو التقنيات المستخدمة في «الزراعة الحافظة للموارد» التي أثبتت نجاعتها، وتتيح هذه التقنيات المحافظة على بنية التربة، والمواد العضوية فيها، ورطوبتها بمعزل عن كميات الأمطار المتساقطة. كما أنَّ «إعادة استخدام» مياه الصرف المعالجة جزئياً في الري أو الصناعة، هي تقنية ذات أهمية؛ لأنَّها لا تتطلب معالجة هذه المياه إلى أن تصبح صالحة للشرب مرة أخرى.

كما يؤدّي تغيُّر المناخ إلى تفاقم فقدان الطبيعة، والذي بدوره يقلِّل من مقاومة الطبيعة لتغيُّر المناخ، إذ إنَّها حلقة مفرغة، إذ يعتمد بقاء كل الأنواع، بما في ذلك البشر، على التوازن الدقيق للحياة في الطبيعة. لكن التنوُّع البيولوجي، والتنوُّع داخل الأنواع نفسها، وبين الأنواع داخل النظم البيئية، ويتدهور الآن بوتيرة أسرع ممَّا كانت عليه في أي وقت آخر في تاريخ البشرية.

إنَّ معدل الانقراض الحالي هو عشرات إلى مئات المرات أعلى من المتوسط على مدى العشرة ملايين سنة الماضية، وهي تتسارع؛ مع أنَّ (7.6) مليار شخص في العالم يمثِّل (0.01%) فقط من جميع الكائنات الحية. لقد تسبَّبت البشرية بالفعل في فقدان (83%) من الثدييات البرية ونصف النباتات. إذا كانت أقل التقديرات الدقيقة لعدد الأنواع انقراض حوالي (2) مليون، بين (200 و2000) انقراض تحدث كل عام. وفي أعلى التقديرات، بين (10000 و100000) نوع تنقرض كل عام. فكيف ننتج الغذاء والطاقة والتخلُّص من النفايات واستهلاك الموارد يدمر الطبيعة، وضمان التوازن الدقيق للهواء النظيف والماء والحياة. إذ إنَّ جميع الأنواع –بما في ذلك البشر– تعتمد على ذلك للبقاء على قيد الحياة. كما سيفاقم تغيُّر المناخ التحديات المتعلقة بالمياه (تحديات نقص المياه خاصة وكذلك الفيضان).

لذا يجب معالجة ندرة المياه مع الآثار المتوقَّعة لتغيُّر المناخ، والتي من المتوقع أن تزيد من أخطار ظواهر الطقس المتطرفة، مثل الفيضان وتقلُّب المناخ. وهذا بدوره سيزيد من الضغط على الإنتاج الزراعي، وخصوصاً على المحاصيل والغلات الحساسة للغاية لظروف المناخ. ومع عدم اليقين المتعلِّق بموقع تأثيرات تغيُّر المناخ وحجمها، والتي يتوقَّع أن تؤدّي إلى تفاقم نقص المياه الذي يؤثِّر سلباً على الإنتاج الزراعي، وعلى النظم الإيكولوجية للمياه العذبة، والأسماك، والأنواع المائية الأخرى، خصوصاً في الدول التي لديها سعة تخزين منخفضة وحساسة للصدمات المتعلقة بتغيُّر المناخ، ومن ثَمَّ فإنَّ تغيُّر المناخ سيضيف مزيداً من الضغط على الموارد وعلى أنظمة الإنتاج الزراعي الساعية لتلبية

الاحتياجات الغذائية لعدد السكان المتزايد. وقد يعرض الأمن الغذائي والتغذية في كل من الريف وسكان الحضر للخطر، لكن فقراء الريف هم الأكثر عرضة لهذا الخطر. الشكل رقم (5). ولهذا السبب، ومع عدم اليقين المرتبط بالمناخ، فإنَّ العمل الفوري يكون قراراً ضرورياً وحكيماً، والذي يتطلَّب وضع إستراتيجيات وتحديد أولوياتها بطريقة مرنة وَفْق السياق. فقد تتفاقم الضغوط على تدفقات الأنهار بفعل النشاطات البشرية للاحتفاظ بالمياه في الخزانات وقنوات الري. وقد تتحرَّك ظروف مؤاتية جغرافياً لتحسين الإنتاج. ومن ثَمَّ ستتطلب هذه الظروف تغييرات في إدارة زراعة المحاصيل، والثروة الحيوانية والأشجار، وأنواع الأحياء المائية. للاستفادة من الآثار الإيجابية المحتملة، مثل مواسم النمو الأطول في بعض المناطق الباردة. كما سيتطلَّب، في معظم الحالات، تغييرات كبيرة في النظم والممارسات الزراعية، للتكيُّف مع الظروف الجديدة، ومواجهة التغييرات السلبية المحتملة، مثل انتشار الآفات؛ لترجمتها إلى نمو في الإنتاج بصورة فعالة.



الشكل رقم (5): يوضِّح العلاقة بين تغيُّر المناخ وإدارة الأرض والظروف الاقتصادية–الاجتماعية. ترجمة المؤلف وتحريره. المصدر: الهيئة الحكومية الدولية لتغيُّر المناخ، تدهور التربة 2019.

الجفاف وموجات الحر: يمكن وبوضوح، تحديد آثار الجفاف وموجات الحرارة في إحصاءات الإنتاج الوطنية. على سبيل المثال، تسبّب الجفاف في الأعوام (1985-2007) خسائر في إنتاج الحبوب بلغ متوسطها (13.7%) من الإنتاج الوطني في أقل البلدان نمواً والبلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، التي كانت متضرّرة من الجفاف، وقد بلغت (7%) أعلى من حالات الجفاف السابقة (1964-1984). وعند النظر إلى الخسارة؛ بسبب الأحداث المتعلقة بالمناخ للأعوام 1980-2014، يُشير الاتجاه إلى تزايد الخسارة، ليس فقط لمحاصيل الرز والذرة والقمح، ولكن لجميع المحاصيل والماشية. وتُشير الاتجاهات طويلة الأجل إلى أنَّ درجات الحرارة العالمية ستستمر بالزيادة أو البقاء عند مستويات عالية. ومن آثارها السلبية على المحاصيل، فإنَّه من المرجَّح أن تصبح الغلة والإنتاج الحيواني مشكلة على نحو متزايد في المستقبل. وقد تكون سبباً في حدوث كوارث وأزمات.

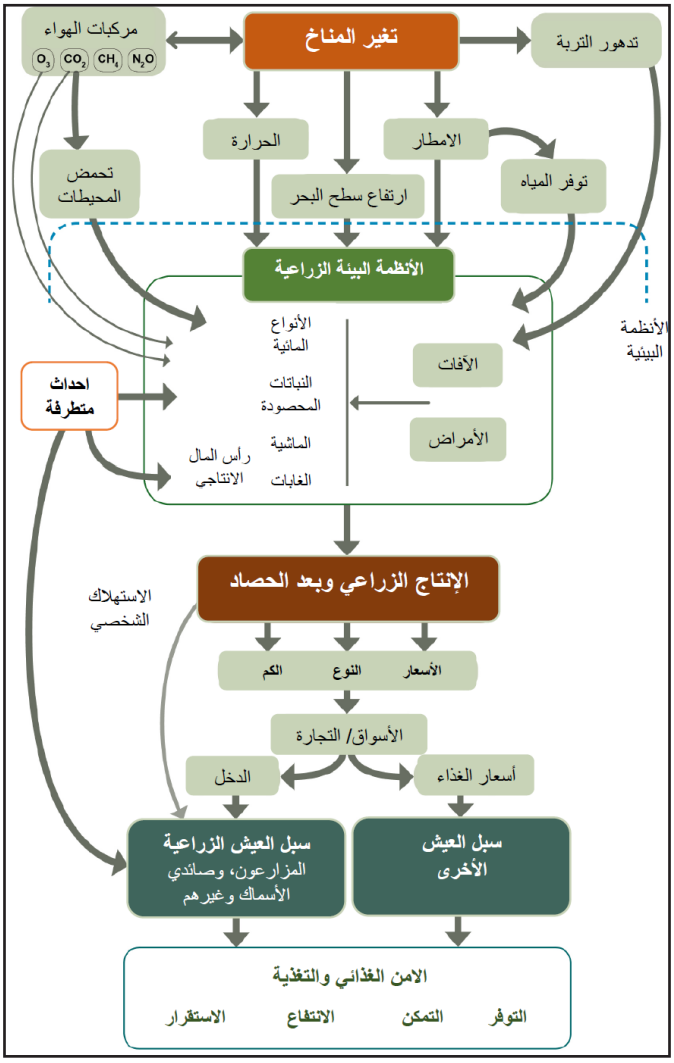
تأثير تغيُّر المناخ على التربة: يُعدُّ المناخ أحد أهم العوامل التي تؤثّر على تكوين التربة، مع ما يترتب على ذلك من آثار مهمة على تطويرها، واستخدامها، وإدارتها. والعناصر المناخية الرئيسة التي تؤثّر على تكوين التربة هي درجة الحرارة وهطول الأمطار والرياح. تكون التربة في المناخات الأكثر دفئاً أو رطوبة أكثر تطوراً من التربة في المناخات الأكثر برودة أو جفافاً. وهناك علاقات تغذية مرتدة بين التربة والمناخ. فتؤثر العمليات البيولوجية للتربة على تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، في حين تمثِّل غازات الاحتباس الحراري منظماً مهماً للمناخ. لقد أدَّى تغيُّر نظام درجات الحرارة في الـ 200-150 سنة الماضية، إلى تغيُّرات كبيرة في نمط هطول الأمطار. كما تسبَّب تغيُّر المناخ أيضاً في حدوث تغييرات كبيرة في الغطاء النباتي الطبيعي، وخصائص التربة، وممارسات استخدام الأراضي.

إنَّ خصائص التربة التي تتأثر بالظروف المناخية المتغيرة هي درجة حرارة التربة، وتكوين غازات التربة، والمعايير البيولوجية للتربة، وطبيعة أفق طبقة الدبال، ومحتوى الملح، ومحتوى التربة من المواد العضوية...إلخ. وقد تتغير خصائص التربة تغيُّراً ملحوظاً في فترة زمنية تمتد من سنوات عديدة إلى عقود عقيدة، كما تساهم الظروف المناخية المتغيرة التي يحددها الاحترار العالمي وزيادة الجفاف في تملُّح التربة.

ويترجم تأثير المناخ على البيئة والمجال الإنتاجي والاقتصادي والأبعاد الاجتماعية، التي تجلب مجموعة من المخاطر الإضافية على توفر على الغذاء والاستفادة منه، وكذلك على استقرار هذه

الخصائص لكل من المزرعة والأسر غير الزراعية. فعلى مستوى المزرعة/ الأسرة، قد تؤدِّي تأثيرات تغيُّر المناخ إلى خفض مستوى الدخل والاستقرار، عن طريق التأثيرات على الإنتاجية، أو تكاليف الإنتاج، أو الأسعار. الشكل رقم (6). مثل هذه الاختلافات يمكن أن تدفع إلى بيع رأس المال المنتج، مثل الماشية، ممَّا يقلِّل من إنتاجية الأسرة على الأمد الطويل. وتبيِّن أنَّ أخطار انخفاض الدخل الزراعي لها آثار على قدرة الأسرة في الإنفاق على الصحة والتعليم، وأنَّ هذه التأثيرات تكون أكبر على المزارعين الأكثر فقراً. ويمكن أن يؤدِّي التعرُّض لمخاطر المناخ على المستوى الوطني، إلى صدمات على الإنتاج الزراعي وتوفر الغذاء، مع أخطار اضطرابات السوق، والتأثيرات على أنظمة الإمداد والتخزين، فضلاً عن الزيادات في أسعار السلع الزراعية (الغذاء، والأعلاف)، ممَّا يؤثِّر على إمكانية الوصول واستقرار الإمدادات الغذائية لجميع السكان، ولا سيَّما في البلدان التي فيها نسبة كبيرة من السكان الذين ينفقون جزءاً كبيراً من دخلهم على الغذاء، مثل العراق. كما يمكن أن تعوق المخاطر المناخية التنمية الزراعة أيضاً عن طريق تثبيط الاستثمار.

ومن المرجَّح أن يتفاقم تقلُّب أسعار الغذاء؛ بسبب تغيُّر المناخ. ويتوقع أن تنهض التجارة بدور رئيس في التكيُّف مع التحولات الناجمة عن تغيُّر المناخ في أنماط الإنتاج الزراعي والغذائي. لكن لن تكون الأسواق العالمية متاحة إلى البلدان والسكان الأشد فقراً والذين ليس لديهم قوة شرائية كافية. ومؤخراً، اجتمع تغيُّر المناخ وأوبئة الجراد والآثار المضاعفة لوباء)كورونا)؛ لدفع مزيد من الناس إلى الجوع والفقر. أمَّا المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يكافحون لإطعام أسرهم، فيمكن للزراعة القادرة على الصمود وأنظمة الغذاء الأكثر ذكاءً أن تدعم الدول في الاستعداد والاستجابة والتعافي من الأزمات المتكررة. وتساهم الزراعة في حوالي خمس انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وهو سبب رئيس؛ لفقدان التنوع البيولوجي. إذ إنَّه أحد الأسباب الرئيسة لأزمة المناخ والإجابة عليها في الوقت نفسه، إذ يساهم تغيُّر المناخ والتدهور البيئي في انعدام الأمن الغذائي. الشكل رقم (7).



الشكل رقم (6): التأثيرات المتتالية لتغيُّر المناخ على الأمن الغذائي والتغذية. ترجمة المؤلف وتحريره، المصدر:

Climate change and food security: risks and responses https//: www.fao.org/3/i5188e/I5188E.pdf

وبما أنَّ الزراعة هي الأكثر عرضة لتغيُّر المناخ، وأنَّ أمن الغذاء هي قضية أخرى تحتاج إلى اهتمام كبير للبشرية كلها، فقد جذب تأثير تغيُّر المناخ على الزراعة اهتماماً كبيراً. فالزراعة هي مصدر الدخل السائد لمعظم المجتمعات الريفية، وتتحمَّل الآثار السلبية لتغيُّر المناخ؛ لحماية سبل عيش فقراء الأسر الريفية ولها دور أساسي في ضمان الأمن الغذائي؛ لذا يمكن للزراعة أن تجعل المجتمعات الريفية أفضل، وتصبح معتادة على تغيُّر المناخ، وعدم القدرة على التنبؤ، والتخفيف من الأضرار المحتملة، ومساعدتهم على التعامل مع العواقب السلبية، ومن ثَمَّ الحد بصورة كبيرة من التعرُّض لتغيُّر المناخ. (البنك الدولي، 2014).

الشكل رقم (7): كيفية تأثير تغيُّر المناخ على الأمن الغذائي. ترجمة المؤلف وتحريره، المصدر: www.fao.org/publications/org/sofa/sofa2016

قد يجد المزارعون طرائق للتكيُّف مع تغيُّرات الطقس والظروف المناخية. ومع ذلك، فقد أدَّى تغيُّر المناخ إلى توسيع النطاق المطلوب للمزارعين؛ لتطوير إستراتيجيات القدرة على الصمود وتنفيذها. وغالباً ما يواجه المزارعون عدم انتظام هطول الأمطار والآفات والكوارث الطبيعية –من الأمطار الغزيرة، والفيضانات، والآفات إلى الجفاف وأسعار السوق–. على الجانب الآخر، عادة ما يتسبَّب الاحترار في تقصير دورة نمو المحاصيل الغذائية، ممَّا يؤدِّي إلى إضعاف متوسط كمية الإنتاج؛ بسبب مواسم الجفاف العديدة، فهناك فجوة مكانية وزمنية بين هطول الأمطار والري.

أظهرت عديد من الدراسات السابقة في أدبيات النمذجة الزراعية أنَّ إنتاجية المحاصيل الغذائية الرئيسة ستنخفض في عديد من المناخات المستقبلية. كما أُجْرِيَ بعض الدراسات لتسليط الضوء على ارتباط انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المحاصيل الزراعية، والغاز الطبيعي، والنمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة.

تأثير ارتفاع معدلات درجات الحرارة على المياه وإنتاج الغذاء: دعت اتفاقية باريس إلى إبقاء الارتفاع المستمر في متوسط درجة الحرارة العالمية «أقل بكثير من درجتين مئويتين فوق مستويات ما «قبل الثورة الصناعية» (عام 1850، والتي عُدَّت نقطة البداية)، مع «متابعة الجهود للحد من ارتفاع درجة الحرارة إلى (1.5) درجة مئوية». فما الفرق الذي يمكن أن تحدثه مساحة التذبذب البالغة نصف درجة، والتي يظهر أنَّها قليلة جداً على ما يبدو. وفي العالم الحقيقي فقد ارتفعت درجة حرارة الأرض بالفعل درجة واحدة مئوية منذ القرن التاسع عشر (تمثِّل النصف درجة الفرق بينها وبين الزيادة الحاصلة في مستويات ما قبل الثورة الصناعية).

إنَّ صدور التقرير الخامس الصادر عن اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، الأمم المتحدة، عام 2018، جاء ليبيِّن عواقب ارتفاع الزيادة من (1 إلى 1.5)، وربما حتى (2) درجة مئوية، إذ إنَّ هذا الارتفاع في درجات الحرارة يمكن –وَفْق التقرير– أن يعرِّض عشرات الملايين من الناس في جميع أنحاء العالم لموجات حر تهدِّد الحياة، وتتسبَّب في نقص المياه، والفيضانات الساحلية. نصف درجة قد تعني الفرق بين عالم فيه شعاب مرجانية، والتي هي موئل لعديد من الأسماك وغيرها، وجليد في القطب الشمالي صيفاً وعالم بدونها. وقد يعني ارتفاع درجة الحرارة بمقدار نصف درجة إضافية خسائر أكبر في موائل الدببة القطبية، والحيتان، والفقمات، والطيور البحرية. ومن المتوقع في عالم (2) درجة مئوية مقارنة بعالم (1.5) درجة مئوية أن تشهد منطقة البحر الأبيض المتوسط «زيادات قوية خصوصاً في الجفاف». كما أنَّ نصف درجة من الاحترار يمكن أن تكون كبيرة لدول

الجزر الصغيرة، المعرَّض خصوصاً لارتفاع مستوى سطح البحر، والآثار الأخرى لتغيُّر المناخ. ومن المتوقع أن تكون غلات المحاصيل العالمية أقل عند (2) درجة مئوية من الاحترار مقارنة بـ(1.5) درجة مئوية، خصوصاً في إفريقيا وجنوب الصحراء الكبرى وجنوب شرق آسيا وأمريكا الوسطى والجنوبية.

كما يحذِّر التقرير، والذي جمعه مئات العلماء من جميع أنحاء العالم، من أنَّ هذه المخاطر لم تعد بعيدة أو افتراضية، لقد تأخَّرت الدول في العمل؛ للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري لمدَّة طويلة، لدرجة أنَّ ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (1.5) درجة مئوية أصبح الآن أمراً لا مفرَّ منه. وبالمعدلات الحالية للاحترار، ومن المرجَّح أن يتجاوز العالم عتبة (1.5) درجة بين عامي 2030 و2052، أي: في عمر معظم البالغين والأطفال على قيد الحياة اليوم. وإنَّ (1.5) درجة هو أفضل سيناريو. إذ من دون إجراء عالمي سريع للغاية للتخلُّص من انبعاثات الوقود الأحفوري، وإزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وقد يكون القيام بذلك غير واقعي، فإنَّ درجتين مئويتين، أو أعلى يبدو مرجَّحاً في هذا القرن. فإذا كنَّا ننظر إلى منطقتنا التي تعاني من ندرة المياه بالفعل، وتشهد كثير من عدم الاستقرار السياسي، فإنَّ نصف درجة تُحدث فرقاً كبيراً حقاً.

ويسلِّط التقرير الضوء على إمكانية أن تدفع، حتى المستويات المتواضعة من الاحترار، والمجتمعات البشرية، والنظم البيئية الطبيعية إلى تجاوز العتبات المعينة التي تستطيع تحمُّلها، إذ يمكن أن تحدث تغيُّرات مفاجئة وكارثية؛ لنأخذ الشعاب المرجانية على سبيل المثال، التي توفِّر الغذاء والحماية الساحلية لنصف مليار شخص في جميع أنحاء العالم. فقبل سبعينيات القرن الماضي، لم يكن من المألوف تقريباً أن تصبح درجات حرارة المحيطات دافئة لدرجة أنَّ مساحات من الشعاب المرجانية سوف تبيض وتموت. ولكن مع ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية بمقدار نصف درجة في تلك الفترة، أصبحت أحداث التبييض هذه ظاهرة عادية. وإنَّه مع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار نصف درجة أعلى من مستويات اليوم، ستواجه الشعاب المرجانية الاستوائية «حالات نفوق جماعية متكررة للغاية»، ومع أنَّ بعض الشعاب المرجانية قد تتكيَّف إذا أعطيت الوقت الكافي. ولكن عند ارتفاع درجات الحرارة بمقدار درجتين، فإنَّ الشعاب المرجانية معرَّضة لخطر التلاشي تماماً. ومن غير المؤكَّد متى ستحدث نقط تحوُّل أخرى، فهناك خشية من أن تحدث، مثل التفكُّك الذي لا رجعة فيه للصفائح الجليدية الشاسعة على قمَّة جرينلاند، أو غرب أنتاركتيكا. لكن التقرير يحذِّر من أنَّ هذه الصفائح الجليدية يمكن أن تبدأ في زعزعة الاستقرار مع ارتفاع درجة حرارة (2-1.5) درجة،

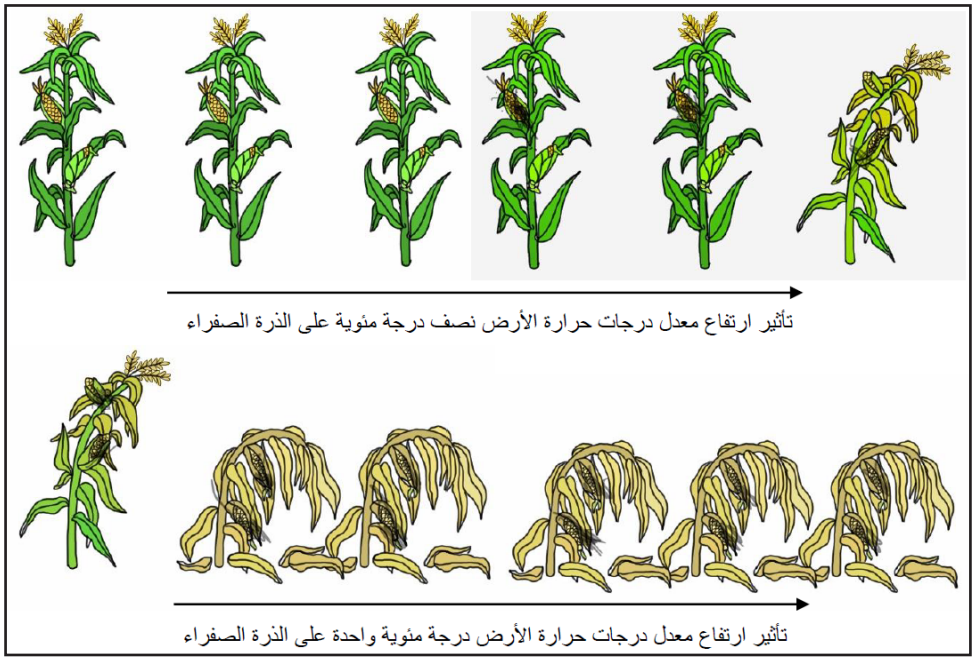
ممَّا يؤدِّي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر بأقدام عديدة، ولقرون عديدة مقبلة.

