

دور إدارة أحواض التصريف المائي في تعزيز الأمن المائي والإدارة المستدامة للموارد

في وقت تهدد فيه أزمة شح المياه وتآكل التربة والفيضانات المدمرة مستقبل الأراضي، تمثل إدارة أحواض التصريف المائي استراتيجية ذكية تتجاوز كونها مجرد إجراء فني؛ فهي وسيلة لتحويل السيول إلى فرص وإعادة تغذية الأراضي العطشى في إيران. وعلى خلاف مشاريع بناء السدود ونقل المياه مرتفعة التكلفة، تمكنت مشاريع إدارة الأحواض المائية، بتكاليف أقل بكثير، من إحداث تغيير في معادلة استدامة المياه والتربة في العديد من مناطق البلاد.

ولا يقتصر هذا النهج على الحد من تآكل التربة وتراكم الرواسب في السدود، بل يساهم أيضاً في تنشيط التنمية المستدامة للمناطق الريفية من خلال زيادة تغذية المياه الجوفية، وإحياء القنوات التقليدية، وتنشيط الزراعة البعلية والمروية. ومن خلال الاعتماد على المعرفة المحلية ومشاركة السكان، تمكنت إدارة الأحواض المائية من إقامة جسر مستدام بين إدارة الموارد الطبيعية والأمن الغذائي.

وبعيداً عن الفوائد الاقتصادية، فإن النتائج البيئية لهذا النهج لافتة أيضاً؛ إذ تشمل زيادة الغطاء النباتي، والحفاظ على الموائل، والحد من الغبار، واستعادة التنوع البيولوجي. وبعبارة أخرى، فإن إدارة الأحواض المائية هي استثمار في المستقبل؛ استثمار في الأرض والمياه والحياة.

وتعد إدارة أحواض التصريف المائي أحد الأركان الأساسية للإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية، وتؤدي دوراً محورياً في تحقيق الأمن المائي، والحد من أضرار الفيضانات، والحفاظ على الاستدامة البيئية للبلاد. فهي تربط بين إدارة المياه والتربة والغطاء النباتي، وتساهم بشكل مباشر في زيادة مخزون المياه الجوفية، والسيطرة على تآكل التربة، وتقليل تراكم الرواسب في السدود. ونظراً إلى المناخ الجاف وشبه الجاف في إيران، فإن تطوير حلول إدارة الأحواض المائية وتكييفها مع الظروف المحلية يمكن أن يشكل أداة فعالة لمواجهة أزمة شح المياه وتعزيز قدرة الأراضي على الصمود.

1. السيطرة على تآكل التربة وتراكم الرواسب في أحواض الأنهار

يُعد تراكم الرواسب في السدود والأنهار من أبرز تحديات إدارة المياه في إيران. ويمكن لإجراءات إدارة الأحواض المائية، مثل زراعة الغطاء النباتي في المناطق المرتفعة، وتثبيت المنحدرات، وإنشاء المنشآت الحجرية والإسمنتية في مسارات السيول، أن تحد بشكل كبير من دخول الرواسب إلى السدود. ولا يؤدي ذلك إلى إطالة العمر التشغيلي للسدود فحسب، بل يمنع أيضاً هدر ملايين الأمتار المكعبة من المياه سنوياً.

2. التغذية الاصطناعية وزيادة مخزون المياه الجوفية

من خلال تنفيذ مشاريع نشر السيول، وإنشاء السدود الترابية والحجرية ومنشآت الغابيون، وتوجيه المياه السطحية نحو طبقات المياه الجوفية، يمكن تعزيز التوازن بين استخراج المياه الجوفية وتغذيتها. وتعد هذه الأساليب من أكثر الأدوات الطبيعية فعالية لمواجهة انخفاض منسوب المياه الجوفية في المناطق الجافة. ويمكن لمشاريع تغذية الخزانات الجوفية والسدود الجوفية التي نُفذت بصورة تجريبية في مناطق مختلفة من البلاد أن تشكل نموذجاً محلياً لتطوير التخزين الطبيعي للمياه.