وذكر التقرير أنَّ ارتفاع درجة الحرارة إلى (1.5) درجة يستلزم تحولاً مذهلاً في نظام الطاقة العالمي يتجاوز ما يفكر فيه قادة العالم اليوم. يجب أن تنخفض انبعاثات الدفيئة العالمية إلى النصف في غضون (12) عاماً فقط. وللبقاء أقل من درجتين، يجب أن تنخفض الانبعاثات إلى الصفر بحلول عام 2075 تقريباً، وتحتاج إلى استبدالها بسرعة ببدائل خالية من الكربون. كما سيتعين على العالم تطوير التكنولوجيا ونشرها بسرعة؛ لإزالة مليارات الأطنان من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي كل عام. كما نشر الاتحاد الأوروبي لعلوم الأرض دراسة في أبريل/ نيسان 2016 عن تأثير ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (1.5) درجة مئوية مقابل (2.0) درجة مئوية بحلول نهاية القرن، بالنظر إلى ما نعرفه حتى الآن عن كيفية عمل المناخ. ووجد أنَّ القفزة من (2-1.5) درجة، بمعنى زيادة بمقدار الثلث، تزيد من التأثير بمقدار النسبة نفسها تقريباً، على معظم الظواهر. وستستمر موجات الحر لمدَّة أطول، بمقدار الثلث تقريباً، وستكون العواصف المطيرة أكثر حدَّة بمقدار الثلث تقريباً، وستكون الزيادة في مستوى سطح البحر أعلى من ذلك بكثير وستكون النسبة المئوية للشعاب المرجانية الاستوائية المعرَّضة لخطر التدهور الشديد أكبر من ذلك بكثير أيضاً. ومع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (1.5) درجة مئوية، من المتوقع أن تقل المياه العذبة المتوفرة في منطقة البحر الأبيض المتوسط بنحو (9%)، وعند (2) درجة مئوية، يتضاعف هذا العجز المائي تقريباً.

وكذلك الحال لانخفاض حصاد القمح، والذرة في المناطق الاستوائية. ومن المتوقع أن يزداد إنتاج القمح وفول الصويا، على المستوى العالمي، مع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (1.5) درجة مئوية؛ بسبب الاحترار، وبسبب ثاني أكسيد الكربون المضاف في الغلاف الجوي (لدوره في عملية التركيب الضوئي)، لكنَّه في الوقت نفسه مسؤول إلى حدٍّ كبير عن زيادة درجة الحرارة، ويعتقد أنَّ له تأثيراً على الإخصاب. ولكن عند (2) درجة مئوية، تنخفض هذه الميزة بنسبة (700%) لفول الصويا، وتختفي تماماً فيما يتعلَّق بالقمح. ومع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (1.5) درجة مئوية، من المتوقع أن تقل المياه العذبة المتوفرة في منطقة البحر الأبيض المتوسط بنحو (9%). وعند (2) درجة مئوية، يتضاعف هذا العجز المائي تقريباً. وكذلك الحال لانخفاض حصاد القمح والذرة في المناطق الاستوائية. وهناك أماكن في العالم، إذ إنَّ محاصيل سلة الخبز مهمة للغاية، فهي بالفعل قريبة من الحد الحراري لأنواع المحاصيل هذه، فتشكل عبئاً إضافياً.

وقد تنتشر الآفات ومسببات الأمراض بسرعة أكبر في درجات حرارة أعلى.'' كما أنَّ

الحرارة يمكن أن تعرِّض الزراعة للخطر حتى حينما لا تموت المحاصيل. «إذا حصلت على درجات حرارة عالية حقاً، أو ظروف جافة جداً أثناء المراحل الحرجة من نمو المحصول، فإنَّه لا ينتج أي حبوب بصورة أساسية. على سبيل المثال، فوق عتبات درجة حرارة معينة، لا تموت الذرة، ولكن لا ينمو كوز الذرة، وغيرها من المحاصيل الأخرى أيضاً، إذ يُمْنَع تطوُّر الجزء الغذائي الفعلي من المحصول فوق درجات الحرارة الحرجة بصورة كبيرة الشكل رقم (8). إذ ستحصل الكوارث لا محالة، وبوتيرة عالية إذا لم يتفق العالم على الانبعاث الصفري قبل نهاية هذا القرن، وهو أمر صعب للغاية، إذا لم يكن مستبعداً؛ بسبب اللامبالاة أو جشع الدول الصناعية، والشركات العالمية التي همها الأول تحقيق الأرباح، فضلاً عن التغيير باتجاه جعل تخفيض الانبعاثات إلى الصفر مكلف جداً، وبحاجة إلى تكنولوجيا متطورة، وهذا ممكن إذا أدرك البشر خطورة الوضع.



الشكل رقم (8): تأثير ارتفاع درجة الحرارة بين النصف درجة والدرجة المئوية الواحدة على الذرة الصفراء. المصدر:

https//:climate.nasa.gov/news/2458/why-a-half-degree-temperature-rise-is-a-big-deal/

من المرجَّح أن تنخفض غلة المحاصيل في كثير المناطق، ممَّا يقوِّض القدرة على مضاعفة إنتاج الغذاء بحلول عام 2050؛ لمواجهة الارتفاع في الطلب. لأنَّ ما ينتج من الزراعة والثروة الحيوانية وعن إزالة الغابات ما يقرب من ربع الانبعاثات العالمية، لذا فإنَّ الاستخدام الأكثر كفاءة للأرض أمر بالغ الأهمية، ويمثِّل أيضاً واحداً من أفضل إمكانات عزل الكاربون وخياراته.

وفيما يتعلق بالثروة الحيوانية، سيؤثّر تغيُّر المناخ أيضاً على جودة إمدادات العلف والمياه وكميتهما. ستؤثر أخطار المناخ على الزراعة عن طريق:

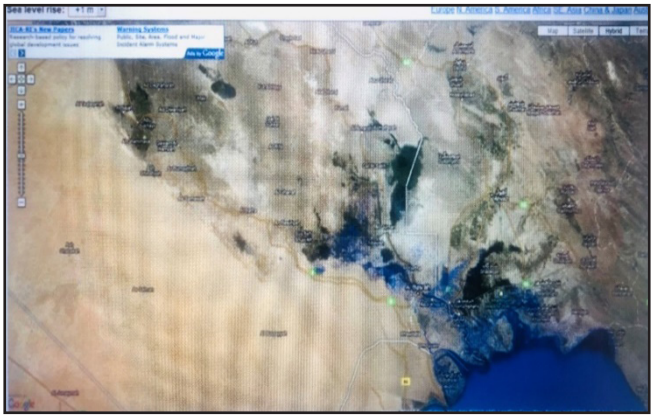
- الإجهاد الحراري للنباتات.
- التغيُّرات في رطوبة التربة ودرجة حرارتها.
- فقدان خصوبة التربة عن طريق تآكل التربة السطحية.
- كمية أقل من المياه المتاحة لإنتاج المحاصيل.
- التغيرات في ارتفاع منسوب المياه الجوفية.
- تملُّح طبقة المياه الجوفية العذبة.
- فقدان الأرض؛ بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر.

تغيُّر المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر: تقول اللجنة الدولية لتغيُّر المناخ التابعة للأمم المتحدة، إذ إنَّ نحو (680) مليون شخص (ما نسبته 10% من سكان العالم)، يسكنون مناطق ساحلية منخفضة، ترتفع أقل من (10) أمتار عن مستوى سطح البحر. تُشيرُ كثير من الأبحاث والدراسات إلى آثار التغيُّر المناخي في ارتفاع مستوى سطح البحار، وتشير إلى زيادات معدل ارتفاع مستوى سطح البحار عالمياً. والسببان الرئيسان لهذا الارتفاع: هما التمدُّد الحراري الناجم عن ارتفاع درجة حرارة المحيط (طبيعياً يتمدَّد الماء مع ارتفاع درجة حرارته) وزيادة ذوبان جليد الأرض، مثل الأنهار والصفائح الجليدية في القطبين. إذ تمتص المحيطات أكثر من (90%) من حرارة الغلاف الجوي المتزايدة المرتبطة بالانبعاثات من النشاط البشري.

ومع استمرار ارتفاع درجة حرارة المحيطات والغلاف الجوي، فمن المرجَّح أن ترتفع مستويات سطح البحر لقرون عديدة بمعدلات أعلى من معدلات القرن الحالي. كما يمكن أن يكون للزيادة الطفيفة في ارتفاع مستوى سطح البحر، آثار مدمرة على الموائل الساحلية البعيدة في الداخل، ويمكن أن تتسبّب في تآكل مدمِّر، وفيضانات في الأراضي الرطبة، وتلوث طبقة المياه الجوفية، والتربة الزراعية بالملح. لذا فإنَّ المناطق الساحلية المنخفضة ودلتا الأنهار الواسعة، ومنها في مصر والعراق، هي الأكثر عرضة لخطر الفيضانات بما تحمله من عواقب كارثية على البنى التحتية والسكان والزراعة وإمدادات المياه العذبة، فضلاً عن غرق أبرز المعالم التاريخية الحضارية. لذا تخطِّط عديد من المدن الساحلية بالفعل في اتخاذ تدابير التكيُّف للتعامل مع التوقعات طويلة الأجل لارتفاع مستويات سطح البحر، وغالباً ما يكون ذلك بتكلفة كبيرة. يجري العمل على بناء جدران على البحر وإعادة التفكير في طرائق أشجار «المانغروف» وزراعتها، أو غيرها من النباتات لامتصاص المياه وحماية السواحل.

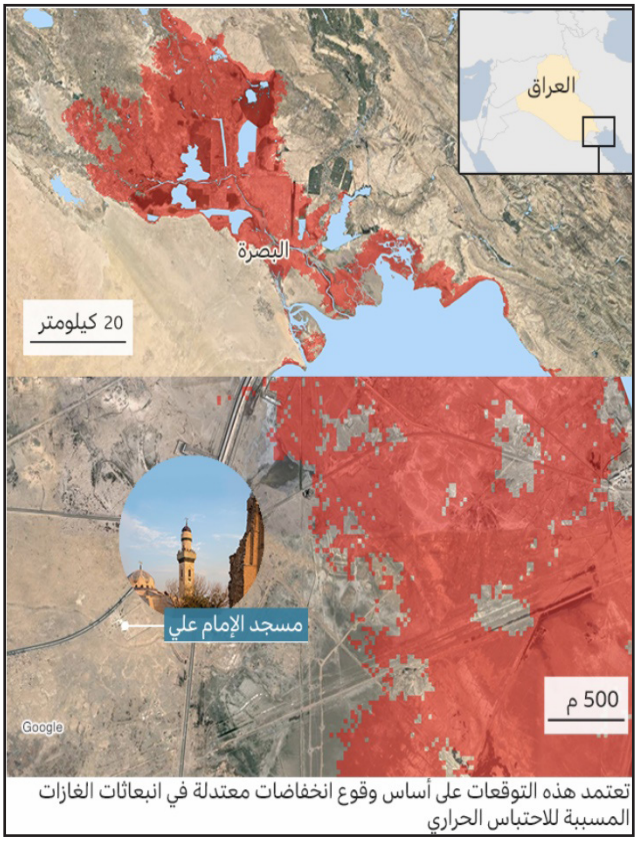
ستغرق البصرة بحلول العام 2050: صدرت دراسات حديثة تقول إنَّ مدناً عديدة في العالم معرَّضة للغرق في العام 2099؛ بسبب زيادة مستوى سطح البحار. ومنها الإسكندرية في مصر، ولاغوس في نيجيريا، وبانكوك، ومدن في الولايات المتحدة، منها هيوستن، ومدينة فينيسيا، **ومدينة البصرة**. والشكلين رقم (9 و10) يوضِّحان مستوى الغمر إذا كان ارتفاع مستوى البحر متر واحد، أو إذا كان ثلاثة أمتار في القرن الحالي.

لكن هناك دراسات تقول إنَّ هذه التقديرات ستحصل عام 2050 وليس عام 2099؛ بسبب التسارع الذي أشرنا إليه أو لا، وعدم القدرة على التنبؤ الدقيق بآثار التغيُّر المناخي ثانياً. وكلما صدر تقرير علمي يحذر من قرب حدوثها، تتسارع الأنباء إلى نشره، لكن –غالباً– ما ينتهي الحديث المتجدد بشأن غرق مدينتي البصرة والإسكندرية في مصر بتطمينات تركن إلى احتمالية وقوع الكارثة في المستقبل البعيد، من دون أن تفلح في إيجاد ما يكفي من أدلة لاستبعاد هذا السيناريو.



الشكل رقم (9): خارطة فضائية تبيِّن مستوى غمر المياه في البصرة إذا ارتفع مستوى البحر متراً واحداً. يبيّن اللون الأزرق المناطق التي ستغمرها المياه. المصدر:

Mohamed El Raey.2010. Impact of Sea Level Rise on the Arab Region https://www.researchgate.net/publication/266454174Impact_of_Sea_Level_Rise_on_the_Arab_Region



الشكل رقم (10): خارطة المناطق المغمورة لمسافة (20كم) من الخليج، والمناطق التي ستغمرها المياه على مسافة (500م) من الخليج. عام 2050، إذا ارتفع مستوى البحر ثلاثة أمتار، وعلى فرض توقع انبعاثات معتدلة للغازات المسببة للانبعاث الحراري. المصدر: (BBC)

لكنَّ الحقائق العلمية المتعلقة بظاهرة تغيُّر المناخ تشير إلى أنَّنا قد نشهد المصير المفزع للمدينة في المستقبل القريب. وتتنبأ دراسة أجرتها منظمة المناخ المركزية، عام 2018، بغرق مساحة تصل إلى (734 كيلومتر) في دلتا النيل بحلول عام 2050، ويتوقع أن تتوسَّع إلى (2660كيلومتر) بحلول نهاية القرن، ما يعني تعرُّض كامل مساحة الإسكندرية ومناطق واسعة من مدينة البصرة لخطر الغرق.

وتحدِّد المناطق المظللة باللون الأحمر في الشكل رقم (2)، المناطق التي يُتوقَّع أن تغمرها مياه الفيضانات بحلول عام 2050، بناءً على سيناريو يفترض النجاح في الوصول؛ لخفض معتدل

للانبعاثات. ويُتوقَّع في مدن كالبصرة والإسكندرية المصرية أن تكون البنى التحتية كالطرق الرئيسة، والمطارات أكثر عرضة لخطر الفيضانات.

سيكون لغرق البصرة بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر آثار مدمرة ليس أقلها أنَّه دائمي مع تملُّح التربة، فما الذي يجب علينا فعله لحماية محافظة البصرة من الغرق؛ بسبب ارتفاع مستوى مياه سطح الخليج العربي. يمكن الاستفادة من تجارب الأمم الأخرى التي مر ذكر بعضها، ومنها مدينة جاكارتا، وذلك عن طريق بناء جدار على طول الساحل، وبارتفاع يحدِّده المختصون. وإعداد خطط من الآن ولغاية عام 2050. ومن البديهي أن توزَّع كلف الإنشاء على مدى هذه السنوات. وهي مسؤولية الحكومة الاتحادية والحكومة المحلية في المحافظة ومشاركة أهالي البصرة عموماً.

النظم البيئية والتنوُّع البايولوجي: يمثِّل التنوُّع البيولوجي التباين في أنواع الكائنات الحية المستمدة من المصادر كلها، ضمن النظم البيئية الأرضية والبحرية والإحياء المائية والمركَّبات البيئية التي تُعدُّ جزءاً منها، بضمنها التنوُّع داخل الأنواع، وبين الأنواع والنظم البيئية، والإيكولوجية.

وللتنوُّع البيولوجي قيمة وأهمية كبيرتينِ تستوجبان المحافظة عليه، واستثمار مكوناته على نحو مستدام، وتقاسم المنافع المتولدة عن موارده، ومنها الجينية، خصوصاً أنَّ ثلاثة أرباع المحاصيل الغذائية الرئيسة في العالم على التلقيح الحيواني (الحشرات وغيرها)، ويقوم التنوُّع البيولوجي بدور وظيفي في الحلول المستمدة من الطبيعة، وعن طريقه تُدْعَم عمليات النظم الإيكولوجية ووظائفها، ومن ثَمَّ تقديم خدماتها.

كما تحدث النظم الإيكولوجية تأثيرات مهمة على إعادة تدوير تساقط المطر من النطاق المحلي إلى النطاق القاري، وبدلاً من عدِّ النباتات مستهلكة للمياه، ربَّما يكون من الأنسب النظر إليها بوصفها «أداة لإعادة تدوير المياه»، إذا ما كانت إدارتها مستدامة؛ لأنَّ حوالي (40%) من التساقط الناشئ عن مصادر في اليابسة، على الصعيد العالمي، ينشأ من النتح النباتي الصاعد وغيره من التبخُّر البري، ويسبِّب هذا المصدر تساقط معظم الأمطار في بعض المناطق؛ لذا قد يكون للقرارات المتعلقة باستخدام الأراضي في أحد الأماكن نتائج مهمة لموارد المياه والناس والاقتصاد والبيئة في أماكن بعيدة، ممَّا يُشيرُ إلى أوجه القصور في اتخاذ المستجمع المائي (بخلاف «مستودع التساقط») أساساً للإدارة.

ولأنَّ العراق قد مرَّ في العقود الأخيرة بمجموعة من المتغيرات السياسية والحروب التي انعكست بصورة مباشرة على التنوُّع البيولوجي. وعليه فإنَّ الحفاظ على التنوُّع البايولوجي، يعني الحفاظ والإبقاء على جميع الأنواع الحيوانية، والنباتية، والموارد، والأنظمة البيئية على اختلافها، مع تأكيد ضرورة الاستخدام المستدام لها، والاستغلال الرشيد للموارد والثروات الطبيعية، بما يضمن الارتقاء بمستوى الإنسان والبيئة بصورة شاملة، من دون الإضرار والإخلال بتوازن النظم الطبيعية. فضلاً عن أنَّ ارتفاع درجات الحرارة، والتغيُّر في أنماط هطول الأمطار والانجراف الحاصل للتربة؛ بسبب العواصف والأعاصير، له تأثيرات سلبية على النظم الطبيعية والبيئية مثل حصول تغيُّر في توزيع الأنواع، وتزايد معدلات الانقراض، وتغيُّر في أوقات التكاثر، وفي طول فصل النمو، وغير ذلك من العوامل والمؤثرات التي تحتاج إلى تكيُّف التنوُّع الأحيائي مع هذه التغيرات. ولعل أوضح صورة لتدهور البيئة، للأسباب التي ذكرناها، فضلاً عن آثار التغيير المناخي على البيئة والتنوع الأحيائي، هو انقراض كثير من أنواع الحيوانات والنباتات والحشرات وغيرها من الأحياء، ففي العقد الماضي فقط، انقرض أكثر من أربعين نوعاً من الطيور، و(12) نوعاً من الأسماك التي لم نعد نراها في المياه العراقية؛ بسبب ارتفاع درجة حرارة المياه، وزيادة الملوحة والتلوث، وللأسباب نفسها انقرضت عديد من الحيوانات البرية، وأهمها المها العربي، والفهد الآسيوي، والنعامة العربية، والوشق الصحراوي، وقط الأحراش، وغيرها. كما انقرض (11) نوعاً من النباتات البرية، وسُجِّلَت أنواع عديدة ضمن القائمة الحمراء المهدَّدة بالانقراض إذا استمر هذا الوضع.

كما لوحظ تغيير نسبي في مساحات الغابات في المنطقة الشمالية، أشرنا آنفاً إلى أنَّ المجتمعات الرعوية والمجتمعات الريفية ومناطق النفوذ التي تعمل على أطرافها، تركت آثاراً دراماتيكية ودائمة على المناظر الطبيعية والبيئات، وأحد طرائق فهم تأثير العلامات هي عن طريق مفهوم تأثير الإرث، الذي يصف نتائج التغيير السابق على الحالة الحالية للنظام.

ينشأ مفهوم التأثير الموروث كجزء من الإطار النظري المسمَّى مرونة التفكير، والمشتق في الأصل من علم البيئة الذي يستكشف كيفية التغيير الذي يحدث في الأنظمة المعقدة والكيفية التي يمكن أن تؤثِّر فيها التغييرات على الحالة المستقبلية لتلك الأنظمة، بما في ذلك إزالة الغابات الواسع النطاق، والصيد الجائر، وكيف يمكن أن يكون لها آثار تحويلية على النظم البيئية المستقبلية، وربما كانت الزراعة هي العامل الأعظم لتاريخ أنماط التغيير البيئي عبر الشرق الأدنى. فتركات تطهير الأرض، والرعي الجائر، والتعرية، وتملُّح التربة، وانقراض الأنواع، سيكون لها تأثير سلبي شديد،

وعواقب وخيمة على الاستدامة الزراعية في المستقبل، لذا يمكن تحديد فقدان التنوع البيولوجي على أنَّه السمات المميزة للتوسُّع الزراعي. ويمكن استكشاف هذه الموروثات في سياق الاقتصادات الزراعية، والنظم البيئية عبر الشرق الأدنى، بداية من العراق القديم من ثلاث وجهات نظر.

الأولى: النظر في كيفية الممارسات المختلفة التي تهدف إلى تحسين المناطق الزراعية والرعوية والتي يمكن أن تؤدي إلى إرث تعديل المناظر الطبيعية، مع آثار مستقبلية إيجابية أو سلبية.

الثانية: عن طريق الانتقال إلى الآثار البيئية المترتبة على إستراتيجيات الزراعة المشروطة بفرص وقيود المناخ، والبيئة، والسياسة، والاقتصاد، سيكون من الممكن تحديد الموروثات البيئية المتعمدة وغير المتعمدة.

الثالثة: قد يؤدي تكثيف النظم الزراعية، والتي غالباً ما تهدف إلى تلبية الطلب المتزايد على المنتجات الزراعية، إلى نقط تحوُّل في الاستقرار البيئي، مع تداعيات مأساوية محتملة. ويجادل متبنو مفهوم التخصُّص أنَّ الكائنات الحية قادرة على تعديل البيئات لكي تناسب مع مفاضلاتهم بصورة فضلى، وأنَّ مثل هذه التعديلات يمكن أن يكون لها تأثير قوي على القوة التطورية للكائن الذي يعدل المكان والبيئة.

تدعمُ النظم البيئية الصحية، ومنها البايولوجية أهدافَ التنمية المستدامة، كما أنَّها تدعم النمو الاقتصادي، وتحافظ على سبل العيش، وتوفر أساس الأمن الغذائي والمائي، وتحسِّن المناخ. وتوضح التقارير الأخيرة الصادرة عن المنبر الحكومي الدولي والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ والمنتدى الاقتصادي العالمي العواقب الوخيمة؛ لفقدان التنوع البيولوجي على اقتصادنا، بل على بقاء الإنسان نفسه. كما توضِّح جائحة كورونا هذه النتائج عن طريق إظهار التكلفة الخطيرة لخسارة الطبيعة لصحة الناس ورفاهيتهم واقتصادهم. فقد أُطلق على عام 2020 اسم «العام الفائق للطبيعة»، إذ كان من المقرَّر عقد عدد من الاجتماعات العالمية بما في ذلك: مؤتمر الأمم المتحدة للمحيطات وقمة الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي، يتوج كل ذلك في مؤتمر عالمي للتنوع البيولوجي من شأنه أن ينتج عنه «إطار عمل التنوع البيولوجي لما بعد 2020» في اتفاقية التنوع البيولوجي. ومن المفترض أن يكون عام البناء على الزخم حول الحلول المستندة إلى الطبيعة للعمل المناخي، وإدراجها في المساهمات المحددة وطنياً. لكن أُجِّلَت معظم أحداث الطبيعة لعام 2020؛ بسبب جائحة كورونا.

إنَّ إدراك قيمة الطبيعة مرتبط في تحقيق أهداف التنمية المستدامة الطبيعة بصورة معقدة؛ لحل بعض التحديات الأكثر إزعاجاً للبشرية المتمثلة في تأمين ما يكفي من الغذاء والماء، وبما يتماشى مع تزايد عدد السكان، ومعالجة تغيُّر المناخ، وحماية البشرية من بعض أسوأ آثار عالم أكثر سخونة وأقل قابلية للتنبؤ، وضمان مستقبل أكثر عدلاً وازدهاراً للجميع. فإذا لم نحمِ الطبيعة ونصونها فإنّنا نقلِّل من قدرتنا على الصمود، بل نهدِّد مستقبلنا؛ لذا علينا النظر إلى كيف يمكن أن تساعدنا حماية الطبيعة، واستعادتها، وإدارتها على نحو مستدام في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لا سيَّما تلك المتعلقة بالمناخ والصحة والأمن والمياه والوظائف وسبل العيش. وغالباً ما تعود دوافع فقدان التنوُّع البيولوجي إلى القوى الاقتصادية وقوى السوق. إذ يفضل النظام الاقتصادي الحالي المكاسب قصيرة الأجل على الإشراف طويل الأجل على الأصول، بما في ذلك الطبيعة. وإنَّ الاستمرار على هذا النهج لم يعد خياراً. فالاستثمار في صحة كوكبنا هو استثمار في مستقبلنا.

وتسلط أزمة كورونا الضوء على التهديدات الاجتماعية والاقتصادية والتكاليف التي تفرضها حالات الطوارئ، وتوفر فرصة لتسريع الانتقال إلى اقتصادات أكثر شمولاً وأكثر اخضراراً، اقتصادات قادرة على الصمود أمام الصدمات المستقبلية، وعكس التدهور البيئي، وفقدان التنوع البيولوجي، والمساعدة في تحقيق صافي الانبعاثات الصفرية. وللقيام بذلك، يمكن للبلدان أن «تخضِّر» خطط الإنعاش الوطنية، والقطاعية طويلة الأجل، وتعزيز برامج العمل العام الأخضر، والوظائف الخضراء اللائقة الأخرى في القطاعين الرسمي وغير الرسمي، مع مراعاة احتياجات المجموعات المختلفة، بما في ذلك النساء والمجموعات العرقية، وإعادة توظيف الوقود الأحفوري الضار، والإعانات الزراعية، ودمج مخاوف الطبيعة، والمناخ في الزراعة، والموارد المائية، والغابات، والسياحة، والصناعة، والتعدين، والطاقة، والبنية التحتية، وتعزيز التمويل العام والخاص، والاستثمارات المستدامة، والمواءَمة بين الحفاظ على الطبيعة وحقوق الإنسان. فعلى مدى العقود الماضية، واجهت منظمات الحفاظ على البيئة تحدياً متكرراً لمواجهة مزاعم التقليل من أهمية البيئة، وتبنِّي نموذج أكثر شمولاً، مع الاعتراف بأنَّ الحفاظ على الطبيعة لن يكون قابلاً للتحقيق على المدى الطويل من دون الدعم الكامل من الشعوب الأصلية، ومنهم عرب الأهوار، والمجتمعات المحلية الذين يعيشون في المناطق المحمية وحولها. ومع وجود عديد من الأمثلة على مشاريع الحفظ والتنمية المتكاملة الناجحة في جميع أنحاء العالم، إلا أنَّ وجهات النظر المتباينة على نطاق واسع ما تزال قائمة حول ماهية «الحفاظ على الطبيعة» بالضبط، وما ينبغي أن تكون، ومن يجب أن يقوم بها. ممَّا يتطلَّب توفير مساحة حوار بين المجتمعات، وصانعي السياسات، والعلماء حول الطبيعة، وحقوق الإنسان وصونهما، نحو عصر جديد من أفضل الممارسات والتعاون.

الإدارة المستدامة للبيئة والموارد الطبيعية: تُعدُّ الإدارة المستدامة للبيئة والموارد الطبيعية أمراً حيوياً لتحقيق النمو الاقتصادي ورفاهة البشر. فحينما تُدَار الموارد الطبيعية المتجددة ومستجمعات المياه والأراضي البرية والمناطق البحرية المنتجة على نحو جيد، فإنَّها يمكن أن توفر الأساس لتحقيق النمو والأمن الغذائي والحد من الفقر على نحو مستدام وشامل للجميع. ومن شأن النظم الإيكولوجية في العالم تنظيم الهواء والمياه والتربة التي نعتمد عليها جميعاً، وتشكِّل حاجزاً فريداً وفاعلاً من حيث التكلفة ضد الأحداث المناخية القاسية وتغيُّر المناخ، وتوفر سبل كسب العيش لمئات الملايين من البشر وتحقق إيرادات ضريبية كبيرة.

وللنظم الإيكولوجية السليمة أهمية أساسية لنمو القطاعات الاقتصادية، مثل الزراعة والغابات ومصائد الأسماك والسياحة، على الأمد الطويل. فهي توفر مئات الملايين من فرص العمل. وفي البلدان النامية، توفر الغابات والبحيرات والأنهار والمحيطات نسبة كبيرة من طعام الأسرة ووقودها ودخلها، وتمثِّل شبكة أمان مهمة وقت الأزمات وخاصة للفقراء ممَّن يعيشون في مناطق ريفية. بيد أنَّ سلامة هذه الأصول الطبيعية الحيوية ووظائفها باتت معرَّضة لتهديد متنامٍ. إذ إنَّ ما بين (60 و70%) من النظم الإيكولوجية في العالم تشهد تدهوراً بوتيرة أسرع ممَّا تستطيع تعويضه.

وتؤدِّي الإدارة السيئة للبيئة والموارد الطبيعية إلى خسائر اقتصادية ضخمة، فمثلاً يخسر العالم ما يُقدَّر بنحو (80) مليار دولار سنوياً؛ بسبب إساءة استخدام مصائد الأسماك في المحيطات. ويُعدُّ تلوث الهواء الآن رابع عامل رئيس من عوامل المخاطر التي تؤدِّي إلى الوفاة المبكرة، إذ يسهم في وفاة واحد من كل (10) حالات وفاة في جميع أنحاء العالم، ممَّا يؤدِّي إلى خسائر كبيرة في الرفاهية والدخل. وهناك مليون نوع من الحيوانات والنباتات من أصل إجمالي يقدر بنحو (8) ملايين من الأنواع تواجه أخطار الانقراض، وعديد منها سينقرض في عقود، ووَفْقاً للتقرير الأخير الصادر عن المنبر الحكومي الدولي للعلوم والسياسات في مجال التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية (IPBES). وللطبيعة دور الحاسم تنهض به في الحفاظ على صحة الناس والنظم البيئية وتحسينها، من التربة الجيدة وإدارة المغذيات (الأسمدة) التي تدعم إنتاج الغذاء إلى الدور الحاسم للتنوع البيولوجي في حماية صحة الإنسان من انتشار الأمراض المعدية. كما يمنع الهواء النظيف في مدننا الموت المبكر والمرض للملايين ويمكن أن يوفر على المجتمع تريليونات الدولارات.

الحلول المستمدة من الطبيعة: جاء في تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2018، «حلول مستمدة من الطبيعة لمعالجة قضايا المياه»: سيزداد التدهور في جودة المياه على مدى العقود المقبلة وسيزيد هذا من الأخطار على صحة الإنسان والبيئة والتنمية، وستكون أكبر التحديات الخاصة بجودة المياه شيوعاً نابعة من الاتخام بالمغذيات (زيادة الأسمدة)، الذي كثيراً ما يرتبط بمسببات الأمراض، وتبعاً للمناطق. كما تؤثِّر مئات الكيمياويات المتخلفة من استخدامات أخرى، مثل المنظفات ومواد التجميل، وعلى جودة المياه. ومن المتوقع أن تحدث أكبر هذه الزيادات في البلدان ذات الدخل المنخفض والبلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا. ويعزى ذلك أساساً إلى ارتفاع عدد السكان، والنمو الاقتصادي، والافتقار إلى نظم معالجة مياه الصرف الصحي. وتواكب هذه الاتجاهات المتعلقة بتوفر المياه وجودتها تغيُّرات متوقعة في أخطار الفيضانات ونوبات الجفاف. ويمثِّل تدهور النظم الإيكولوجية أحد الأسباب الرئيسة؛ لزيادة الصعوبات التي تكتنف إدارة الموارد المائية، فمع أنَّ حوالي (30%) من أراضي العالم ما تزال مكسوة بالغابات، إلا أنَّ ثلثي هذه المساحة على الأقل متدهورة. وغالبية موارد العالم من التربة، وعلى الأخص في الأراضي الزراعية، لا يمكن تصنيف حالتها بأفضل من مقبولة، أو سيئة، أو بالغة السوء، وتشير التوقعات الحالية إلى أنَّ هذه الحالة ستتفاقم، وستكون لها آثار سلبية خطيرة على الدورة المائية عن طريق ارتفاع معدلات التبخُّر، وانخفاض تخزين المياه في التربة، وزيادة الجريان السطحي مصحوباً بزيادة التعرية.

وقد كان لجميع هذه التغيرات آثار سلبية على المياه على المستوى الإقليمي والعالمي. وعن دور النظم الإيكولوجية في الدورة المائية، يقول التقرير: إنَّ العمليات الإيكولوجية التي تجري في المسطح الطبيعي تؤثر على نوعية المياه، وطريقة تحركها في النظام، وعلى تشكيل التربة والتعرية ونقل الترسبات والترسيب، وجميعها يمكن أن تؤدِّي إلى تأثيرات كبيرة على المياه. ومع أنَّ الغابات كثيراً ما تحظى بأكبر قدر من الاهتمام حينما يتعلَّق الأمر بالغطاء الأرضي والمياه، فإنَّ المراعي والأراضي الزراعية تؤدِّي أدواراً مهمة أيضاً.

ولأنواع التربة أهمية حاسمة في التحكم في حركة المياه وتخزينها وتحويلها. كما يمكن للنهج الطبيعة أن يقدِّم الحل الرئيس، أو الحل الوحيد القابل للتطبيق (على سبيل المثال، إصلاح المسطح الطبيعي لمكافحة تدهور الأراضي والتصحر)، وتوفِّر الاستعانة بالحلول المستمدة من الطبيعة فرصاً بوصفها حلولاً ابتكارية تشتمل على البيئة واعتبارات تعزيز سبل العيش القدرة على الصمود في

تخطيط المياه وإدارتها. كما أنَّ الحلول المستمدة من الطبيعة تحقِّق مكاسب كبيرة في الري، فإنَّ الفرص الرئيسة لزيادة الإنتاجية تكمن في النظم المعتمدة على المطر التي تمثِّل الجانب الأكبر من الإنتاج الحالي والزراعة الأسرية (ومن ثَمَّ فهي توفِّر أكبر قدراً من فوائد كسب العيش والحد من الفقر).

لكن ثمَّة حدود لما يمكن أن تؤديه الحلول المستمدة من الطبيعة. فخيارات هذه الحلول لمعالجة مياه الصرف الصناعي، على سبيل المثال، تتوقَّف على نوع الملوثات ومستوى تركيزها. أمَّا لكثير من مصادر المياه الملوثة، فقد تستمر الحاجة إلى المعالجات الحالية. غير أنَّ التطبيقات الصناعية للحلول المستمدة من الطبيعة، وخصوصاً الأراضي الرطبة المعدَّة لأغراض معالجة مياه الصرف الصناعي، آخذة في الازدياد. وتؤدِّي الغابات والأراضي الرطبة والمراعي، والتربة بأنواعها والمحاصيل، عند إدارتها إدارة جيدة، أدواراً مهمةً في تنظيم جودة المياه. ويمضي التقرير ليشير إلى أنَّ ثمَّة أدلة على هذا التغيُّر في النظام الإيكولوجي، وقد أسهم على مر التاريخ في اندثار حضارات قديمة عديدة. والتساؤل عمَّا إذا كان يمكننا تجنُّب المصير نفسه، هو من التساؤلات التي لها وجاهتها اليوم، خصوصاً أنَّها لم تحدث بسبب نشاطات الإنسان، على العكس الوقت الحاضر، فإنَّ ما يحدث اليوم هو بسببنا نحن البشر. وستتوقف إجابة هذا السؤال –من بعض الأوجه على الأقل– على قدرتنا على التحول من العمل ضد الطبيعة إلى العمل معها عن طريق اعتماد الحلول المستمدة من الطبيعة بصورة أفضل.

لقد جاء في الدراسة الإستراتيجية للأراضي والمياه بخصوص إعادة استخدام المياه، إنَّ الإستراتيجيات اللامركزية لإعادة استخدام المياه يمكن أن تنفذ على المستوى الفردي في العراق، وخصوصاً في المناطق الريفية عن طريق تطبيق تقنية استخدام النبات في التنقية (Phyto-depuration) تليها إعادة استخدام موقعي لمياه الصرف الصحي المعالجة للري الزراعي. وتعني هذه التقنية التخلُّص من العوامل الملوثة من مياه الصرف الصحي، عن طريق العمليات البيولوجية، والفيزيائية، والكيميائية، إذ تشارك النباتات في النظام البيئي المائي.

تحدث التنقية النباتية حدوثاً طبيعياً في النظم البيئية التي تتلقى المياه الملوثة إلى جانب ما يسمَّى بالتنقية الذاتية للمياه، وتحدث هذه العملية في الأراضي الرطبة الطبيعية، وكذلك في الأحواض المصطنعة، إذ يمكن تطبيق التنقية النباتية حينما يتدخَّل أي كائن حي في التمثيل الضوئي عن طريق النباتات، أو البكتيريا النافعة. وتستخدم هذه التقنية وغيرها في كثير من البلدان التي تعاني من شحة المياه، ولمعالجة التلوث، وإعادة المياه إلى مجاري الأنهار. وفي مقال منشور: جاء فيه: «ثمَّة

اليوم رغبة لدى شبكات المنظمات الأهلية الوطنية، والإقليمية، والعالمية التي تُعنى باستخدامات المياه العذبة في الترويج لسبل الاستفادة من الطبيعة؛ للمساهمة في معالجة المياه العادمة، وإعادة استخدامها في أغراض كثيرة تخدم العملية التنموية. ومن تجارب الأمم الأخرى، فقد حرصت السلطات السنغافورية بالتعاون مع الباحثين على إعادة إطلاق المياه الرمادية التي تُنَقَّى من شوائبها في أنهار طبيعية أو اصطناعية. وتسمح هذه العملية فعلاً للطبيعة بتنقية المياه الرمادية المعالجة بصورة أفضل، وإعادة استخدامها لسقي بعض المزروعات. وكذلك تجربة الهند، التي أُطْلِقَت في ثلاثينيات القرن العشرين، فقد دأب عدد من المزارعين وصيادي السمك في الهند على كسب رزقهم انطلاقاً من مياه الصرف الصحي التي تنقلها قنوات خاصة، وتُلقي بها على بعد عشرة كيلومترات من تخوم مدينة «كالكوتا»، لتصل إلى برك هُيِّئَت خصيصاً لاستقبالها، وتخليصها عبر الطبيعة من الشوائب العالقة بها، وتحويلها إلى مياه؛ لسقي المزروعات المحيطة بالبرك، وإلى مادة تغذِّي –في الوقت نفسه– الأسماك التي تُرَبَّى في هذه البرك. وأصبح –شيئاً فشيئاً– أفراد الأسر التي تصيد السمك، أو تتعاطى الأنشطة الزراعية في المستنقعات الواقعة شرق مدينة كالكوتا خبراء في اختيار الأعشاب والكائنات الحية الحيوانية والنباتية القادرة على القيام بكل هذه العمليات من دون اللجوء إلى مصانع؛ لمعالجة مياه الصرف الصحي قبل إعادة استخدامها، وحتى من دون استخدام للطاقة. وهي اليوم تسمح بمعالجة ثلث مياه الصرف الصحي التي تأتي من المدينة، وفي تلبية ثلث حاجات سكانها من الأسماك وفي جعل قرابة مئة ألف شخص يعيشون على المنتجات الزراعية، والأسماك التي يُحْصَل عليها عبر هذه المياه.

ويُذَكِّر المشرفون على التجربة أنَّ ما يتبقَّى من مياه هذه المستنقعات المربوطة ببعضها بعضاً يصل إلى البحر دون أن يكون مُحمَّلًا بالنفايات، والشوائب. إنَّ استعمال تكنولوجيا يسيرة وقليلة التكلفة، لتنقية مياه الصرف الصحي، مطبقة أيضاً في عديد من بلدان العالم، ومنها: (بنغلادش، والولايات المتحدة في ولاية كالفورنيا، وفيتنام، وكوبا، وبعض الدول الأفريقية، وإيطاليا، وغيرها من الدول ذات الأجواء الحارة نسبياً)، لكنَّها لا تصلح للمدن الكبيرة، إذ إنَّها بحاجة إلى مساحات كبيرة من الأرض. وتتلخَّص الطريقة بنقل مياه الصرف الصحي إلى منخفضات، أو أحواض تُعدُّ لهذا الغرض، ثم تُزْرَع أعشاب عدس البط (Duckweed)، والتي تتغذَّى على مياه الصرف الصحي وتنقيها، ومن ثَمَّ تستخدم المياه من هذه البرك لري المزروعات، فضلاً عن أنَّ هذه البرك، بعد نمو الأعشاب فيها، تكون صالحة لتربية الأسماك، كما موضَّح في الشكل رقم (11)، كما أنَّ هذه الأعشاب تكون علفاً جيداً للحيوانات بعد تجفيفها؛ لأنَّها تحتوي على البروتين والكربوهيدرات.

وأنَّها طريقة جديرة بالاهتمام الكبير، وبحاجة إلى السعي لدراستها بجد وتطبيق نماذج منها في العراق. وتكمن أهميتها –فضلاً عن أنَّها رخيصة التكلفة، وتعالج مشكلة قائمة في العراق– في أنَّها ستخلق كثيراً من فرص العمل في عديد من المدن العراقية، وتعزِّز الأمن الغذائي، وتحقِّق مردودات اقتصادية مهمة، وتسهم مساهمةً فاعلةً في تنويع مصادر الدخل، إذا انتشر استخدامها بنجاح.

الشكل رقم (11): زراعة أعشاب عدس البط (Duckweed) في برك تحوي مياه الصرف الصحي. ويمكن تربية الأسماك فيها بعد التنقية. المصدر:

http://www.sulabhenvis.nic.in/Database/Duckweed_7028.aspx

الأهوار: أجمع اللغويُّون والجغرافيُّون العراقيُّون على أنَّ كلمة (الأهوار) تُطْلَق على الأراضي المنخفضة التي تغطيها المياه في جميع أيام السنة، وفي مواسم معينة، وتضم مناطق ضحلة، وأخرى عميقة نسبياً، بعضها مغطًّى بالنباتات المائية، والقصب، والبردي، وبعضهم الآخر مفتوح يُطْلَق عليه اسم «بركة»، ومن معاني الهور، هو مساحات المياه الدائمية، والموسمية، والتجمعات الكثيفة للغابات المائية، والقصب، والبردي، وشبكات الجداول الواردة إليها، والخارجة منها. وبتعبير أدق فهي تلك الأجسام المائية الموجودة في جنوب العراق، والتي تتميَّز بمواصفات خاصة تختلف عن مواصفات البحيرات والانبهار، والمستنقعات، ومسطحات المد، والجزر. الشكل رقم (12).

وعرفت الأهوار بوفرة تنوعها الأحيائي، فهي تَدْعمُ الهجرةَ السنويةَ لملايينِ الطيورِ وهي حاضنة لتكاثر الأسماك، وغيرها من الأحياء المائية. حتى في النصف الثاني من القرن العشرين حرمت الأهوار من البنية التحتية بالمقارنة مع مناطق العراق الأخرى. لقد كانتِ الأهوار موطناً لما يقارب (500,000) نسمة، وعديد منهم عاشَ في أكواخِ القصب المنشأة على الجُزُرِ الاصطناعية الصغيرةِ (الجبايش).

وتتضمَّن النشاطات الاقتصادية صيد السمك والزراعة، والإنتاج الحيواني، وإنتاج الحصران. إنَّ تجفيف هذه المنطقة التي تبلغ مساحتها ما بين (15000) و(20.000) ألف كيلومتر، والتي تُعدُّ من أغنى مناطق البلاد بالتنوع الإحيائي والبيولوجي، وأكبر نظام بيئي للمسطحات المائية في الشرق الأوسط، مثلت أكبر الكوارث البيئية في العالم، إذ إنَّ سرعة التغيرات التي حدثت في بيئة الأهوار يمكن مقارنتها على حدِّ تعبير أحد الخبراء مع سرعة إزالة الغابات في منطقة الأمازون، أو تجفيف بحر «آرال» ففي أقل من عقد واحد من الزمان جُفِّفَ أكبر مجمَّع مائي للمياه العذبة في العالم. فتغيَّرت ملامح الأهوار، وطمست معالمها في غضون عشرة أعوام، فتحوَّلت إلى أرض قاحلة محرَّمة على أبنائها، بعد أن كانت موقعاً أثرياً، وتحوَّلت إلى أراضٍ جرداء مقفرة تتخلَّلها بركاً مبعثرةً من المياه الراكدة، والآسنة.