3. الاستفادة من المنشآت البسيطة والمجتمعية

لا تحتاج الإدارة الناجحة لأحواض التصريف إلى أدوات معقدة أو مرتفعة التكلفة، بل يمكن أن تعتمد على إجراءات بسيطة وعملية ومنخفضة التكلفة تُنفذ على المستوى المحلي. ومن أمثلتها الخزانات الترابية، وأحواض تخزين مياه الأمطار، والحواجز الهلالية، والقنوات الصغيرة لنشر السيول. ويمكن تنفيذ هذه الإجراءات بمشاركة المجتمعات المحلية، بما يسهم إجمالاً في زيادة تخزين المياه السطحية والحد من تآكل التربة.

4. مشاركة المجتمعات المحلية والاستثمار الشعبي

أظهرت التجارب أن مشاركة السكان بصورة فعالة في مشاريع الموارد الطبيعية تضمن نجاح المشاريع واستدامتها. ومن الوسائل الفعالة في هذا المجال تشكيل تعاونيات محلية لإدارة الأحواض المائية، وإنشاء صناديق قروية لصيانة وإصلاح المنشآت، ونقل جزء من إدارة الموارد إلى المجتمعات المحلية. ويمكن للتكامل بين المعرفة المحلية والخبرة الهندسية أن يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام المياه وتقليل التوترات المحلية حول استغلال الموارد.

5. القيمة الاقتصادية والبيئية المضافة لإدارة الأحواض المائية

لا تقتصر إجراءات إدارة الأحواض المائية على تخزين المياه، بل يمكن أن توفر أيضاً مصادر دخل وفرص عمل مستدامة لسكان المناطق الريفية. ومن بين الإمكانيات الاقتصادية استخدام الرواسب المستخرجة من أعمال التجريف في المشاريع العمرانية وإعادة تأهيل التربة الفقيرة، وإنتاج الشتلات والنباتات الرعوية، وتطوير السياحة الطبيعية. ومن الناحية البيئية، تشمل النتائج المباشرة الحد من الاستخراج المفرط للمواد الطبيعية، وزيادة الغطاء النباتي، واستعادة الموائل المائية والبرية.

6. دمج إدارة الأحواض المائية مع السياسات العامة لإدارة المياه

أصبح دمج سياسات إدارة الأحواض المائية مع البرامج الوطنية للمياه والزراعة والبيئة ضرورة لا مفر منها. وينبغي تنفيذ مشاريع مكافحة التآكل والتجريف وتخزين المياه السطحية وتغذية الخزانات الجوفية ضمن نظام منسق ومستدام. كما يمكن لاستخدام بيانات الأقمار الصناعية ونماذج محاكاة التبخر والجريان السطحي وتقنيات التنبؤ الحديثة أن يزيد دقة وكفاءة مشاريع إدارة الأحواض المائية.

7. رؤية استشرافية في سياسات إدارة الأحواض المائية

لا يمكن تحقيق إدارة مستدامة للموارد المائية من دون الاهتمام بإدارة أحواض التصريف. وينبغي لصانعي السياسات النظر إلى إدارة الأحواض المائية ليس كمشروع عمراني فحسب، بل كاستراتيجية وطنية لتعزيز الأمن المائي واستعادة الأراضي. ويمكن لاستمرار هذه السياسة بالتوازي مع التعليم والتوعية وتوفير الحوافز المالية لمشاركة السكان أن يشكل نقطة تحول في إدارة الموارد الطبيعية في البلاد.

النماذج الناجحة لإدارة أحواض التصريف المائي داخل البلاد وخارجها وتحليلها الاقتصادي

1. النماذج المحلية الناجحة

أ. مشاريع تغذية الخزانات الجوفية ونشر السيول في محافظة كرمان

في المناطق الصحراوية بمحافظة كرمان، أدى تنفيذ مشاريع نشر السيول على السهول الغربية إلى ارتفاع ملحوظ في منسوب المياه الجوفية وإحياء القنوات التقليدية القديمة.

وفي بعض الأحواض، مثل دق فهرج ورفسنجان، ارتفع مستوى المياه الجوفية بين ٣ و٥ أمتار بعد ثلاث إلى خمس سنوات من تنفيذ المشاريع، كما تحسنت جودة المياه.