أمَّا القرى التي كانت تأوي السكان الذين هم حلقة الوصل التي تربطنا بكل الحضارات الإنسانية العريقة القديمة في بلاد الرافدين فقد هُجِّرت بالكامل، وأُحْرِقَت مساكنهم، وسُوِّيت بالأرض، فضلاً عن الأضرار الكبيرة التي لحقت بالتنوع الحيوي، وانقراض مجموعة من الحيوانات المتوطِّنة في الأهوار، وإلى التغيرات الكبيرة التي لحقت بالمناخ، وانخفاض نسبة التبخُّر، والرطوبة الجوية، فقد شهد نظام الأمطار في المنطقة تغيُّرات كبيرة، وازدادت نسبة العواصف الترابية، وحدث انخفاض كبير في أعداد الأبقار والجاموس في منطقة الأهوار، كما أنَّ الحالة الصحية والمناعية للأعداد المتبقية من الحيوانات قد تردَّت؛ بسبب نقص العلف الأخضر.

لقد استنزفت معظم مناطق الأهوار المأهولة شرق الناصرية في العراق –في زمن النظام السابق– عن طريق تجفيف مجاري المياه والأنهار أو تحويلهما، وهُجِّرَ عدد كبير من السكان من عرب الأهوار، الذين سكنوا هذه المناطق لآلاف السنين. فضلاً عن ذلك، يشكِّل تدمير الموائل الطبيعية تهديدات خطيرة لسكان الحياة البرية في المنطقة، إمدادات غير كافية من مياه الشرب، وتدهور التربة (تملُّحها) وتآكلها، والتصحُّر. كما أطلقت البنية التحتية العسكرية والصناعية معادن ثقيلة، ومواد خطرة أخرى في الهواء، والتربة، والمياه الجوفية؛ وإنَّ المصادر الرئيسة للضرر البيئي هي النفايات السائلة من مصافي النفط، وتصريفات المصانع، ومياه الصرف الصحي في الأنهار، والأسمدة، والتلوث الكيميائي للتربة، وتلوث الهواء الصناعي في المناطق الحضرية.

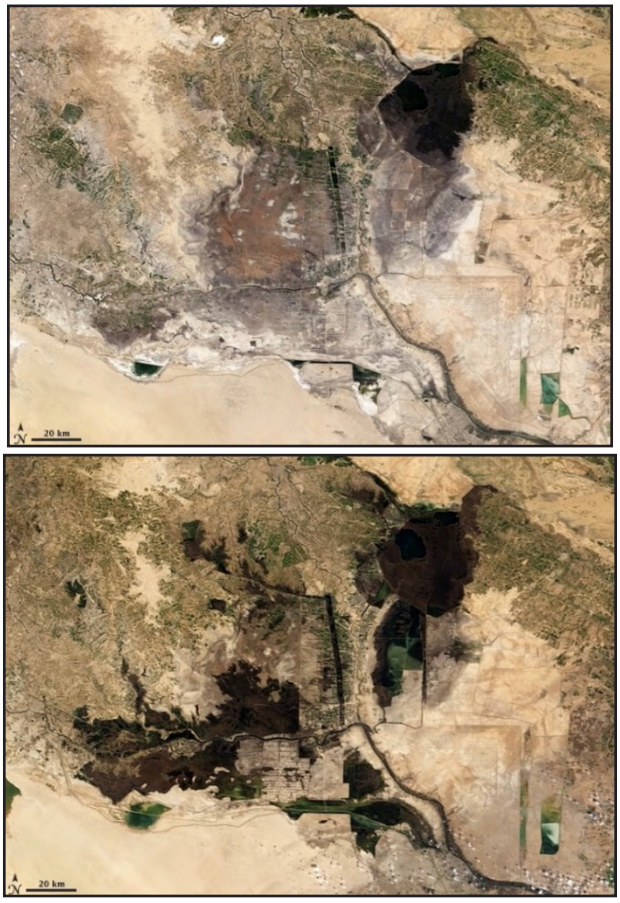
وكانت هذه البيئة المكان المناسب لتجمُّعات مهمة من الحياة البرية المستوطنة، والمهاجرة، ولأنَّ هذه البيئة المائية محاذية للمحيط الصحراوي؛ فإنَّ لذلك تأثيراً كبيراً على الحد من التصحُّر في

المنطقة. ومن الأمور المهمة التي تنهض بها الأهوار دخولها كحلقة أساسية في الهجرة الداخلية، وبين القارات للطيور، والأسماك، ومنها سمك الصبور الذي يهاجر إليها؛ لغرض التكاثر.

فضلاً عن أنَّ هذه البيئة من المسطحات المائية التي تحتوي على إرث طبيعي استثنائي ومخزون جيني مهم وعالمي. فغنى الحياة في الأهوار نفسها كفيل أن يجعل المنطقة بقعة آسرة غير منعزلة عن العالم. فهي –فضلاً عن طيورها وحيواناتها المتميزة– تقع على طريق مهم لهجرة الطيور، ممَّا يضيف أبعاداً أخَّاذةً، ومشهداً رائعَ الجمال أصلاً. كما أنَّ بيئة الأهوار المغطاة تماماً بالنباتات الطبيعية، إذ نبات القصب في وسط الأهوار، يأتي بعده نبات البردي والذي ينمو في حواف الأنهار، والأهوار الموسمية، وهناك بعض النباتات التي تتحمَّل الملوحة العالية مثل: (النسل، والخويصة، والعرمط)، ولهذا التنوُّع النباتي فوائده وأهميته البيئية، كما أنَّ له استخداماته الخاصة من قبل السكان. أمَّا الحياة الحيوانية فإنَّ الأهوار تتضمَّن تنوُّعاً حيوياً كبيراً، ومكاناً للتكاثر، ونقطة تجمُّع للهجرات بين غربي سيبيريا –قزوين–، والنيل، إذ سجَّلتِ الدراسات المسحية وجود (134) نوع من الطيور والحيوانات النادرة، قد تعرَّض بعد عمليات التجفيف إلى الضغط البيئي، ويعتقد الخبراء الآن أنَّها انقرضت من المنطقة تماماً. كما نهض تجفيف الأهوار بدور مؤثر في تغيُّر الأحوال المناخية التي لها تأثير على الأحوال الزراعية، والحياة البشرية، إذ إنَّ الجداول التي تحدِّد العناصر المناخية تثبت الأثر الواضح للسنوات العشر ما بعد مرحلة تجفيف الأهوار، التي تخص المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة، ومعدلات الحرارة العظمى، والرطوبة النسبية، إذ تجد الفروقات الكبيرة فمعدلات الحرارة للسنوات العشر التي سبقت التجفيف كانت (23,9مْ) أصبحت في التسعينيات (25,17مْ)، وكانت معدلات الحرارة العظمى (31,6مْ) أصبحت (33,2مْ)، وكان مقدار الرطوبة (61%)، وأصبح (41%)، وكل هذا يعود إلى أنَّ الرياح الشمالية الغربية السائدة في المنطقة، وأصبحت تجري على أرض جافة، فلا رطوبة فيها؛ لكي تكون الضابط في عدم ارتفاع درجات الحرارة.

لقد أدَّى تدمير البنى البيئية للهور إلى تهجير القسم الأكبر من سكان عرب الأهوار «المعدان» كما أسلفنا، وتمزيق النسيج الاجتماعي، والاقتصادي، والثقافي، وحرمان السكان من التعايش، وقد عانى السكان من عمليات تهجير واسعة ضمن حملات قام بها النظام السابق، إذ تشير التقديرات إلى أنَّ ما بين (85000–100000) إنسان من عرب الأهوار يقيمون حينها ضمن ما تبقى من مناطقهم الأصلية، و (10%) منهم يعيشون على الطريقة التقليدية، إذ إنَّ عرب الأهوار هم ورثة سكان بلاد ما بين النهرين قد طوَّروا حياة فريدة معتمدين على المياه، فهم يمتلكون ثقافة موحدة،

ولغة موحدة، ودِيناً، وعادات مشتركة؛ لذا فإنَّهم -بوضوح- مجموعة إثنية ودينية، وسعتِ الأعمال الوحشية التي قام بها النظام السابق عام 1991 إلى إبادة عنصر حضاري، وإرث تاريخي كبير.



الشكل رقم (12): على اليمين صورة فضائية للأهوار عام 2001، وعلى اليسار الأهوار بعد الإنعاش عام 2007.

وقام أهالي المنطقة -بعد سقوط النظام عام 2003- بهدم التِّلال الترابية والسماح للمياه بالعودة إلى غمر مناطق الأهوار فانتعشت وعادت إليها الحياة مجدداً. الشكل رقم (12) في أعلاه. لكن هناك قلق مشروع في استدامة الإنعاش؛ لأنَّ المحدِّد الأهم لإعادة إنعاش الأهوار هو توفُّر المياه،

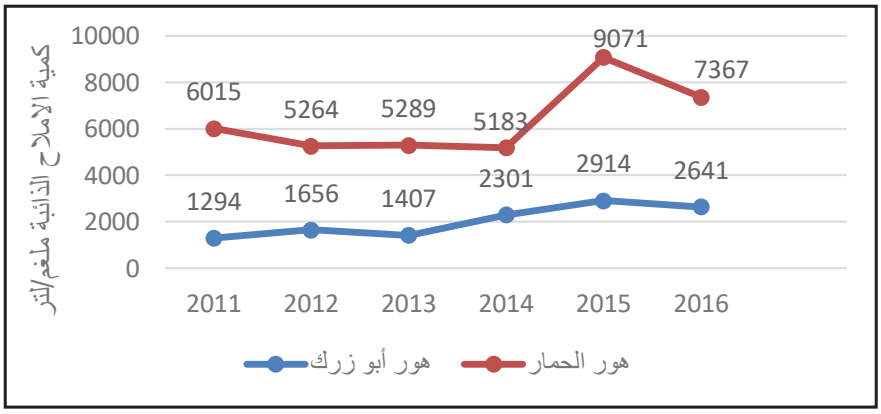
والوضع المائي في العراق لا يسمح بإعادة إغمار كل أراضي الأهوار المجففة؛ بسبب سلسلة المشاريع الضخمة المقامة على حوضي دجلة والفرات في دول المنبع، وانخفاض معدلات سقوط الأمطار السنوية؛ بسبب تأثيرات التغيير المناخي، وارتفاع معدلات التبخُّر؛ لارتفاع معدلات درجة الحرارة –خصوصاً– في فصل الصيف، فكانت الخطط المقترحة؛ لإعادة إغمار الأهوار هي إعادة فقط (70%) من الأهوار السابقة. وإنَّه من الضروري إجراء دراسة فنية اقتصادية شاملة لجميع الجوانب البيئية والاجتماعية وغيرها، والاستفادة من جميع الدراسات التي قامت بها مختلف الجهات العاملة ضمن هذا الجهد، والأخذ بنظر الاعتبار رغبات عرب الأهوار، وهو أمر في غاية الأهمية لمن لم يُراعِ ذلك مع الأسف الشديد؛ لأسباب يطول شرحها، واستعادة النظام البيئي، وتحديد معايير معينة للغمر، ومنها عمق الماء، خصوصاً مع إدراج منطقة الأهوار ضمن لائحة التراث العالمي لمنظمة اليونسكو بصفتها موقعاً طبيعياً وثقافياً في هذا الجزء المهم من أرض العراق، فضلاً عن الحفاظ على المواقع الأثرية في مناطق الأهوار، التي تعود للفترتين السومرية والأكدية، والتنقيب فيها.

وفي جهود إعادة تأهيل الأهوار يجب علينا إدراك حقيقة أنَّ تردِّي نوعية المياه التي تصل الأهوار، وتشكِّل تهديداً مباشراً على سكان الأهوار، ونظامه البيئي؛ بسبب موقع الأهوار في أسفل النهرين، والذي هو مكان تجمُّع تركيز الملوثات، التي يسبِّبها إطلاق الصرف الصحي، والأوساخ على طول مجرى النهرين، والذي –حتماً– سيضر بصحة سكان الأهوار، وحيواناتهم، فضلاً عن زيادة تركيز الأملاح التي تجعل مياه الأهوار حتى غير صالحة للزراعة، والتي ستكون عوامل مانعة لعودتهم، أو استمرار بقائهم، ممَّا يستدعي السيطرة على مصادر التلوث المختلفة، واستكمال إنشاء شبكات البزل، وربطها بالمصب العام. كما يجب تأمين الحد الأدنى على الأقل من الخدمات الضرورية، والتي هي حق من حقوق الإنسان لسكان الأهوار، ومساعدتهم في البقاء في مناطقهم؛ حمايةً للأهوار، واستمرار تراث وادي الرافدين وحضارتها المتمثلة باستمرار وجودهم. لذا فإنَّ تردِّي المياه محدِّد بالغ الأهمية، إذ يجب مراعاته، والحد من مخاطره. وبما أنَّ التنمية المستدامة في العراق تسير جنباً إلى جنب مع إنعاش الصحة البيئية لأهوار بلاد الرافدين والحفاظ عليها. فإنَّ الخطوة الأولى هي توفير كمية مضمونة من المياه وبنوعية جيدة، وإنَّ ضمان جودة تدفُّق المياه مهم للغاية لسكان الأهوار، فضلاً عن الحياة البرية، وأنواع الحياة المائية، وتربية الحيوانات والزراعة، وتتطلَّب هذه المحددات البالغة الأهمية إدارة ناجعة للموارد المائية في مناطق الأهوار، ممَّا يستوجب وجود بنية تحتية فعالة من بوابات وعبَّارات وحواجز...إلخ، للسيطرة على الموارد المائية التي تغذِّي الأهوار والمياه الخارجة منها.

ستكفل مثل هذه الإجراءات وغيرها حمايةً مستدامةً للأهوار حتى في ظروف الجفاف، فمع أنَّ تخصيص المياه إلى الأهوار يعني بالضرورة تخفيض كمية المياه المخصص إلى قطاعات أخرى مثل الزراعة، إلا أنَّ العوائد الاقتصادية لتخصيص المياه إلى الأهوار بالكمية المستهدفة، والتي تُقدَّر بحوالي (5)مليار متر مكعب من المياه سنوياً، هي أكبر بمقدار الضعف من عوائد المياه، فيما لو خُصِّصَت للزراعة، ولوحدة المساحة نفسها. ومن المهم تثبيت حقيقة أنَّ المياه الخارجة من الأهوار الوسطى، وهور أبي زرق تتدفَّق إلى هور الحمار، وأنَّ التصاريف الخارجة من هور الحويزة تذهب إلى دجلة عن طريق منفذ الكسارة، وكذلك عن طريق منفذ السويب الذي يصب في مبزل شرق دجلة، ويساهم في الحد الأدنى من متطلبات التصريف لشط العرب لصد اللسان الملحي من الصعود فيه. وعليه فإنَّ المياه المستهلكة من قبل أهوار الحويزة، والوسطى، وأبو زرق سنوياً هي أقل من كمية المياه المخصَّصة لتلك الأهوار.

أمَّا هور الحمار فإنَّ المياه المخصَّصة له يفقدها الهور لخروجها إلى شط البصرة، ومع ذلك فإنَّ كمية المياه المخصَّصة لهور الحمار تساوي كمية المياه المستهلكة من قبل الهور كل عام، فلا خسارة فيها. (الدراسة الإستراتيجية للمياه وأراضي 2035-2015). يزاد على كلِّ ما عانته الأهوار في الماضي قيام الجارة إيران بتحويل مياه البزل المالحة لديها من جرَّاء استصلاح الأراضي في مدنها الحدودية، ومياه الصرف الصحي والصناعي باتجاه هور الحويزة. ممَّا يلحق الضرر بهور الحويزة، وطمس ملامحه، وكل ما يوحي إلى جذوره الضاربة في عمق التاريخ. ولهذا فقد قامت وزارة الموارد المائية بإنشاء تلٍّ ترابيٍّ موازٍ للتل الموجود على الجانب الإيراني؛ لتكون بمنزلة طريق مراقبة مزوَّد بمنشآت هيدروليكية، ستسهم مساهمةً كبيرةً في حل مشكلة تدفُّق مياه البزل القادمة من إيران، والمساهمة -أيضاً- في عمليات المراقبة والرصد البيئي والهيدروليكي. فقد قرَّرت وزارة الموارد المائية -وفي محاولة لسد النقص في واردات المياه إلى الأهوار- استخدام بعض مياه المصب العام في تغذية هور الحمار، كجزء من المساعدة في زيادة مساحة هور الحمار، عبر قناة أنشأت لهذا الغرض. لكن، يعاني هور الحمار من تذبذب كمية المياه الواردة إلى الأهوار، وهو أمر يدعو للقلق العميق؛ لعدم الالتزام بتنفيذ الدراسة الإستراتيجية للأراضي والمياه، ممَّا يوجب على وزارة الموارد المائية معالجته بأسرع وقت ممكن لكي تفي بالتزاماتها بإدامة إنعاش الأهوار وَفْق معايير اليونسكو، وبعكسه فلا شيء يلزم المنظمة بإبقاء الأهوار ضمن لائحة التراث الإنساني. وممَّا يوجب تأكيده مرة أخرى هو ضمان نوعية جيدة للمياه التي تغذي الأهوار للأسباب التي مر ذكرها، ولهذا يجب تحريم تلويث مياه المصب العام؛ لأهميتها الإستراتيجية، ومنع أي محاولة لرمي مياه الصرف الصحي فيه، بدل التفكير

في معالجتها قبل رميها في الأنهار، أو استخدامها في أغراض أخرى كما ذكرنا ذلك سابقاً، ويوضِّح الشكل رقم (13) كمية الأملاح الذائبة في مياه هور الحمار وهور أبي زرك من عام 2011 ولغاية عام 2016. وهو أمر آخر يدعو إلى القلق الكبير أيضاً؛ لزيادة نسبة الأملاح الذائبة في هور الحمار خصوصاً، والتي تزيد عن النسبة المسموح بها، والتي يجب ألَّا تتعدَّى (2500 ملغم/لتر).



الشكل رقم (13): كمية الأملاح الذئبة في هور الحمار وهور أبي زرق. تحرير المؤلف. المصدر: تقرير فني منشور لديوان الرقابة المالية الاتحادي، عام 2016.

وكتخطيط مستقبلي وللتقليل من آثار شحة المياه، يجب التفكير في تصفية المياه المخصصة للأهوار من المبزل العام، إذ تشير التقديرات إلى أنَّ كلفة تحلية المتر المكعب من المياه المالحة للأغراض الزراعية، تقل عن نصف دولار أمريكي، وهذا ما تفكِّر فيه كثير من دول المنطقة ومنها مصر. فإذا افترضنا أنَّ كمية الماء التي يحتاجها هور الحمَّار من مياه هي مليار متر مكعب فستكون كلفتها السنوية نصف مليار دولار كحدٍّ أعلى. وهي كلفة قليلة أمام الفوائد الاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية التي تُجْنَى من هور الحمار وحده. ليس هذا فحسب، فقد أثبتت الأراضي الرطبة في المزارع في المملكة المتحدة وإيرلندا عام 2015 إلى أنَّ نظم الأراضي الرطبة الزراعية بجميع أنواعها، توفِّر إمكانات مرتفعة؛ لإزالة كثير من الملوثات، بما في ذلك الإزالة الكاملة للنيتروجين والأمونيوم، والأمونيا، والنترات، والنتريت، والفسفور التفاعلي القابل للذوبان، وتعزِّز الطلب على الأوكسجين الكيميائي، والطلب على الأوكسجين البيولوجي، والمواد الصلبة العالقة، وهذا ما تستطيع أن تفعله أهوار العراق أيضاً، غير أنَّ الأراضي الرطبة الزراعية تحتاج إلى تخطيط وصيانة دقيقين؛ لأداء وظيفتها المحدَّدة، وعلى النحو الأمثل، ولمدَّة طويلة من الزمن.

العودة إلى الريف: أدَّتِ الممارسات الظالمة والمجحفة بحق الفلاحين من قبل ملاكي الأراضي في زمن الحكم الملكي في العراق، والسياسات الخاطئة بعد سقوط النظام الملكي وحتى يومنا هذا، والظروف الأخرى –دون شك– إلى هجرة الفلاحين من مناطقهم، والتوجُّه إلى المدن، وعلى رأسها بغداد، وقد حصل ذلك عبر أكثر من ستة عقود، ومن ثَمَّ فإنَّ هؤلاء الفلاحين غيَّروا مهنتهم الأصلية، والتجأوا إلى مهن أخرى. وقد كُتِبَ كثير عن هذا الموضوع ليس في العراق فحسب، بل في كثيرٍ من دول العالم، وهناك عديد من التجارب الناجحة في هذا الصدد، على الأقل نجحوا في الحد من هذه الهجرة.

وإذا أردنا على الأقل وقف الهجرة في الوقت الحاضر، فيجب دراسة الأسباب الجذرية لهذه الهجرة، وهي معروفة، ربما تحتاج إلى تطوير؛ لتتماشى مع الواقع الحالي، وباختصار شديد، فإنَّ أهم هذه الأسباب هو الواقع المتخلِّف في كثير من المناطق الزراعية، وتلك البعيدة عن المدن خصوصاً، والتي تفتقر إلى أيسر الخدمات الأساسية الضرورية للعيش، منها الماء الصالح للشرب، والكهرباء، والمدارس، والمستوصفات، والطرق، فإذا ما توفرت هذه الخدمات –حتى بضمان حدها الأدنى– فإنَّ الرغبة بالعودة إلى الريف والزراعة ستزداد خصوصاً مع نسبة البطالة العالية، وتدهور أسعار النفط، كما تميل غريزة الإنسان إلى المناطق الخضراء والجو النقي، وهذا ما نشهده في مختلف دول العالم، ومنذ أكثر من ثلاث عقود. إنَّ مثل هذه الأعمال بحاجة إلى الرؤية الصحيحة والإرادة ومن البديهي أنَّها بحاجة إلى خطط قابلة للتنفيذ، وبتمويل كافٍ.

خطة الخمس خطوات: هناك موضوع مهم رغبت في عرضه هنا لمزيدٍ من الفائدة، لقد نشرت مجلة الناشيونال جيوغرافيك–العربية (NATIONAL GEOGRAPHIC) في عددها حزيران/مايو 2014 تحقيقاً بقلم «جوناثان فولي» عن خطة من خمس خطوات؛ لإطعام العالم جاء في مقدمتها ((حينما نفكِّر في الأخطار المحدقة بالبيئة، نستحضر صور السيارات والمداخن، وليس الغذاء، والحال أنَّ حاجتنا للطعام تُعدُّ من أكبر الأخطار التي تهدد كوكبنا. وكما شرحنا سابقاً من أنَّ الزراعة لمن أكبر القطاعات التي تسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري، إذ تنبعث بسببها كمية غازات دفيئة أكثر من مجموع ما تطلقه سياراتنا وشاحتنا وقطاراتنا وطائراتنا كلها، وتتشكَّل هذه الغازات أساساً من الميثان الذي ينبعث من الماشية ومزارع الأرز، وأوكسيد النيتروز المنبعث من الحقول المسمِّدة، وثاني أوكسيد الكاربون الناتج من إزالة الغابات المطرية لتحويلها إلى أراضي زراعية، أو مزارع لتربية الماشية. كما أنَّ الزراعة هي أكبر مستنزف لمواردنا المائية الثمينة،

ومصدر رئيس للتلوث بفعل تصريف سوائل الأسمدة الكيميائية، والسماد الطبيعي في البحيرات، والوديان، وسائر النظم البيئية الساحلية الهشة عبر العالم. وتسرّع الزراعة أيضاً وتيرة انهيار التنوُّع البايولوجي من جرَّاء تحويل المناطق الرعوية والغابات إلى حقول زراعية، ما ينتج عنه فقدان المواطن الطبيعية الأساسية لعديدٍ من الكائنات البرية التي تصبح مهددة بالانقراض))، وحينها قمت بالتعقيب عليها، وما نستطيع عمله في العراق. وللتوضيح وضعت ما كتبه «جوناثان فولي» بين هلالين.

((إنَّ نسبة الزيادة في عدد سكان العالم لغاية منتصف القرن الحالي هي بحدود (35%) من (7) مليار نسمة في الوقت الحاضر إلى أكثر من (9) مليار نسمة، لكن زيادة الطلب على اللحوم، والبيض، والألبان تستدعي زيادة إنتاج المحاصيل بنسبة (100%)؛ لتلبية زيادة الطلب على اللحوم، والبيض، والألبان، وزيادة الاستهلاك البشري بنسبة أكثر من زيادة عدد السكان، كما سيتضح لاحقاً. وللأسف فقد تحوَّل النقاش عن سبل مواجهة هذا التحدي الغذائي العالمي إلى نقاش يتجاذبه قطبان: الزراعة التقليدية، والتجارة العالمية من جهة، والنظم الغذائية المحلية والمزارع العضوية من جهة أخرى، وتصبح المواجهة شرسة في بعض الأحيان، إذ يميل كل قطب إلى رأيه الخاص، بدلاً من الوصول إلى أرضية مشتركة، إذ يدفعون أنصار الزراعة التقليدية بحجة مفادها أنَّ الآلات الحديثة والري العصري والأسمدة الفعالة والتقنيات الوراثية المتطورة تستطيع جميعها زيادة الإنتاج الزراعي؛ لتسهم في تلبية الطلب العالمي على الغذاء، وهم على صواب في ذلك .أمَّا مناصرو المزارع المحلية والعضوية فيحاجُّون أنَّ المزارعين الصغار عبر العالم بوسعهم زيادة الإنتاج الزراعي، وانتشال أنفسهم من دائرة الفقر باستخدام تقنيات ترفع مستوى الخصوبة من دون أسمدة صناعية، أو مبيدات كيميائية، وهم أيضاً على حق)). وقد اقترح خمس خطوات من شأنها حل معضلة العالم الغذائية، وهي:

الخطوة الأولى: تجميد البصمة الزراعية: المقصود بها النشاط البشري الزراعي وآثاره من إزالة غابات، أو تجفيف مناطق رطبة لأغراض الزراعة، وعليه، عُدَّ الإقلاع عن اجتثاث الغابات أولوية كبرى.

الخطوة الثانية: رفع إنتاجية المزارع الموجودة باستخدام نظم زراعية فائقة التكنولوجيا وذات دقة عالية، فضلاً عن أساليب الزراعة العضوية، سيكون بمقدورنا زيادة المحاصيل في تلك الأماكن أضعافاً مضاعفة.

الخطوة الثالثة: استخدام الموارد الطبيعة بطريقة فعالة، فهناك سبل مبتكرة لاستعمال السماد، والمبيدات بطريقة أكثر دقة عن طريق جرارات متصلة بالحواسيب، ومزودة بأجهزة استشعار متطورة، ونظام التأشير الجغرافي (GPS)، ويستخدم كثير من المزارعين توليفات خاصة من سماد نسِّقَ مع خصوصية تربتهم؛ ممَّا يسهم في الحد من تدفُّق تصريف المواد الكيميائية إلى المجاري المائية المجاورة. كما أنَّ التطورات في الزراعة التقليدية والعضوية قادرة على أن ترفع من حجم محاصيلنا الزراعية من دون استهلاك كبير للمياه، أو الأسمدة.

الخطوة الرابعة: تغيير النظم الغذائية، سيكون من الأسهل بكثير إطعام تسع مليارات نسمة في أفق عام 2050، لو أنَّ جلَّ ما نجنيه من محاصيل يجد طريقه إلى أفواه الناس فعلاً؛ لأنَّ (55%) فقط من السعرات الحرارية للمحاصيل توجَّه لإطعام الناس بصفة مباشرة في الوقت الراهن فيما يوجَّه الباقي لإطعام الماشية (أي: حوالي 36%)، أو يحوَّل إلى وقود حيوي ومنتجات صناعية (حوالي 9%)، ومع أنَّ كثيرين منَّا يستهلكون اللحوم، والألبان، والبيض من حيوانات تربَّى في الحظائر، فإنَّ جزءاً يسيراً فقط من السعرات الحرارية في علف الماشية يصل إلى اللحوم، والحليب الذي نستهلكه.

الخطوة الخامسة: الحد من الهدر، معلوم أنَّ ما قدره (25%) من السعرات الحرارية الغذائية في العالم، وما يصل إلى (50%) من الوزن الإجمالي للأغذية تضيع، أو تفْسُد، أو تُهْدَر قبل أن تصل إلى المستهلك، ويحدث جُلُّ هذا الهدر في البيوت، والمطاعم، والأسواق التجارية الكبرى في البلدان الغنية. ويضيع في البلدان الفقيرة الغذاء في الغالب في مرحلة ما بين المزرعة والسوق؛ لسوء وسائل النقل، والتخزين.

في المحصلة، تستطيع هذه الخطوات الخمس مجتمعة أن تنجح إلى حدٍّ بعيد في مضاعفة الموارد الغذائية العالمية وتقليص الأثر البيئي للزراعة على الصعيد العالمي، لكن تنفيذها لن يكون سهلاً، إذ تحتاج هذه الحلول ثورةً في طريقة تفكيرنا. فعبَّر تاريخنا البشري كثيراً ما كانت أبصارنا وبصائرنا تُعمَى برغبتنا الجامحة في الاستزادة تلو الاستزادة من المنتجات الزراعية بتخصيص مزيدٍ من الأراضي للزراعة. فما الذي علينا فعله في العراق على المستوى الوطني ووَفْق الخطوات في أعلاه:

الخطوة الأولى: تجميد البصمة الزراعية: ما حدث في إقليم كردستان (شمال العراق وشمال شرقه) من إحراق متعمد لمساحات شاسعة من غابات الجوز وغيرها، وغابات النخيل في الجنوب في الحروب القمعية والعبثية للنظام السابق، وإن لم تكن تحسب على النشاط البشري الزراعي،

فضلاً عن تجفيف الأهوار، وما كانت توفره من ثروة سمكية، وحيوانية، وزراعية، والادعاء بأنَّ سبب التجفيف هو لزيادة الرقعة الزراعية، وهو ادِّعاء باطل كما بيناه آنفاً. وهنا علينا العمل لاستعادة الغابات في كردستان العراق وبساتين النخيل التي وللأسف الشديد انخفضت أعدادها انخفاضاً مأساوياً، وإعادة تأهيل مساحات معينة من الأهوار، ووَفْق كمية المياه المتوفرة مع شحتها.

الخطوة الثانية: رفع إنتاجية المزارع الموجودة، إذ إنَّ مستوى إنتاج الغلة للدونم الواحد متدنية جداً حتى مع مقارنتها بدول المنطقة؛ لذا يجب تطوير زراعة المحاصيل وتنويعها بطريقة علمية مدروسة وَفْقاً لأحدث ما توصَّل إليه العلم والتجارب الناجحة للأمم الأخرى، باستخدام المعدات التكنولوجية الحديثة بعيداً عن المتوارث والتقليدي؛ لتحقيق أفضل إنتاج كماً ونوعاً، ممَّا يستدعي تطوير الإستراتيجية الوطنية للزراعة؛ لتتوافق مع الدراسة الإستراتيجية للمياه والأراضي للأعوام 2015-2035، ومتابعة تنفيذها، وتوفير الموارد اللازمة لإنجاحها.

الخطوة الثالثة: استخدام الموارد الطبيعة بطريقة فعالة: تتسبَّب أساليب الري البالية التي تستخدم الآن في معظم الأراضي الزراعية وغياب الوعي لدى المستخدمين عموماً في هدرٍ كبيرٍ للموارد المائية. إذ يجب العمل على تطويرها وَفْقاً لأحدث الأساليب، وهو ما توصلت إليه الدراسة الإستراتيجية للمياه والأراضي المائية بانتهاج أساليب الإدارة المتكاملة، والمستدامة للمياه مع التركيز على الجانبين الاقتصادي والاجتماعي فيها؛ لصون هذه الثروة الوطنية، والحفاظ عليها للأجيال المقبلة. والبدأ باستخدام توليفات خاصة من سماد تُنَسَّق مع خصوصية التربة المعينة بما يسهم في الحد من تدفُّق تصريف المواد الكيمياوية إلى المجاري المائية المجاورة. والتركيز على الزراعة العضوية أيضاً لتقليص استخدام الماء والأسمدة غير العضوية عن طريق إدماج المحاصيل الغطائية، ونشارة الخشب، والسماد العضوي؛ لتحسين جودة الأرض، والحفاظ على الماء، وإثراء محتوى التربة من المواد المغذية، كما بيَّنه التقرير، وتوعية المزارعين لانتهاج العقلانية في استخدامهم الماء باستبدال أنظمة الري غير الفعالة ببعض الطرائق الحديثة، مثل: الري بالتنقيط وتحت السطح، وغيرها؛ لرفع إنتاج محاصيلنا الزراعية، وترشيد استهلاك المياه، والأسمدة.

الخطوة الرابعة: تغيير النظم الغذائية، مثل ما جاء في التقرير، (إذ يُفضَّل إيجاد وسائل أكثر فعالية لإنتاج اللحوم وكذلك التحوُّل إلى نظم غذائية أقل اعتماداً على اللحم ، ولو بالتحوُّل من استهلاك لحوم أخرى، مثل: (الدجاج، أو حتى البقر الذي يأكل الكلأ)، فإنَّ العراق كسائر دول العالم متجه لزيادة استهلاك اللحوم، والبيض، والألبان، مع ارتفاع مستوى المعيشة. وهنا لا بدَّ من

التفكير والعمل الجاد على تغيير النظم الغذائية عند تربية الأغنام والمواشي خصوصاً، وعدم زراعة الأراضي لمحاصيل تستخدم لهذا الغرض باستبدالها بنظم أخرى مثل المراعي الطبيعية، أو مخلفات محصولي الحنطة والشعير (للأغنام خصوصاً)، أو معالجة القصب، والبردي، ونوى التمر، وغيرها من المخلَّفات الأخرى؛ لتكون صالحة كأعلاف للماشية .

الخطوة الخامسة: الحد من الهدر: إنَّ العراقيّين –شأنهم شأن سائر الأمم– يهدرون كثيراً من الطعام، ومواقع الطمر الصحي شاهدة على ذلك؛ لاحتوائها على نسب عالية من الأطعمة، والمخلفات الغذائية التي ترمى في نفايات المنازل، والمطاعم، والتي قد تكفِّي –من دون مبالغة–؛ لإطعام ملايين المحرومين، يُزاد عليه تلف المحاصيل الزراعية سواءً في مواقع بيع الجملة (العلاوي) أم المفرق (باعة الفاكهة الخضرة)، وسوء الخزن والنقل أيضاً، خصوصاً في فصل الصيف؛ ممَّا يوجب اتخاذ إجراءات، وتدابير على جميع المستويات؛ لتقليل الهدر في المنزل، والمطاعم، والأسواق، وتغيير نمط السلوك بالتوعية السليمة؛ للتقليل من هذا التهديد الخطير الذي يتعرَّض له الأمن الغذائي في العراق.

إنَّ تنفيذ هذه الخطوات مجتمعة –وفي آن واحد– بحاجة إلى خطط وبرامج شاملة ومتكاملة بالاستفادة من دروس الماضي وتجارب الأمم الأخرى، وتوفير الموارد اللازمة للتنفيذ؛ لأنَّها ستحقِّق الخير والرفاه وضمان الأمن الغذائي، وديمومته إلى حدٍّ كبير.

حقوق الإنسان ورابطة المياه والطاقة والغذاء

هناك علاقة بين الرابطة وبين حقوق الإنسان في إشارة إلى قضية الأمن البشري، ومن الممكن دراسة هذه التهديدات في ارتباطها بالأمن المائي، والصحة، والأمن الغذائي، والأمن البيئي، وكذلك ربط هذه الأبعاد في أسبابها وتأثيرها. فهناك علاقة «سبب ونتيجة» بين النزاع وحقوق الإنسان تتكوَّن من بعدين، بُعْد الأمن البشري، إذ تحدث الانتهاكات الجسيمة لحقوق الإنسان؛ نتيجة للنزاع المدمر، وأبعاد الإنكار المستمر للحقوق السياسية، والحقوق المدنية، والاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية، وغيرها من حقوق الإنسان، والتي هي سبب أساسي للصراع المدمر الذي قد لا يؤدِّي إلى انتهاكات حقوق الإنسان، بل إلى عدم احترام هذه الحقوق وحمايتها بصورة كافية، وعلى مدى فترة زمنية طويلة. يمكن الحرمان المستمر من حقوق الإنسان أن يخلق ظروفاً من الاضطرابات الاجتماعية والسياسية؛ لأنَّه ينتهك كرامة الإنسان، وسلامته، ويقوِّض رفاهيته ومشاركته في الحياة العامة. يرتبط البعدان للعلاقة بين حقوق الإنسان والنزاع ببعضهما بعضاً في عدد من الطرق، منها المواجهات العنيفة، وهي إلى حدٍّ كبير أعراض الصراع البنيوي. وإذا ما ترك الصراع دون معالجة، فقد يتصاعد الإحباط، والغضب، وعدم الرضا إلى الحد الذي قد تحشِّد فيه الجماعات لمواجهة الظلم (مثل ما حدث في البصرة عام 2018 وفي تشرين عام 2019).

ونظراً إلى علاقة السبب والنتيجة بين حقوق الإنسان والنزاع، يترتَّب على ذلك: إنَّ حماية حقوق الإنسان وتعزيزها أمران أساسيان لإدارة الصراع؛ لأنَّه يقلِّل من احتمال نشوب الصراع. ويمكن تكريس ذلك عن طريق النظر في كيفية ارتباط حقوق الإنسان واحتياجاته معاً، وقد أجرى «مانفريد ماكس نيف» بحثاً في جميع أنحاء العالم وفي ثقافات مختلفة، وخلص إلى أنَّ هناك احتياجات أساسية يشترك فيها جميع الناس، وفي جميع الأوقات، وهي:

- الحصول على الطعام والمأوى اللازمان للبقاء على قيد الحياة.
- الهوية (الانتماء)، والحرية (السيطرة على مصير المرء)، والأمن (الشعور بالأمان).
- العاطفة (الشعور بالتقدير والاحترام والحب من قبل «الآخرين المهمين»). والمشاركة؛ (لتكون جزءاً من القرارات، والأحداث التي تشكِّل حياة الفرد).
- الإبداع (للتعبير عن الذات بطرائق مختلفة، ومنها العمل، والفن، والموسيقى، وغيرهم).

تشكِّل هذه الاحتياجات الأساسية مختلف التحديات التي يواجهها العاملون في إدارة

النزاعات، وصناع السياسات البشرية، وينطبق هذا أيضاً على الإطار الزمني للتدخُّل، والأنشطة المطلوبة والنتائج المرجوة، و»الاحتياجات البشرية الأساسية»، وهي عالمية، ولا يمكن التفاوض عليها، فكلُّ الناس وفي كل العصور والأجناس والثقافات يتشاركون في الاحتياجات الأساسية نفسها، إذ إنَّها مرتبطة بالدافع الأساسي للبشر للبقاء على قيد الحياة، والحفاظ على أنفسهم وتطويرها، فهي التي تشكل دوافع السلوك. وحينما لا تُلبَّى هذه الاحتياجات، ينتج عن ذلك إحساس عميق بالإحباط مقترناً بدافعٍ قويٍّ نحو تلبيتها. بعض هذه الاحتياجات بيولوجية (طعام، ومأوى، وماء)، وبعضها الآخر يمكن أن يكون نفسياً، أو يتعلق بالنمو الشخصي والتطور (استقلالية الهوية، والاعتراف)؛ لذا فهي غير قابلة للتفاوض، ولا يمكن المساومة عليها، وإنَّها محركات متأصلة للبقاء والتنمية، فليس ممكناً التفاوض لتسوية نزاع يتطلَّب تنازل أحد الأطراف لحاجة أساسية مثل: الحاجة إلى مياه شرب آمنة، ونظيفة.

إدراج حق الحصول على المياه ضمن الحقوق الأساسية للإنسان: صادقت الأمم المتحدة في اجتماعها العام في (تموز 2010) على القرار (A / RES / 64/292) القاضي بإدراج حق الحصول على المياه النظيفة، وخدمات الصرف الصحي ضمن حقوق الإنسان. صوَّتت (121) دولة لصالح القرار، في حين امتنعت (41) دولة عن التصويت.

لا شكَّ أنَّ هذا القرار إضافة حيوية على قائمة الحقوق الأساسية للإنسان؛ ولأنَّ الماء هو أصل الحياة، ولا غنى عنه في الشرب الآمن، وخدمات الصرف الصحي؛ للحفاظ على الحياة والصحة، فهو أساسي للحفاظ على كرامة الجميع؛ لأنَّ حقَّ الحصول على المياه شرط أساسي للكرامة الإنسانية، وحق الحياة، وحق الصحة، والحق في مستوى عيش كافٍ، وأن يكون الإنسان بمأمنٍ من الجوع، وهو ما دأبت على تأكيده المعاهدات والشرعة الدولية. كما هو شرطٌ سابق لإعمال حقوق الإنسان الأخرى، ويجب حصول جميع الناس على هذا الحق بكمية كافية ومأمونة، ومقبولة، وقابلة لتحمُّل تكلفتها للاستخدام الشخصي والمنزلي. ولم يتوقَّف الأمر عند مياه الشرب للاستخدام المنزلي والشخصي، بل تطرَّق العهد الدولي الخاص بالحقوق الاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية إلى ضرورة «إيلاء اهتمام لضمان وصول المزارعين المحرومين والمهمّين، بمن فيهم المزارعات، وصولاً منصفاً إلى موارد المياه، ونظم إدارتها، بما في ذلك التكنولوجيا المستدامة لجمع مياه الأمطار والري».

كما بيَّن مجلس حقوق الإنسان أنَّ «حق الإنسان في الحصول على مياه الشرب المأمونة، والصرف الصحي مستمد من الحق في مستوى معيشي لائق، ويرتبط ارتباطاً لا انفصامَ له بالحق في أعلى مستوى يمكن بلوغه من الصحة البدنية والعقلية، فضلاً عن الحق في الحياة، وفي الكرامة الإنسانية». ولأنَّ الماء عنصرٌ لا غنى عنه للحياة والصحة، فقد بات مدرجاً على قائمة الحقوق الأساسية للكائن الإنساني، وبتأمين الحصول على مياه سليمة؛ لجميع السكان بإنصاف ومن دون تمييز، وهي خطوة مهمة نحو تغيير السياسات القائمة تجاه المياه. ويتعيَّن أن تكون المياه المستخدمة في الأغراض الشخصية والمنزلية مأمونة ومقبولة. ويجب أن تكون خالية من العناصر التي تشكل تهديداً على صحة الإنسان. كما يجب أن يكون الماء مقبولاً من حيث اللون والرائحة والطعم؛ لضمان ألَّا يلجأ الأفراد إلى بدائل ملوثة.

الحق في الغذاء، والسيادة الغذائية، وحقوق الشعوب الأصيلة:

عُرِّفَتِ السيادة الغذائية على أنَّها «حق الشعوب في الغذاء الصحي، والمناسب ثقافياً المنتج عن طريق الأساليب السليمة بيئياً، وحق الشعوب؛ لتحديد النظم الغذائية، والزراعية الخاصة بها، مثل: «الحق في التنمية وتقرير المصير، والحق في الغذاء، وحقوق الأفراد، والمجتمعات، والشعوب؛ لتحديد نظمهم الغذائية، والزراعية المحلية، والمشاركة في عمليات صنع القرار حول الغذاء، والسياسات الزراعية، وحق الدول في تحديد سياساتها الغذائية، والزراعية، والتطور»، ويمكن وصف السيادة بأنَّها سيادة ذات بعد داخلي. كان الحق في السيادة الغذائية المعترف بها في عدد من الوثائق، والمستندات على المستويات الدولية، والإقليمية، والوطنية. وجاء في تقرير خاص للأمم المتحدة عام 2004 «أنَّ الاختلالات والتفاوتات في التجارة العالمية لها آثار سلبية عميقة على الحق في الغذاء، ولا بدَّ أن نعطي الأولوية للغذاء الآمن، والحق في الغذاء لجميع الناس في جميع الأوقات». ويمكن النظر إلى الحق في السيادة الغذائية على أنَّه نسخة معاصرة من الحق المشترك في التنمية، والحق في تقرير المصير، والحق في التصرُّف في الموارد الطبيعية". فهمت كشرط للديمقراطية في أنظمة الطعام، والتي من شأنها أن توحي بإمكانية المجتمعات لاختيار النظم الغذائية التي تعتمد عليها، وكيفية إعادة تشكيل تلك الأنظمة، وإنَّ السيادة الغذائية شرط الإعمال الكامل للحق في الغذاء. وجاء في توصية لجنة القضاء على التمييز ضد المرأة رقم (34)، والتي اعْتُمِدَت في عام 2016، إذ إنَّ (189 (دولة طرف في اتفاقية جميع صور التمييز ضد المرأة، ويجب أن «يضمن إعمال الحق في الغذاء، والتغذية للمرأة الريفية في إطار السيادة الغذائية، وضمان أنَّ لديهم السلطة لإدارة مصادرهم الطبيعية والسيطرة عليها».

وأقرَّ البرلمان الأوروبي عام 2002 الحق في السيادة الغذائية في عدد من القرارات التي شدَّدت على «ضرورة احترام مبدأ السيادة الغذائية»، وشدَّد على أنَّ «حق البلدان في تنمية السياسات الزراعية وتطويرها وتنفيذها، وبما يضمن السيادة الغذائية، ويجب احترامها وتعزيزها، لا سيَّما في مفاوضات منظمة التجارة العالمية».

كما اعْتُرِفَ بالسيادة الغذائية في عدد من الدساتير والقوانين والأطر الوطنية في كثير من الدول. كما ضُمِّنَ الحق في السيادة الغذائية في مسودات عديدة لإعلان الأمم المتحدة، منها مسودة فبراير 2018، وأُصْدِرَت ديباجة تقرُّ بأنَّ «مفهوم السيادة الغذائية اسْتُخْدِمَ في عديد من الدول، والمناطق؛ لتعيين الحق في تحديد نظمها الغذائية والزراعية، والغذاء الصحي المناسب ثقافياً، والمنتج عن طريق أساليب سليمة ومستدامة بيئياً، والتي تحترم حقوق الإنسان». تجادل بعض الدول بأنَّ الحق في الغذاء هو السيادة الغذائية، لذا لا ينبغي أن تدرج في إعلان الأمم المتحدة؛ لأنَّ من شأنه أن ينتهك قواعد منظمة التجارة العالمية (WTO)، ولا سيَّما اتفاقية منظمة التجارة العالمية بشأن الزراعة. وتأكيد أنَّ السيادة الوطنية هي من اختصاص الدولة، ولا يمكن أن تعطى لشعوب أو مجتمعات الفلاحين، والأشخاص الآخرين الذين يعملون في المناطق الريفية. لكن معظم الخبراء وأصحاب المصلحة المشاركين في المفاوضات، دعموا فكرة أنَّ الحق في السيادة الغذائية ينبغي أن يدرج في إعلان الأمم المتحدة. ويجب على مجلس حقوق الإنسان أن يضمن دائماً أن تسود معايير حقوق الإنسان على المصالح التجارية.

إنَّه من المهم أيضاً تأكيد أنَّ تعريف سيادة الغذاء المقترحة في مسودات إعلان الأمم المتحدة لا يوفر للفلاحين وغيرهم من العاملين في المناطق الريفية المناطق، أو مجتمعاتهم، بدرجة من الاستقلالية التي تعادل السيادة الوطنية (مستوحى من المواد 3 إلى 5 من ميثاق الأمم المتحدة لحقوق الإنسان).

وهناك اعتراف في إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب الأصلية، ومنهم عرب الأهوار، بأنَّ الفلاحين وغيرهم من الناس العاملين في المناطق الريفية لهم الحق في السيادة الغذائية، وأنَّه بموجب هذا الحق يمكنهم أن يقرِّروا بحرية النظم الغذائية، والزراعية المحلية، والمشاركة الكاملة في عمليات صنع القرار في سياسات الأغذية والزراعة. ويمكن بعد ذلك أن تكون التزامات الدول بحماية هذا الحق محددة، ووَفْقاً للاقتراح الوارد في المادة (15) في 4 من فبراير 2018 من مسودة إعلان الأمم المتحدة. كما أنَّ هناك الاعتراف الحق في الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة للشعوب الأصلية في

إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق السكان الأصليين الشعوب المعتمد في عام 2007، وفي اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم (169) المعتمدة عام 1989 بخصوص الشعوب الأصلية والقبلية، وفي إعلان الأمم المتحدة عام 2007 (المادتان 19و32)، الذي يطلب من الدول التشاور والتعاون بصورة جيدة مع السكان الأصليين، والشعوب المعنية عن طريق ممثليهم في المؤسسات؛ للحصول على الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة قبل اعتماد التشريعات أو الإجراءات الإدارية وتنفيذهما، والتي قد تؤثر عليهم، وقبل الموافقة على أيّ مشروعٍ يؤثّر على أراضيهم أو الموارد الأخرى لا سيَّما فيما يتعلق بتطوير الموارد المعدنية أو المائية واستخدامهما واستغلالهما، أو غيرهما من الموارد «. وتتطلَّب المادتان (10 و29) من الدول الحصول على الموافقة المسبقة، وعن علم من الشعوب الأصلية في حالة نقل الشعوب الأصلية من أراضيهم، وفي حالة تخزين المواد الخطرة أو التخلُّص منها على هذه الأراضي. كما تنص المادة (28) على أنَّ للشعوب الأصلية الحق في استرداد أراضيهم أو الحصول على التعويض حينما لا يكون الاسترداد ممكناً في حال صُودِرَت أراضيهم أو هُدِّمَت أو اسْتُخْدِمَت مواردهم من دونِ موافقتهم الحرَّة والمسبقة.

كما اعْتُرِفَ –على المستوى الدولي والإقليمي والوطني– بالحق في الموافقة المسبقة عن علم لغير مجتمعات السكان الأصليين المجتمعات، بما في ذلك مجتمعات الفلاحين والأشخاص الآخرين الذين يعملون في المناطق الريفية. وأقرَّت لجنة الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية (CE-SCR) حماية الحق في الموافقة المسبقة عن علم لمجتمعات السكان المحليين غير الأصليين، بما فيهم الرعاة والصيادون والعاملون في الزراعة، كما قامت لجنة حقوق الإنسان بحماية حق مجتمعات الأقليات غير الأصلية، بما في ذلك أولئك الذين يعتمدون على أرض الأجداد؛ لكسب الرزق الاقتصادي وممارسة ثقافاتهم. في بروتوكول ناغويا بشأن الوصول إلى الموارد الجينية، والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة، والتي اعْتُمِدَت في عام 2010 (بروتوكول ناغويا)، واعترفتِ الدول بالحق في الموافقة المسبقة عن علم، أو الموافقة والمشاركة من مجتمعات السكان الأصليين والمحليين «بما يتعلق بالوصول إلى الموارد الجينية، وتأسيس في منح حق الوصول إليها (المادة 6)، وكذلك الحاجة إلى ذلك وضع «شروط متفق عليها بصورة متبادلة» فيما يتعلَّق بالوصول إلى المعارف التقليدية المرتبطة بالموارد الجينية التي تحتفظ بها المجتمعات الأصلية والمحلية. ومن المهم أيضاً ملاحظة أنَّ الحق في الموافقة المستنيرة معترف بها لكل من الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في اتفاقية عام 2004 المتعلقة بالتنوُّع البيولوجي(CBD) ، والمبادئ التوجيهية الطوعية لسلوك تقييمات الأثر الثقافي والبيئي والاجتماعي فيما يتعلق بالتطورات المقترح إجراؤها، أو التي من المحتمل أن تؤثّر على المواقع

المقدَّسة والأراضي والمياه التي يشغلها السكان الأصليون والمجتمعات المحلية.

في المبادئ التوجيهية الطوعية على مسؤولية إدارة حيازة الأراضي، ومصايد الأسماك، والغابات في سياق الأمن الغذائي الوطني (إرشادات الحيازة)، والمبادئ التوجيهية الطوعية؛ لتأمين النطاق الصغير، والمستدام لمصايد الأسماك في سياق الأمن الغذائي، ومكافحة الفقر، وتبنِّي (الخطوط التوجيهية للمصائد الصغيرة) في عامي 2012 و2014، واعترفت الدول بالحق في الموافقة المسبقة عن علم للشعوب الأصلية، والحق في التشاور، ومشاركة المجتمعات المحلية الأخرى. في اعتماد إرشادات الحيازة، وأنَّ الدول ملتزمة بحسن نية في التشاور مع الشعوب الأصلية، عن طريق المؤسسات التمثيلية الخاصة بهم؛ للحصول على موافقتهم الحرة، وضمان استشارة المجتمعات الأخرى التي تمتلك الحيازة العرفية ومشاركتها، قبل الشروع في أي مشروع يؤثِّر على الموارد التي للمجتمعات فيها حقوق، وقبل تبنِّي التدابير التشريعية أو الإدارية وتنفيذهما، واللتانِ تؤثرانِ على الموارد التي تمتلكها المجتمعات (إرشادات الحيازة 9.9 و12.7). في مجموعتي المبادئ التوجيهية وحقوق المشاركة والاستشارة، إذ عُرِّفَ على أنَّه يتطلَّب من الدول المشاركة السعي إلى دعم «مجتمعات الصيد صغيرة النطاق عموماً في عملية صنع القرار المتعلقة بالموارد السمكية، والمناطق التي تعمل فيها المصايد الصغيرة، وكذلك مناطق الأراضي المجاورة، وأولئك الذين لديهم حقوق حيازة مشروعة، والتي يمكن أن تتأثَّر بالقرارات والاستجابة لمساهماتهم، مع الأخذ في الاعتبار الاختلالات القائمة بين القوى مختلف الأطراف وضمان نشاطات حرة وفعالة ومشاركة هادفة ومستنيرة من الأفراد والمجموعات في عمليات صنع القرار المرتبطة". وقد جادلت بعض الدول، على أنَّه في حالة الفلاحين وغيرهم من العاملين في المناطق الريفية، سيكون من الصعب تنفيذ شرط التشاور مع المجتمعات المحلية؛ للحصول على الموافقة بالنظر إلى نقص المؤسسات التمثيلية. ومع ذلك، فإنَّ الجهود المبذولة في إطار عمل اتفاقية التنوع البيولوجي لدعم تطوير آليات أو تشريعات أو مبادرات أخرى؛ لضمان الموافقة المسبقة عن علم، أو موافقة الشعوب الأصلية والمحلية المجتمعات وإشراكهما؛ للوصول إلى معارفهم التقليدية، وتُشيرُ إلى أنَّ هناك طرائق مختلفة؛ لتعيين المجتمعات عن الكيفية التي يتوقعون منها أن يتفاعل بها أصحاب المصلحة معهم، وليقرِّروا بأنفسهم كيفية التفاوض مع مجموعة متنوعة من الممثلين.

تبنَّت كثير من دول العالم –المتقدمة والنامية على حدٍّ سواء– مبدأ مشاركة المجتمع، ووَفْق طبيعة العمل، ليس في إطار الرابطة، بل في المجالات الأخرى، ومنها على سبيل المثال إدارة الكوارث،

والأزمات، والإدارة المتكاملة للموارد المائية، (وهي هنا شرط لها، وبعكسه لن تكون متكاملة)، فهي من أسس الأنظمة الديمقراطية؛ لأنَّ المجتمع هو صاحب المصلحة الأول، وأنَّ الإستراتيجيات والسياسات والخطط والبرامج تكون لخدمة مصالح المجتمع وحمايته بالدرجة الأساس، ولا بدَّ من هذا الأمر وإن كان صعباً، فهو بحاجة إلى تغيُّر أنماط التفكير لدى مؤسسات الدولة الذين يعتقدون أنَّهم يتملكون المعرفة، وهم الأدرى بكيفية حماية مصالح المجتمع وهم على خطأ، إذ إنَّ المجتمع أدرى في تحديد مصالحه، وكيفية حمايتها، لكنَّه من ناحية أخرى بحاجة إلى تعلُّم المشاركة في اتخاذ القرارات وفهمها، والتدريب عليها بعد الاطلاع على المعلومات والبيانات ذات العلاقة، فضلاً عن الحاجة إلى بناء مؤسسات واعية ومدركة لتمثِّل المجتمع. ينتجُ تبنِّي هذا المبدأ مجتمعاً واعياً لمصالحه، وكيفية حمايته، فعلى سبيل المثال، لو أنَّ الدولة شاركت ممثلين من المجتمع في خططها بشأن حماية البيئة، أو إدارة الموارد المائية، أو إنعاش الأهوار، إذ إنَّ من شأن ذلك أن يرفع من وعي المجتمع وإدراكه للمشكلات التي تحيط بتنفيذ هذه الخطط، وكيف له أن يشارك في تذليل كثير منها، فضلاً عن أنَّ المجتمع سيأخذ دوره المطلوب في حمايتها، وهذا ما لمسته الدول التي طُبِّقَت هذا المبدأ.

الاستنتاجات

ثبت أنَّ عناصر الرابطة والتي هي: (البيئة، والمياه، والأرض، والهواء، والطاقة، وتغيُّر المناخ)، والتي تؤثِّر وتتأثَّر ببعضها بعضاً بصورة إيجابية أو سلبية اعتماداً على الكيفية التي تُدَار بها، ومدى إدراك المجتمع ووعيه، والقائمين على إدارتها، لكنَّها في الوقت نفسه تحمل فرصاً يجب تحديدها، واستثمارها جيداً. إذ تؤثِّر المياه كماً ونوعاً على إنتاج الغذاء من الزراعة، أو الإنتاج الحيواني، فكلما كانت المياه جيدة كان إنتاج الغذاء منها جيداً والشيء نفسه ينطبق على التربة، ونوعية الهواء، كما تؤثِّر وتتأثَّر المياه بالطاقة سلباً أو إيجاباً، إذ يحتاج إنتاج الطاقة المياه، وقد يكون إنتاجها أحد ملوثات المياه وبيئتها، فضلاً عن تلويث الهواء، كما دخل تغيُّر المناخ كمؤثر على البيئة، وإنتاج الغذاء، والطاقة، ومتأثراً بها في الوقت نفسه، ومتأثراً أيضاً من الطاقة والزراعة على وجه الخصوص، فهي علاقات معقدة. كما شرحنا واقع الحال لعناصر الرابطة في العراق، والمخاطر الناجمة عنها والتي تتطلب وعياً متكاملاً؛ لفهم العلاقة المعقَّدة للرابطة، بل الجهود الكبيرة والعمل الدؤوب لتحقيق أمن المياه، والطاقة، والغذاء، وحماية البيئة، وضمان التكيُّف، والقدرة على الصمود أمام تغيُّر المناخ، وضمان حقوق الأجيال المقبلة.

يمكن لتوفير الغذاء، والمياه، والخدمات المساندة التي تضمن تنظيم مصادر التوريد وجودته

أن تخفِّف من عدم اليقين الناجم عن تقلُّب المناخ وأوجه عدم اليقين الأخرى، وتشمل خدمات التمتُّع الثقافي والجمالي والروحي. وصولاً إلى تحقيق أمن المياه، والطاقة، والغذاء، والخطوة الأولى للوصول إلى هذه الغاية هي فهم كيفية تحقيق الأمن المائي، وكيف يمكن تحقيق الأمن الغذائي، أو أمن الطاقة، والحفاظ عليهما في المستقبل. وإنَّ المنظور الزمني مهم لتجنُّب مقايضة الأوراق المالية لهذا اليوم بالأمن غداً، وتجنُّب دفع العوامل الخارجية إلى المستقبل. فإنَّ التأخير في اتخاذ الإجراءات المناسبة في حدودها الزمنية قد يعقِّد المشكلة، ويخلق أزمات، كما تقلِّل المعالجة في وقتها من الكلف، وتسرّع في تحقيق المكاسب. ولا بدَّ من زيادة إنتاجية الموارد، عن طريق استخدام النفايات كمورد في الأنظمة متعددة الاستخدامات، وتحفيز التنمية عن طريق الحوافز الاقتصادية، والحوكمة الرشيدة واتساق السياسات، والاستفادة من النظم البيئية المنتجة؛ للتخفيف المتكامل للفقر والنمو الأخضر، وبناء القدرات، ورفع مستوى الوعي.

يتطلَّب نهج الرابطة فهم العلاقات الديناميكية المتبادلة والمعقَّدة بين المياه، والطاقة، والغذاء؛ لغرض استخدام مواردنا المحدودة، وإدارتها على نحو مستدام. ويجبرنا النهج على التفكير في التأثيرات التي يمكن أن يحدثها قرار في أحد القطاعات على القطاعات الأخرى، وتوقُّع المفاضلات، وأوجه التآزر المحتملة، ويمكننا بعد ذلك تحديد أولويات خيارات الاستجابة القابلة للتطبيق وتصميمها وتقييمها عبر القطاعات المختلفة. فغالباً ما تُتَخَذ القرارات المتعلقة بكيفية التدخُّل دون مشاركة قطاعات عديدة أو التنسيق معها، ومن ثَمَّ يؤدِّي إلى نشوء أخطار وشكوك عبر القطاعات. يمكن للتدخُّلات –إلى حدٍّ كبير– أن تُغيِّر الظروف التي في ظلها صُمِّمَت. على سبيل المثال، إمكانية تأثيرها، ولو بصورة غير مباشرة على الهياكل المجتمعية، أو حالة الموارد الطبيعية، أو التدفقات المالية. ولضمان الإدارة المثلى للمفاضلات، وتعظيم الفوائد الشاملة، إذ يجب على عمليات صنع القرار أن تأخذ بنظر الاعتبار الطبيعةَ الديناميكية للأنظمة المعقدة. كما يوفر نهج الرابطة عبر القطاعات فرصة للتفاعل مع أصحاب المصلحة، ويشمل هذا مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة من الحكومات المحلية إلى الوطنية، ومنظمات الأحواض، والتنمية، والمصارف، والوكالات، والمنظمات الدولية والإقليمية، ومعاهد البحوث، والجامعات، والمنظمات غير الحكومية، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص.

لقد حصل تحوُّل خطير وحاد لمشكلة المياه في بلاد الرافدين، فقد كان الفيضان هو مشكلة العراق منذ آلاف السنين، وتحوَّلت المشكلة –ومنذ منتصف سبعينيات القرن الماضي–

إلى شحة المياه، وتردّي نوعيتها، وأسباب هذا التحوُّل الخطير مشاريع الري والتطورات الكبرى في أعالي النهرين، والأنشطة الزراعية المتزايدة، ونمو أعداد السكان، والتوسُّع في الصناعات المستهلكة للمياه في العراق والدول المتشاطئة معه في نهري دجلة والفرات، إضافة إلى التغيُّر المناخي. وكان من الطبيعي أن يتأثر العراق، الدولة الواقعة أسفل مجرى النهر تأثُّراً كبيراً؛ جرَّاء أنشطة دول المنبع الإروائية من حيث كمية المياه ونوعيتها، يُزاد عليها الإهمال في مشاريع التطوير المخطط لها وتوقفها؛ بسبب الحروب العبثية للنظام السابق منذ العام 1980، والحصار الدولي من 1991-2003، وما تبعه من أحداث دامية بعد تغيير النظام، والحرب على الإرهاب، واستشراء الفساد، وهي أسباب جوهرية لتدهور حالة الموارد المائية في العراق وبناها التحتية، وخصوصاً مشاريع البزل، والصرف الصحي (المجاري)، والتي ترمى مباشرة إلى النهرين.

فضلاً عن المشكلات الإدارية، والفنية، والتحديات الطبيعية للقدرات الهيدرولوجية، والبيئية، وعوامل تضاريس الأرض للمياه السطحية والجوفية، وتأثيرات التغيُّر المناخي، التي يصعب جداً التنبُّؤ بها. فإذا كان مجموع واردات العراق المائية عام 2025 بحدود (60) مليون متر مكعب، استناداً إلى معظم التقديرات، واستخدمنا الفرضية نفسها في حساب حاجة العراق من المياه عام 2025، وكان عدد السكان حوالي(45) مليون، ووَفْق المحدِّدات في أعلاه فالإمداد السنوي للفرد العراقي سيكون (1330م3)، بمعنى أنَّ العراق سيعاني من نقص محدود، وسيزداد عدد نفوس العراق -في العام 2035-؛ ليصل إلى (60) مليون نسمة، وستقل كمية المياه، إذ ستبلغ في أحسن التقديرات (55) مليار متر مكعب، عندها ستكون حصة الفرد (915م3)، وعندها سيتعرض العراقيُّون -وبأرجحية عالية- إلى حالات نقص مزمنة من المياه العذبة التي يمكن لها أن تهدِّد الإنتاج الغذائي، وعرقلة التنمية، وإضعاف النظام البيئي، هذا على فرض أنَّ المياه عذبة وَفْق المعايير الدولية، ولكن مع ازدياد نسبة الملوحة في المياه؛ إذ سيكون الوضع أكثر سوءاً، ما لم تسارعِ الدولة والمجتمع العراقي باتخاذ كل الوسائل؛ لتفادي هذا الوضع، والحفاظ على ثروة المياه للأجيال المقبلة. مع الأخذ بنظر الاعتبار آثار التغيُّر المناخي الذي سيؤدِّي إلى مزيدٍ من شحة المياه والجفاف، ممَّا يوجب أخذ هذا الأمر على محمل الجد.

إنَّ كمية الماء التي يحتاجها البشر لحاجاتهم الأساسية قليلة جداً، ولا يجب أن تسبِّب أزمة، لكن الذي يسبِّب الأزمة هو سحب الماء من الأنهار للري بصورة رئيسة، وإلى حدٍّ أقل للصناعة،

والتجارة، والاستخدام المنزلي المفرط، والخسائر الناتجة من تبخُّر المياه في السدود والبحيرات. والمياه في الاقتصاد الوطني الذي يركِّز على الاهتمام بالأمن المائي وَفْق التعريف في أعلاه، والتفكير باستيراد الغذاء (الماء الافتراضي) حينما تكون كلف استيراده أقل بكثير عن إنتاجه في البلاد. وتنطلق الأزمة من مفهوم أمن المياه، الذي يمثِّل جوهره بأنَّ «المجتمعات يجب أن يكون لديها منفذ كافٍ وآمن إلى المياه، أو أنَّها يجب أن تمتلك وسيلة للحد من الضرر الذي تسبِّبه حالات النقص». ولأنَّ زراعة المحاصيل هي إحدى الوسائل لتحقيق الأمن الغذائي، وهي أكثرها كلفة، مع ذلك، يجب تجنُّب الخلط بينها وبين الأمن المائي. لذا يجب التركيز على الصحة العامة عموماً، لا نقص التغذية فحسب، ورفع عدد الأشخاص، أو الأسر التي تحصل على تغذية جيدة. مع التركيز على الفقراء، وعلى نمط التغذية وعاداتها، وزيادة الضرائب على المنتجات الغذائية الفاخرة.

إنَّ جودة المياه أمر بالغ الأهمية لقطاع إنتاج الغذاء. يمكن أن تتطلَّب معالجة المياه للأغذية لعدد من العمليات، مثل: الغسل، والتبخير، والاستخراج، والترشيح، والتعقيم، فهناك عديد من الأمراض التي تنقلها الأغذية، ومعظمها يمكن إرجاعها إلى نوعية المياه الرديئة في إنتاج الغذاء وتجهيزه وتحضيره. فجودة المياه ضرورية لتوفير غذاء آمن. وفي الوقت نفسه فإنَّ القطاع ينتج مياه الصرف الصحي، والتي يُتخلَّص منها بطرائق غير سليمة إلى الأرض، والنظم البيئية، والتي تضر أيضاً بجودة المياه نفسها لما تحمله هذه النفايات من ملوثات من قبيل النيتروجين، والمواد المستنفدة للأكسجين، ومسبِّبات الأمراض التي تشق طريقها إلى البحيرات، والأنهار، ممَّا يقلِّل من جودة المياه، ويؤثِّر على التنوُّع البيولوجي، وخفض الإنتاج وجودته. كما أنَّ التخلُّص من ملوثات المياه من دون علاج مناسب. وقد تعرِّض الملوِّثاتُ البشرَ لمخاطر صحية، وتقييد الوصول، خصوصاً للأشخاص الأكثر ضعفاً إلى المياه الصالحة للشرب، كما يتأثَّر الناس أيضاً بتناول الطعام، والمنتجات الغذائية الملوثة، مثل: الأسماك وغيرها. لذا يجب استخدام تقنيات لمعالجة تلوُّث المياه، ومياه الصرف الصحي، وحماية النظم البيئية، وتحريم تصريفها إلى موارد المياه من دون معالجة.

ولا شكَّ في أنَّ الموارد المائية وطريقة إدارتها أساسية؛ لتحسين سبل العيش، والتنمية المستدامة، ويكمن التحدي في تلبية احتياجات الإنسان التي هي أكبر من موارد المياه العذبة المحدودة، والتي تشكِّل إلى جانب تهديدات تغيُّر المناخ مصدرَ قلقٍ متزايد. مثل تأثير هطول الأمطار غير المؤكَّد، وتوفر المياه على الزراعة البعلية والزراعة المروية. وستكون الآثار المترتبة على الأمن الغذائي والتغذية قاسية عن طريق التأثير على النظم الغذائية من الإنتاج الزراعية، بما في ذلك الزراعة البعلية، والمروية،

وإنتاج المحاصيل، والثروة الحيوانية، ومصايد الأسماك الداخلية، وتربية الأحياء المائية.

مع هيمنة الزراعة على إنتاج الغذاء العالمي (80%-50 من إنتاج الغذاء)، إلا أنَّها معرضة بشدة لتغيُّر المناخ، ولكنَّها تساهم أيضاً في آثاره. وربَّما كانت الزراعة هي العامل الأعظم لتاريخ أنماط التغيير البيئي عبر الشرق الأدنى. فتركات تطهير الأرض، والرعي الجائر، والتعرية، وتملُّح التربة، وانقراض الأنواع، كان لها تأثير سلبي شديد، وعواقب على الاستدامة الزراعية، وستستمر في المستقبل. لكن الممارسات الأخرى، من جانب آخر، بضمنها المدرجات والتحكُّم في المياه لها فوائد إيجابية دائمة، تعزّز الإنتاج الزراعي للأجيال المقبلة ولآلاف السنين.

أكَّد تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أنَّ الزراعة تمثِّل ما يصل إلى (30%) من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (غازات الدفيئة)، ممَّا يجعلها ثاني أكبر مساهم بعد الطاقة في الغازات الدفيئة. في حين أنَّ الروابط بين تغيُّر المناخ والزراعة تشكِّل تداخلاً معقداً ومتشابكاً لتحديات تحسين الأمن الغذائي، وسبل العيش الريفية، والتكيُّف مع تغيُّر المناخ، والتخفيف. إذ توظف الزراعة ما يقدّر بنحو (2.5) مليار شخص في جميع أنحاء العالم. يساهم في حوالي خمسة انبعاثات غازية للاحتباس الحراري، وهو سبب رئيس لفقدان التنوع البيولوجي. وإنَّه أحد الأسباب الرئيسة لأزمة المناخ والإجابة عليها في الوقت نفسه.

لذا، فإنَّ تعزيز اتساق السياسات أمر لا بدَّ منه، عبر القطاعات، إذ يتأثَّر قطاع الزراعة بسلوك الجهات الفاعلة المختلفة عن طريق خيارات السياسة في مختلف القطاعات التي غالباً ما تكون أحادية. إنَّ ضمان تكامل السياسات عبر القطاعات هو الشرط الأول لتحسين إدارة الموارد المائية، ممَّا يتطلَّب التنسيق عبر مختلف السياسات، والتشريعات والتدابير المالية التي تؤثر على إدارة المياه، والطلب على إمدادات المياه، بما في ذلك أسعار الطاقة والاتفاقات التجارية وأنظمة الدعم الزراعي وإستراتيجيات الحد من الفقر. هنالك أيضاً حاجة إلى دمج صنع القرار من قبل مختلف الكيانات المعنية بالموارد المائية، والسياسات ذات الصلة بما في ذلك استخدامات المياه في الري والصناعة والبلدية. كما أنَّ توفير الحوافز المناسبة، مثل الإعانات، أمر بالغ الأهمية. لكن ما تقدّمه الحكومات في كثير من الأحيان من إعانات كبيرة للسلع الخاصة، مثل الطاقة، والأسمدة، والائتمان، ويمكن أن تحفِّز الاستخدام المفرط، وغير المنتج للموارد المائية، وقد يؤدّي إلى تلوث المياه. كما أنَّ زيادة اتساق السياسات عبر القطاعات الفرعية للزراعة ضرورة أخرى. ففي كثير من الأحيان تأثير السياسات يكون غير متساوٍ عبر الزراعة، مثل تفضيل الزراعة المروية على حساب الزراعة البعلية،

أو مزارع الأسماك الداخلية. صحيح أنَّ التوسُّع في الزراعة المروية أدَّى إلى تحسين الأمن الغذائي في البلدان منخفضة الدخل، لكنَّه ساهم في السحب المفرط للمياه الجوفية، وأحدث تغيُّرات في المياه السطحية، والنظم البيئية. لذا لا بدَّ من استثمار الفرص للحصول على تآزر أكبر بين القطاعات؛ لتحسين الإنتاجية، والفوائد الغذائية من الزراعة المروية مع ضمان عدم هدر المياه الاتصال، والحفاظ على الموائل.

وتعتمد النظم الغذائية، وسبل عيش الإنسان بصورة كبيرة على المحيط الصحي، والنظم الإيكولوجية للمياه العذبة. تمثِّل الأسماك حوالي (17%) من إجمالي البروتين الذي نتناوله. ومع تغيُّر المناخ تصبح إدارة هذه الموارد المشتركة بصورة مستدامة أكثر أهمية من أي وقت مضى. من تعزيز مزارع/ مصايد الأسماك المستدامة، وحماية النظم الإيكولوجية البحرية الكبيرة إلى إدارة تهديد الأنواع الغازية المؤثرة على الإنتاج، وتعزيز الابتكار.

يمكن للتهديدات؛ بسبب تلوث التربة أن تكون محبطة عند اتخاذ قرارات الاستخدام الملائم للأراضي وإدارة التربة، لكنَّه مع زيادة المعرفة عن طريق البحث، تصبح التنمية مستدامة. وبتحسُّن التعليم فإنَّ عمليات صنع القرار الجماعي ستتحسَّن أيضاً. فمعالجة وظائف التربة معالجةً فرديةً لن تكون ناجحة؛ بسبب الوظائف المتعددة لموارد التربة. فضلاً عن ذلك، فإنَّ المناخ يتغيَّر، وأنماط الطقس المستقبلية غير مؤكَّدة بصورة متزايدة. لذا، يجب أن تدمج ممارسات الإدارة المحسنة، والاختلافات الفريدة في المناخ، وخصائص التربة. ومع أنَّه من المعروف أنَّ إنتاجية المحاصيل تتعزَّز بعد إجراء اختبارات التربة المناسبة، واستخدام الجرعات الموصى بها أو المطلوبة من الأسمدة. وتبيّن المعوقات الرئيسة لاعتماد هذه الممارسة بين المزارعين أنَّ هناك نقصاً في المشورة الفنية، والمساعدة على الطريقة، ووقت استخدام الأسمدة، وصعوبة فهم الجرعات المطلوبة، وارتفاع تكلفة الأسمدة، والظروف المالية السيئة للمزارعين. ولوحظ أنَّه في عديد من البلدان النامية، ومنها العراق، ولا تُسْتَخْدَم الأسمدة وَفْق متطلبات المحاصيل، بل تُسْتَخْدَم على أساس توفُّر الأسمدة في السوق، والأوضاع المالية للمزارع، واستهلاك المياه، والنتائج المالية المتوقعة من الزراعة التقليدية، والتي تمارس على نطاق واسع في بلداننا، كما يعتمد على استخدام الأسمدة عن طريق الرش اليدوي. ولعدم وجود تحكُّم دقيق في الكمية التي تُرَش باستخدام هذه الطريقة، وعادة ما ينتج عنها كمية زائدة من الأسمدة على التربة، والتي تُفْقَد في النهاية؛ بسبب الجريان السطحي، وتلوُّث موارد المياه، والتربة.

ووَفْقاً لإحدى الإحصائيات فإنَّ ثلثي كمية اليوريا المستخدمة في حقول الأرز المغمورة تذهب إلى البيئة؛ لتنفيذ الاستخدام المنظَّم للأسمدة، ومن الضروري إنشاء آليات تساعد المزارعين على معرفة الكمية المطلوبة من السماد للمحصول المحدَّد. فضلاً عن ذلك، يجب تعميم طرائق اختبار التربة، وإنشاء مراكز محلية لهذا الغرض. فنقص المعرفة الكافية هو قيد مهم آخر، وأنَّ فجوة المعلومات بين العلماء والباحثين وواضعي السياسات والمزارعين كبيرة جداً، والمطلوب ردمها عن طريق الإرشاد الزراعي الفعال.

إنَّ الأنظمة المعقَّدة المترابطة التي عن طريقها تمكَّنت الحياة على كوكبنا من الازدهار والنمو عبر آلاف السنين قد أُسِيءَ فهمها وتحريفها، وإساءة معاملتها لزمن طويل. لقد حاولنا بوصفنا بشراً فصل أنفسنا عن شبكة الحياة، وأنشأنا رؤية هرمية للعالم، ووضعنا جنسنا البشري في القمة، بدلاً من نهوضه بدورٍ لا يتجزَّأ من عملياته الحيوية. يؤدِّي هذا السلوك إلى تدمير نظم كوكبنا البيئية، وخلق التصحُّر، والجوع، وخسارة الفصائل، وعديد من الآثار الخطيرة المدمِّرة التي ستشعر بها الأجيال المقبلة. هذه النظرة التي تتمحور حول الإنسان وشعور الاستحقاق بحاجة إلى التغيير الآن. فما تزال هناك فرصة لتغيير نظم الحوكمة، وتبديل الأولويات الاقتصادية، عن طريق تحويل تركيزنا على استعادة الأرض والأنظمة التي تعتمد عليها حياتنا. وتكون البداية من العمل على محو الأمية بالتربة في المجتمع فقد حان وقت العمل الآن؛ لأنَّ أرضنا وبيئتنا تشكِّل نظام الحياة المعقَّد بأكمله، والذي تعتمد عليه كل الأحياء الواقعة تحت تهديد خطير. إذ تتعرض الوظائف الحيوية للتهديد عن طريق الاستغلال، والتفكير قصير الأمد، والنظرة العالمية التي تفضِّل الاقتصاد، والنمو المالي على حساب استمرارية الحياة، والأنظمة الحيوية.

كما تبيّن أهمية الإعداد المؤسسي، وصنع القرار في العلاقة بين الطاقة والمياه، وتسليط الضوء على أربعة جوانب من الأبعاد المؤسسية للترابط بين الطاقة والمياه:

أولاً: رابطة الطاقة والمياه والتي هي أكثر من مجرد تحليل العلاقات بين مدخلات موارد الطاقة والمياه ومخرجاتهما، ويجب أن ننظر إلى أنَّها جوانب مؤسسية لتنفيذ القرارات المتعلقة بها.

ثانياً: لارتباط قضاياها بتغير المناخ، إذ توفِّر سياسة الطاقة مجالاً أكبر للقضايا العالمية والوطنية، وتوفر سياسة المياه مجالاً أكبر للقضايا المحلية والإقليمية، مع الاعتراف المتزايد بأهمية المياه من وجهات النظر العالمية لارتباطها بالصراعات.

ثالثاً: يمكن أن يكون نهج الرابطة طريقة لمعالجة الآثار السلبية للطاقة على المياه، والبيئة، والمجتمع عن طريق دمج الطاقة وسياسة المياه في إطار مؤسسي مشترك.

رابعاً: كما أنَّ اتخاذ القرار على أساس العلاقة قد لا يلغي المقايضة بين استخدام الطاقة والمياه بصورة كاملة، ولكن بالإمكان معالجة مثل هذه التوترات عن طريق تعظيم التآزر الذي يأتي من تكامل صنع السياسات.

وظهر لنا أنَّ هناك عديداً من الأسباب المتداخلة لنزوح نسبة من سكان الريف إلى المدينة بمعدل ثلاثة أضعاف في العقدين الماضيين، وأهم هذه الأسباب الاتجاه المتزايد لاستخدام الوسائل التقنية في الحياة التي تتوفر في المناطق الحضرية، فضلاً عن البحث عن فرص عمل أفضل، أو سكن ملائم ضمن البيئة الحضرية، وكذلك توفر خدمات صحية على مستوى أفضل. وشكَّل هذا النزوح وسيلة ضغط على مقومات البيئة الحضرية، وذلك لعدم قدرتها على استيعاب الثقل السكاني ممَّا يحتويه من استنزاف للموارد بأنواعها وازدياد معدلات تدهور البيئة، وما يتبعه من عواقب، وأضرار قد لا يمكن تفاديها مستقبلاً. ومنها زيادة استهلاك الطاقة، والموارد المائية في المدن، وزيادة مصادر تلوث الماء والهواء ومستوياتهما، وتدهور الأنظمة البيئية، والتنوع الحيوي والأراضي الزراعية، فضلاً عن تأثيراتها الاقتصادية، لكن الهجرة المنظمة يمكن أن تساهم في التنمية الاقتصادية، وتحسين سبل العيش، كما يمكن أن تكون الهجرة مدمرة أثناء أزمة. وقد يكون هجرة الذكور زيادة العبء المنزلي على المرأة بنقل المسؤوليات المنزلية إليها مع تحمُّل النساء أعباء إضافية، مثل رعاية الماشية.

وبيَّنا الحاجة إلى الاهتمام بالتربة الآن، ومن دون أدنى تأخير، حتى يمكن تجديدها وحمايتها للأجيال المقبلة. فالتربة مورد محدود، بمعنى أنَّ فقدانها وتدهورها لا يمكن استعادتهما في عمر الإنسان. ومن دون تربة جيدة أو صحية لن نكون قادرين على إنتاج غذائنا. إذ يقدَّر أنَّ (95%) من أغذيتنا يُنْتَج إنتاجاً مباشراً أو غير مباشر في تربتنا. التربة الصحية هي السبيل إلى الأمن الغذائي، والمستقبل الآمن المستدام.

وبالنظر إلى الأمور العاجلة في الحاجة إلى القضاء على الجوع، وضمان الأمن الغذائي، والتغذية لم تكن الإدارة المستدامة للتربة أكثر أهمية من أي وقت مضى. فالتربة هي مورد طبيعي أساسي وغير متجدِّد لإنتاج المحاصيل، والأعلاف، والألياف، والوقود، وتصفية عشرات الآلاف من الكيلومترات المكعبة من المياه وتنظيفها كل عام. والتربة مخزن رئيس للكربون، وتساعد التربة

أيضاً في تنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري الأخرى. لذا فإنَّ التنمية المستدامة للتربة أمر أساسي لتنظيم المناخ وهي الأساس للتنمية الزراعية، والريفية، وتعزيز الأمن الغذائي، وتحسين التغذية، وللقضاء على الفقر، أو تخفيفه على الأقل.

الطريقة الأقل تكلفة لاستعادة جودة التربة والنظام البيئي هي استخدام النباتات فيما يسمى بالمعالجة الحيوية والمعالجة النباتية. هناك طرائق مختلفة يمكن للنباتات عن طريقها تحسين التربة بدءاً من حبس الملوثات في منطقة الجذور، أو استخراجها إلى الأجزاء العليا من النبات، أو إزالة المركبات المتطايرة عن طريق التبخر. ولا شكَّ في أنَّ الاستخدام غير المستدام للأرض يسبِّب تدهورها. ويستوي تدهور الأرض مع تغيُّر المناخ وفقدان التنوع البيولوجي في أنَّهما تهديدٌ للموطن، والاقتصاد، والمجتمع، وقد يكون للمجتمع وجهات نظر مختلفة حول أوجه تدهور الأرض العديدة، وَفْقاً للرؤية السياسية. لكن التراخي في معالجة تدهور الأرض يعني إضافة تراكمية لإرث تاريخي طويل من التدهور، وستكون معالجته صعبة أو مستحيلة. ومن المهم للغاية الاستخدام المنظم للمواد الكيميائية الزراعية (الأسمدة أو المبيدات الحشرية، وما إلى ذلك)، فاستخدام الجرعات الموصى بها فقط من الأسمدة بطريقة مستهدفة هو المفتاح لتقليل التلوث، وآثاره على المياه والبيئة، وتغيُّر المناخ.

ولا بدَّ من فهم العلاقة بين المياه والطاقة وتوليد الكهرباء، عند صنع السياسات المتكاملة للروابط بين الماء، والغذاء، والطاقة، والتنمية المستدامة. إذ إنَّ محطات الطاقة الحرارية ومحطات الطاقة النووية هي من أكبر مستخدمي المياه. وعلينا التفكير الجدي بالطاقة الشمسية بصورة خاصة، وأنَّها الأكثر فعالية في المناطق التي يستمر فيها ضوء الشمس القوي لساعات طويلة، وهي متوفرة في العراق، خصوصاً على طول الجزء الغربي منه. ولكن تميل هذه المناطق إلى أن تكون أكثر جفافاً ممَّا زِيدَ من احتمالية مواجهتها لتحديات ندرة الماء. وتخطط الحكومة العراقية للاستثمار في هذا المجال.

يمنح فهم العلاقة بين المياه والطاقة وعديد من الحلول الممكنة القائمة على الترابط الاقتصادَ مزيداً من المرونة لمعالجة قضايا المياه، والطاقة بطرائق مستدامة بيئياً، وذات كفاءة اقتصادية. وإنَّ نهج رابطة المياه والطاقة والغذاء ممكنة على مستويات مختلفة، بدايةً من النطاق الصغير للحلول التكنولوجية للأنظمة، أو السياسات المتكاملة على مستوى الدولة، وستأتي الفوائد الإضافية لنهج الترابط من زيادة التآزر بين المياه والطاقة. سيكون دور الحكومة في الترابط هو معالجة مختلف الحوافز غير المتطابقة، والاختناقات المؤسسية التي تعوق تبنّي الحلول القائمة على الروابط.

وتتطلَّب معالجة ظاهرة الاحتباس الحراري إعادة التفكير في الطريقة التي نستخدم بها الطاقة وننتجها؛ لأنَّ الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة أوسع بكثير، لاعتماد الاقتصاد بأكمله على الوقود الأحفوري (النفط، والغاز، والفحم الحجري) المصدر الرئيس للطاقة، والزيادة الكبيرة في استعماله. والنسبة المئوية لاستخدامها في إنتاج الطاقة الكهربائية في العالم هي (33%) نفط، و(21%) غاز، و(24%) فحم حجري، والباقي من إنتاج الطاقة (24%)، يأتي من مصادر أخرى: (السدود، والرياح، والطاقة الشمسية، ومحطات الطاقة النووية)، فضلاً عن استعمال الوقود في المركبات بمختلف أحجامها، والطائرات، والسفن، والصناعات الأخرى.

وسيضيف تغيُّر المناخ مزيداً على أنظمة الإنتاج الزراعي؛ لتلبية الاحتياجات الغذائية لعدد السكان المتزايد. وقد يعرِّض الأمن الغذائي والتغذية في كلٍّ من الريف، وسكان الحضر للخطر، لكن فقراء الريف هم الأكثر عرضة لهذا الخطر. ولهذا السبب، ومع عدم اليقين المرتبط بالمناخ، فإنَّ العمل الفوري يكون قراراً حكيماً وضرورياً، والذي يتطلَّب وضع إستراتيجيات، وتحديد أولوياتها بطريقة مرنة وَفْق السياق المطلوب. كما سيتطلَّب في معظم الحالات تغييرات كبيرة في النظم، والممارسات الزراعية، للتكيُّف مع الظروف الجديدة، ومواجهة التغييرات السلبية المحتملة، مثل: انتشار الآفات للحد منها، وترجمة ذلك إلى نمو في الإنتاج بصورة فعالة.

يمكن للزراعة المرنة وأنظمة الغذاء الأكثر ذكاءً أن تدعم الدول في الاستعداد، والاستجابة، والتعافي من الأزمات المتكررة. وتساهم الزراعة في حوالي خمسة انبعاثات غازية من الاحتباس الحراري، وهو السبب الرئيس لفقدان التنوع البيولوجي، وأنَّه أحد الأسباب الرئيسة لأزمة المناخ، والإجابة عليها في الوقت نفسه، إذ يساهم تغيُّر المناخ والتدهور البيئي في انعدام الأمن الغذائي.

يمكن الاستفادة من تجارب الأمم الأخرى التي مر ذكر بعضها، ومنها مدينة جاكارتا؛ لحماية محافظة البصرة من الغرق؛ بسبب ارتفاع مستوى مياه سطح الخليج العربي. وذلك عن طريق بناء جدار على طول الساحل وبارتفاع يحدده المختصون، وإعداد خطط من الآن ولغاية عام 2050. ومن البديهي أن توزَّع كلف الإنشاء على مدى هذه السنوات، وهي مسؤولية الحكومة الاتحادية والحكومة المحلية في المحافظة ومشاركة أهالي البصرة عموماً.

كما علينا النظر إلى كيف يمكن أن تساعدنا حماية الطبيعة واستعادتها وإدارتها على نحو مستدام في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لا سيَّما تلك المتعلقة بالمناخ، والصحة، والأمن، والمياه، والوظائف، وسبل العيش. فالاستثمار في صحة كوكبنا هو استثمار في مستقبلنا. وتسلط أزمة

كورونا الضوء على التهديدات الاجتماعية والاقتصادية والتكاليف التي تفرضها حالات الطوارئ، وتوفر فرصة لتسريع الانتقال إلى اقتصادات أكثر شمولاً وأكثر اخضراراً. اقتصادات قادرة على الصمود أمام الصدمات المستقبلية، وعكس التدهور البيئي وفقدان التنوع البيولوجي، والمساعدة في تحقيق صافي الانبعاثات الصفرية. عن طريق «تخضُّر» خطط الانتعاش الوطنية والقطاعية طويلة الأجل، وتعزيز برامج العمل العام الأخضر، والوظائف الخضراء الأخرى في القطاعين الرسمي وغير الرسمي، مع مراعاة احتياجات المجموعات المختلفة، وخصوصاً الفقراء؛ ممَّا يتطلَّب توفير مساحة حوار للمجتمعات، وصانعي السياسات، والعلماء؛ لإعادة ضبط الحوارات حول الطبيعة، وحقوق الإنسان نحو عصر جديد من أفضل الممارسات والتعاون.

يجب تبني الإستراتيجيات اللامركزية؛ لإعادة استخدام المياه، والتي يمكن أن تنفَّذ على المستوى الفردي في العراق، وخصوصاً في المناطق الريفية عن طريق تطبيق تقنية استخدام النبات في التنقية (Phyto-depuration) تليها إعادة استخدام موقعي لمياه الصرف الصحي المعالجة للري الزراعي. وتعني هذه التقنية التخلُّص من العوامل الملوثة من مياه الصرف الصحي، عن طريق العمليات البيولوجية والفيزيائية، والكيميائية، إذ تشارك النباتات في النظام البيئي المائي. تُحْدِث التنقية النباتية حدوثاً طبيعياً في النظم البيئية التي تتلقَّى المياه الملوثة إلى جانب ما يسمى بالتنقية الذاتية للمياه. وتحدث هذه العملية في الأراضي الرطبة الطبيعية، وكذلك في الأحواض المصطنعة.

وبما أنَّ التنمية المستدامة في العراق تسير جنباً إلى جنب مع إنعاش الصحة البيئية، لأهوار بلاد الرافدين والحفاظ عليها. فإنَّ الخطوة الأولى هي توفير كمية مضمونة من المياه وبنوعية جيدة، وأنَّ ضمان جودة تدفق المياه مهم للغاية لسكان الأهوار، فضلاً عن الحياة البرية، وأنواع الحياة المائية، وتربية الحيوانات والزراعة، وتتطلَّب هذه المحددات بالغة الأهمية إدارةً ناجعةً للموارد المائية في مناطق الأهوار، ممَّا يستوجب وجود بنية تحتية فعالة من بوابات وعبَّارات وحواجز...إلخ، للسيطرة على الموارد المائية التي تغذِّي الأهوار، والمياه الخارجة منها. وهذا ما أوصت الدراسة الإستراتيجية للمياه والأراضي. ستكفلُ مثل هذه الإجراءات وغيرها حمايةً مستدامةً للأهوار حتى في ظروف الجفاف، فمع تخصيص المياه إلى الأهوار يعني بالضرورة تخفيض كمية المياه المخصص إلى قطاعات أخرى مثل الزراعة، إلا أنَّ العوائد الاقتصادية لتخصيص المياه إلى الأهوار بالكمية المستهدفة، والتي تقدر بحوالي (5) مليار متر مكعب من المياه سنوياً، هي أكبر بمقدر الضعف من عوائد المياه فيما لو خُصِّصَت للزراعة. فضلاً عن تأمين الحد الأدنى على الأقل من الخدمات الضرورية، والتي هي حق من حقوق الإنسان لسكان الأهوار، ومساعدتهم في البقاء في منطقهم حمايةً للأهوار، واستمرار

تراث وادي الرافدين وحضارتهم.

كما يجب وضع الخطط القابلة للتنفيذ؛ لتشجيع العودة إلى الريف بداية من الحد من الهجرة منه بما يؤمن توفير الخدمات الضرورية اللازمة لعيش آمن مستدام، مثل الماء الصالح للشرب والكهرباء، والمدارس، والمستوصفات، والطرق.

وعلى الحكومة والدولة عموماً احترام حق الحصول على المياه وإعماله كجزء من الحقوق الأساسية للإنسان، والتي نصَّ عليها العهد الدولي الخاص بالحقوق الاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية بضرورة «إيلاء اعتبار لضمان وصول المزارعين المحرومين والمهمّين، بمن فيهم المزارعات، وصولاً منصفاً إلى موارد المياه ونظم إدارتها، بما في ذلك التكنولوجيا المستدامة لجمع مياه الأمطار والري». كما بيَّن مجلس حقوق الإنسان أنَّ «حق الإنسان في الحصول على مياه الشرب المأمونة، والصرف الصحي مستمد من الحق في مستوى معيشي لائق، ويرتبط ارتباطاً لا انفصامَ له بالحق في أعلى مستوى يمكن بلوغه من الصحة البدنية والعقلية، فضلاً عن الحق في الحياة، وفي الكرامة الإنسانية». كما يجب إعمال الحق في الغذاء، والسيادة الغذائية، وحقوق الشعوب الأصيلة، وتشريع القوانين التي تكفل ذلك.

وأخيراً فلا بدَّ من تبنِّي مبدأ مشاركة المجتمع، ليس في إطار الرابطة فحسب، بل في المجالات الأخرى، ومنها على سبيل المثال إدارة الكوارث، والأزمات، والإدارة المتكاملة للموارد المائية، (وهي هنا شرط لها وبعكسه لن تكون متكاملة)، فهي من أسس الأنظمة الديمقراطية؛ لأنَّ المجتمع هو صاحب المصلحة الأول، وأنَّ الإستراتيجيات، والسياسات، والخطط، والبرامج تكون لخدمة مصالح المجتمع وحمايتها بالدرجة الأساس، ولا بدَّ من هذا الأمر وإن كان صعباً، فهو بحاجة إلى تغيُّر أنماط التفكير لدى مؤسسات الدولة. إذ إنَّ المجتمع أدرى في تحديد مصالحه، وكيفية حمايتها، لكنَّه بحاجة إلى زيادة الوعي، وبناء قدراته، لتعلُّم المشاركة في اتخاذ القرارات والتدريب عليها وفهمها بعد الاطلاع على المعلومات، والبيانات ذات العلاقة، فضلاً عن الحاجة إلى بناء مؤسسات واعية ومدركة لتمثِّل المجتمع. ينتج تبنِّي هذا المبدأ مجتمعاً واعياً لمصالحه وكيفية حمايتها، فعلى سبيل المثال، لو أنَّ الدولة شاركت ممثلين من المجتمع في خططها بشأن حماية البيئة، أو إدارة الموارد المائية، أو إنعاش الأهوار، فإنَّ من شأن ذلك أن يرفع من وعي المجتمع وإدراكه للمشكلات التي تحيط بتنفيذ هذه الخطط، وكيف له أن يشارك في تذليل كثير منها، فضلاً عن أنَّ المجتمع سيأخذ دوره المطلوب في حمايتها.

المصادر باللغة العربية:

1. إبراهيم منشاوي 2014 المركز العربي للبحوث والدراسات، المياه الافتراضية.

http://www.acrseg.org/17377#:~:text

2. إدارة تلوث التربة.

https://louisville.edu/cepm/project-areas-1/brownfields-and-safe-soil/arabic/62f627631629-62a64464862b-62764462a631628629-ctg-soil-contamination-management-arabic

3. أحمد سوسة «ري سامراء في عهد الخلافة العباسية» بغداد، 1949، ج2.ص 508.
4. أحمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين، ج1، ص 458.
5. البنك الدولي. البيئة. 2021.

https://www.albankaldawli.org/ar/topic/environment/overview

6. التعليق العام رقم 15للجنة حقوق الإنسان.

https://undocs.org/ar/HRI/GEN/1/Rev.7

7. الدراسة الإستراتيجية للأراضي والمياه 2035-2015.
8. الهيئة الحكومية الدولية لتغيُّر المناخ. 2019. تدهور التربة.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/2e.-Chapter-4_FINAL.pdf

9. برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية 2019.

https://ar.unesco.org/themes/water-security

10. تقرير توقعات البيئة العالمية- التربة.

https://unstats.un.org/unsd/energy/meetings/2013ees/2013geo4_ar.pdf

11. تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2020.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375772.locale=ar
12. تقرير حالة البيئة في العراق للعام 2016. وزارة البيئة.
13. تقرير فني منشور لديوان الرقابة المالية الاتحادي، عام 2016.
14. حسن الجنابي، ممثل العراق الدائم لدى الفاو. ووزير الموارد المائية الأسبق. مقالة في جريدة الصباح آب 2013.
15. حسينة وسعاد، كيف عالج الإسلام مشكلة الأمن المائي، دراسة منشورة.
16. حلقة عمل نظمها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومنظمات أخرى، دمشق 1988، ص 1-4.
17. دانيال دي بيرلمتر وروبرت إل روثستاين، تحدِّي تغيُّر المناخ أيَّ طريق نسلك، ترجمة أحمد شكل، لندن 2017، ص 82-80.
18. فؤاد الأمير، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم، بغداد 2010، ص 284- 288.
19. فوزي رشيد، الشرائع العراقية القديمة، بغداد 1973، صفحة 96.
20. ناصر فاروقي وآخرون، إدارة المياه في الإسلام، ص37-36.
21. الدراسة الإستراتيجية للأراضي والمياه 2035-2015.
22. خطة التنمية الوطنية للأعوام 2022-2018
https://mop.gov.iq/static/uploads/8/pdf/153043655382b53671459f036956a85eddb1a38412%D9%88%D8%AB%D9%8A%D9%82%D8%A9%20%D8%AE%D8%B7%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%B7%D9%86%D9%8A%D8%A9.pdf

23. فيصل قاسم الأمير: الموازنة المائية في العراق المصدر السابق، ص 330-329.
24. ويكيبيديا. التربة،
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D8%A9
25. منظمة الغذاء والزراعة الدولية: تلويث تربتنا هو تلويث لمستقبلنا
26. ستيفن بريشيري كولومبي، أزمة المياه في العالم، وقصور إدارة المياه، أبو ظبي، 2010، ص 71.
27. ستيفن بريشيري كولومبي، أزمة المياه في العالم، المصدر السابق. ص 235.
28. ستيفن بريشيري كولومبي، أزمة المياه في العالم، المصدر السابق، ص 66.
29. طه باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ج 1، ص53-52.
https://www.noorbook.com
30. عبدالحسن مدفون ومنصور غضبان، أثر التغيرات المناخية على النوع البايولوجي في العراق، جامعة الكوفة، مجلة أوروك، المجلد العاشر 2017.
31. علي مصطفى، الهدي النبوي في حماية الماء من التلوث، دراسات، علوم الشريعة والقانون، العدد 1- 2019، ص 309.
23. علي مصطفى، الهدي النبوي في حماية الماء من التلوث، المصدر السابق، ص، 319.
33. محمد العربي بو قرّة، معارك المياه، من اجل مورد مشترك للإنسانية، 2006، ص 296.
34. محمد العربي بو قرّة، معارك المياه، المصدر السابق، ص 163.
53. محمد العربي بو قرّة، معارك المياه، المصدر السابق، ص 173-172.
36. منظمة الغذاء والزراعة الدولية. 2018. تلويث تربتنا هو تلويث لمستقبلنا.
http://www.fao.org/fao-stories/article/ar/c/1126978/
37. نورة عبود، آثار التغيُّر المناخي على الصحة، 1 ديسمبر 2020.
https://www.ecomena.org/climate-change-impacts-on-public-health-ar/

المصادر باللغة الإنكليزية:

1. Abbas Ali Chandio, et.al, 2019. Short and long-run impacts of climate change on agriculture: empirical evidence from China. https://www.researchgate.net/publication/337545179_Short-_and_Long-grun_Impacts_of_Climate_Change_on_Agriculture_An_Empirical_Evidence_from_China

2. Aneta Kowalska, et.al Chapter 23, 2020. Plant–soil interactions in soil organic carbon sequestration as a restoration tool. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128180327000230

3. A Study on Policy Directions for the Water-Food-Energy Nexus https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/A_Study_on_Policy_Directions_for_the_Water-Food-Energy_Nexus.pdf

4. Bülent Okur and NesrinÖrçen, 2020. Soil salinization and climate change https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128180327000126?dgcid=raven_sd_recommender_emailbstract

5. Douglas L. Karlen, and Charles W. Rice, 2015. Soil Degradation: Will Humankind Ever Learn? https://res.mdpi.com/d_attachment/sustainability/sustainability-07-12490/article_deploy/sustainability-07-12490.pdf

6. Caring for soil is caring for life. https://ec.europa.eu/info/publications/caring-soil-caring-life_en

7. Chakresh K Jain & Surya Singh 2019. Best management practices for agricultural nonpoint source pollution: Policy interventions and way forward. https://www.researchgate.net/publication/337626591_Best_management_practices_for_agricultural_nonpoint_source_pollution_Policy_interventions_and_way_forward

8. CHRISTINA NUNEZ ANDNATIONAL GEOGRAPHIC STAFF.2022. Sea level rise, explained, https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/sea-level-rise

9. David A. Robinson, et.al. 2012. Natural Capital, Ecosystem Services, and Soil Change: Why Soil Science Must Embrace an Ecosystems Approach. https://www.researchgate.net/publication/233776700

10. Fábio Carvalho Nunes, Majeti Narasimha, 2020. Soil as a complex ecological system for meeting food and nutritional security, in Climate Change and Soil Interactions. https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/soil-degradation

11. FAO. 2014. The Water-Energy-Food Nexus A new approach in support of food security and sustainable agriculture.https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/ar/c/421718/

12. FAO, 2012.CLIMATE CHANGE IMPACT ON AGRICULTURE AND FOOD SECURITY https://unfccc.int/sites/default/files/leg_2012_pacific_workshop_fao_presentation.pdf

13. FAO. Climate change and food security: risks and responses https://www.fao.org/3/i5188e/I5188E.pdf

14. Good Practices in Agricultural Extension in South Karnataka, India https://www.manage.gov.in/publications/discussion%20papers/16_MANAGE%20Discussion%20Paper.pdf

15. Iraq's Environment, current issues, 2021. https://www.indexmundi.com/iraq/environment_current_issues.html

16. J. Maximillian, ... A.D. Matthias, 2019. Pollution and Environmental Perturbations in the Global System in Environmental and Pollution Science (Third Edition). https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/soil-degradation

17. John M. Marston Consequences of Agriculture in Mesopotamia, Anatolia, and the Levant June 2017. https://www.academia.edu/33740721/Consequences_of_agriculture_in_Mesopotamia_Anatolia_and_the_Levant

18. Livia Bizikova et.al. The Water–Energy–Food Security Nexus: Towards a practical planning and decision-support framework for landscape investment and risk management https://www.iisd.org/system/files/publications/wef_nexus_2013.pdf

19. Magdy A. Hefny Water Diplomacy.2011: A Tool for Enhancing Water Peace and Sustainability in the Arab Region: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Cairo/Water%20Diplomacy%20in%20Action%20Strategy%20Doc%203%20Rev%202%20Final%20and%20Action%20Plan%5B1%5D.pdf

20. Nasrat Adamo, History of Irrigation and Agriculture in Land of the Two Rivers, page 12

21. Richard Young, et.al. 2015. Soil Degradation: A Major Threat to Humanity http://sustainablefoodtrust.org/wp-content/uploads/2013/04/Soil-degradation.pdf

22. Plastic Waste Causes Financial Damage of US$13 Billion Annually to Marine Ecosystems; Concern Grows over Microplastics. Article, June 2014. https://petchary.wordpress.com/2014/06/26/plastic-waste-causes-financial-damage-of-us13-billion-annually-to-marine-ecosystems-concern-grows-over-microplastics/

23. Transforming food and agriculture: Creating food security while fighting climate change Jun 2020. https://reliefweb.int/report/world/transforming-food-and-agriculture-creating-food-security-while-fighting-climate-change

24. The impact of disasters and crises on agriculture and food security .2021 https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/cb3673en.pdf

25. The Global Risks Report 2020, 15th Edition http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

26. THE RIGHTS TO FOOD SOVEREIGNTY AND TO FREE, PRIOR AND INFORMED CONSENT https://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/WGPleasants/Session5/GenevaAcademyResearch.pdf

27. THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE OVERCOMING WATER CHALLENGES IN AGRICULTURE 2020. https://reliefweb.int/report/world/state-food-and-agriculture-2020-overcoming-water-challenges-agriculture

28. Transforming food and agriculture: Creating food security while fighting climate change Jun 2020 https://reliefweb.int/report/world/transforming-food-and-agriculture-creating-food-security-while-fighting-climate-change

29. UNCCD. 2019.Land Degradation Neutrality Target Setting National Report https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/ldn_targets/2019 08/Iraq%20LDN%20TSP%20Country%20Report.pdf

30. UNDP. 2017.GENDER AND CLIMATE CHANGE Gender, climate change and food security https://www.undp.org/publications/gender-climate-change-and-food-security

31. UNDP. nature-based solutions for sustainable development 2020. https://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/news/2020/undp-launches-global-call-to-action-encouraging-nature-based-sol.html.

32. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management (SSM). 2017. http://www.fao.org/3/bl813e/bl813e.pdf

341 / 429563
م 689 المعموري، علي عبد الهادي.
قبل أن يدركنا الظمأ .. أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض / علي عبد الهادي المعموري
-ط1 - بغداد : مركز البيان للدراسات والتخطيط، 2023
(224) ص ، (17×24) سم
1 - المياه - العراق -أ - العنوان
م٠ و
2023 / 360

المكتبة الوطنية / الفهرسة اثناء النشر

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (360) لسنة 2023

قائمة إصدارات مركز البيان للدراسات والتخطيط

اسم الكتاب	المؤلف
الطبقة الرثة والاستبداد الشرقي في العراق	د. مظهر محمد صالح
مقترح: رسم السياسات الاسكانية في العراق	كو كانك
الاتجاهات والانماط في التفجيرات الانتحارية في العراق	ماثيو سيستو
تجربة الحكومة الجورجية في مكافحة الفساد	البنك الدولي
حصاد البيان (1 – 22)	مجموعة باحثين
سياسة الاتحاد الاوربي الخارجية في منطقة الشرق الاوسط	مجموعة باحثين
الرئيس الامريكي القادم والعراق	مايكل نايتس
استطلاع رأي، تقييم اداؤ الحكومة العراقية 2015	قسم الابحاث
سياسة المملكة المتحدة الخارجية تجاه العراق	مركز انتكرتي – لندن–
السياسات الخاصة بالموارد المائية في العراق	أ.د. نظير الانصاري
المصالحة الوطنية في العراق — دراسة مقارنة–	مركز انتكرتي – لندن –
مستقبل القوات المسلحة في العراق	مايكل نايتس
الاسس العلمية لادارة المشاريع والعمل الهندسي	نعمان مني
تطوير طرق ازالة الكاربون	البنك الدولي
اوضاع الادارة العامة في العراق	كاظم جواد شبر
البعد المالي في تطور بعض المتغيرات النقدية في العراق	باسم عبد الهادي حسن
خطوات كتابة البحث العلمي في الدراسات الانسانية	قسم الابحاث
استراتيجية المملكة المتحدة لمكافحة التطرف	مركز انتكرتي – لندن –
المخدرات والادمان	اعداد : د. علي طاهر

وقائع مؤتمر البيان السنوي الاول (1 – 3)	مجموعة باحثين
موجز ورشة الالتزام بالدستور ضمانة لوحدة العراق	مجموعة باحثين
مقترح لتطوير الخطوط الجوية العراقية	احمد حسن علي
مستقبل النفط العراقي	روبن ميلز
التحالفات المرنة لموسكو في الشرق الاوسط	هانا نوتي
الوفاء بوعود التعليم عبر عملية التعلم	البنك الدولي
مؤتمر البيان السنوي الثاني (1 – 2)	مجموعة باحثين
استراتيجيات التنمية الوطنية في العراق	علي المولوي
سلطنة عمان .. مواقفها الاقليميمة والدولية والحياد في سياستها الخارجية	ايمن عبد الكريم الفيصل
التعليم العالي في العراق . مقاربات نقدية ورؤى استشرافية	مجموعة باحثين
الدستور العراقي: تحليل للمواد الخلافية – الحلول والمقترحات–	زيد العلي – يوسف عوف
خطة التعليم في ماليزيا (2013 – 2025) (1 – 2)	وزارة التربية والتعليم الماليزية
لمحات استراتيجية في مكافحة الفساد	فراس طارق مكية
بناء الدولة في العراق.. رؤى سياساتية نحو ديمقراطية مستدامة	هاشم الركابي – علي المولوي – علي الصفار
مدخل للنزاهة ومكافحة الفساد في التشريعات العراقية والاتفاقيات الدولية	حيدر الامارة – رحيم العكيلي – بلال عبد الحي
المكانة المؤسساتية لشركة النفط الوطنية	أ.د. جواد كاظم لفته الكعبي
الحل المنسي .. مجلس الاتحاد: ترشيد السلطة وتعزيز التشريع	د. علي عبد الحسين الخطيب – د. باسم علي خريسان
ملامح العدالة الدستورية في ضوء النظام الداخلي الجديد للمحكمة الاتحادية العليا	د. وائل منذر البياتي
خارطة طريق استراتيجية نحو تحويل الطاقة في العراق	هاري إستبانيان – نعام ريدان

احتجاجات تشرين 2019 في العراق من منظور المشاركين فيها	فارس كمال نظمي — مازن حاتم
الابادة الجماعية مستمرة	سعد سلوم
اطفال داعش .. ارث النزاع وعتمة المستقبل	د. عدنان ياسين — د. اسماء جميل رشيد
ديمقراطية على المحك .. كيفية تصميم نظام انتخابي لديمقراطية فاعلة في العراق	فراس طارق مكية
العدالة والاستقرار السياسي في العراق	علي المعموري
نحو نظام انتخابي عادل في العراق بالاستفادة من التجربة اليابانية	د. عبدالعزيز عليوي العيساويّ
قبل أن يدركنا الظمأ .. أزمة المياه في العراق من سياسة الدولة إلى سياسة الأرض	إعداد وتحرير: علي عبدالهادي المعموريّ
جرائم المخدِّرات في البصرة .. تحليل للواقع ورؤى مستقبلية للمكافحة	د. أحمد علي أحمد التميميّ
المجتمع الساكن والمجتمع الديناميكي .. مسارات العراق في مواجهة النمو السكاني	تحرير: د. عدنان صبيح ثامر
دليل المعارضة السياسية	مجموعة باحثين
مكافحة الفساد في العراق .. اوراق سياساتية	إعداد وتحرير: د. علي طاهر الحمود
وثائق وحقائق الدولة العراقية والمشروع الأمريكي	قيس قاسم العجرش

تأخذ أزمة المياه -في العراق خصوصاً- أبعاداً أكثر تعقيداً، إذ إنَّ العراق من بين الدول الخمس الأكثر تأثراً بظاهرة الاحترار المناخي، وما يترتب عليها من تبعات تلقي بظلالها على المياه أول الأمر، وما يتصل بالمياه من أسباب الحياة، كاستهلاك البشر استهلاكاً مباشراً، أو في الزراعة، وغيرهما.

إنَّ أزمة المياه في العراق -واقعاً- مركَّبة ومعقدة، وما يجعلها كذلك هو أنَّها لا تقف عند حدِّ وضع خطط لتدارك ظاهرة الاحترار والتغيُّر المناخي العالمي، فمتلازمة العرقلة التي تشكِّل سمة العمل الحكومي في العراق تتداخل، وتلقي بتأثيراتها الضارة على إدارة أزمة المياه، بدايةً من التقهقر السياسي الذي يتداخل في هذه الأزمة عبر ملاحظة أنَّ موارد المياه العراقية إنَّما تأتي أغلبها عبر الحدود، من تركيا ثم إيران.

وما تزال البنية التحتية للمياه في العراق متخلِّفة عن تدارك الخطر، فهي بمجملها مصممة للوفرة، على أيام الفيضانات والموارد الوفيرة، كما أنَّ طرائق الزراعة متخلِّفة أيضاً، إذ تعتمد الأساليب القديمة القائمة على الوفرة، فضلاً عن التجاوزات على الحصص المائية داخل الأراضي العراقية، وتنامي مزارع الأسماك غير النظامية، ناهيك بمخلفات المدن من المياه الثقيلة التي تُرْمَى رمياً مباشراً في الأنهار، ويضاف لها المياه الراجعة من الاستخدام الزراعي، التي تكون محمَّلة بالمبيدات، والأوبئة، والأملاح.

العارف للمطبوعات
978-9922-9969-6-7