وتشير دراسات وزارة الجهاد الزراعي الإيرانية إلى أن كل مليار تومان يُستثمر في مشاريع إدارة الخزانات الجوفية يعادل توفير ما بين ٤ و٥ مليارات تومان من موارد المياه الجوفية ومواجهة هبوط سطح الأرض.

ب. مشاريع إدارة الأحواض المائية بمشاركة السكان في خوزستان وفارس

في هذه المناطق، شكل المزارعون تعاونيات محلية وقاموا بإنشاء سدود ترابية وأحواض لتخزين المياه.

وأدى ذلك إلى زيادة استقرار الإنتاج الزراعي بنسبة تصل إلى ٣٠ في المئة، إلى جانب الحد من أضرار الفيضانات وتآكل التربة.

كما أدت مشاركة المجتمعات المحلية إلى خفض تكاليف صيانه وإصلاح المنشآت بنسبة تصل إلى ٦٠ في المئة.

ج. تجربة إدارة الأحواض المائية في محافظة غلستان بعد فيضانات عام ٢٠١٩

أدى تنفيذ المنشآت الحجرية والإسمنتية، وإنشاء السدود الصغيرة، وإدارة الجريان السطحي في المناطق العليا من حوض نهر غورغانرود إلى خفض شدة الفيضانات الموسمية بنسبة ٤٠ في المئة.

ونتيجة لذلك، تحسنت حماية الموائل في المناطق السفلى، بما فيها أراضي غميشان الرطبة، كما انخفضت الخسائر السنوية التي تلحق بالأراضي الزراعية بنحو ٣٥ في المئة.

2. النماذج الدولية الناجحة

أ. إسبانيا – الإدارة التشاركية للأحواض الجافة في منطقة البحر المتوسط

في المناطق الجافة بجنوب إسبانيا، ولا سيما في مورثيا وألميريا، تمكنت التعاونيات المحلية من خلال تنفيذ مشاريع إدارة الأحواض المائية وتجميع مياه الأمطار من زيادة إنتاجية استخدام المياه في الزراعة بنسبة تصل إلى ٤٥ في المئة.

وأفادت الحكومة الإسبانية بأن كل يورو يُستثمر في إدارة الأحواض المائية يحقق عائداً اقتصادياً يتراوح بين ٣ و٤ يورو، من خلال زيادة الإنتاج والحد من التعرية والحفاظ على الموارد.

ب. الهند – مشاريع إدارة الأحواض المائية القائمة على مشاركة المجتمع في ولاية ماهاراشترا

من خلال إجراءات بسيطة مثل إنشاء أحواض التخزين، والسيطرة على الجريان السطحي، وزراعة الأشجار المقاومة للجفاف، تحسن الغطاء النباتي وتغذية المياه الجوفية بصورة ملحوظة.

وفى هذه المناطق، ارتفع متوسط إنتاج المحاصيل الزراعية، مثل القمح والبقوليات والخضروات، بنسبة تراوحت بين ٣٠ و ٥٠ في المئة بعد أربع سنوات.

كما ارتفعت فرص العمل المحلية والعمالة الريفية بنسبة ٢٥ في المئة.

ج. أستراليا - إدارة متكاملة للأحواض المائية باستخدام التكنولوجيا القائمة على البيانات

فى الولايات الجافة بأستراليا، أدى استخدام نماذج ذكية لهطول الأمطار والجريان السطحي وتصميم أنظمة لتخزين مياه الأمطار إلى زيادة حجم المياه التي تغذى الخزانات الجوفية بنسبة تصل إلى ٢٠ في المئة.

وكانت النتيجة تعزيز استدامة الزراعة وخفض تكاليف الري فى المزارع.

الجدوى الاقتصادية والاستثمار فى إدارة الأحواض المائية

فى المتوسط، يولد كل استثمار بوحدة واحدة فى إدارة الأحواض المائية عائداً اقتصادياً مباشراً أو غير مباشر يتراوح بين ٤ و ٦ وحدات، من خلال خفض الأضرار وزيادة الإنتاج وتوفير فرص عمل مستدامة.

تأثير إدارة الأحواض المائية على الإنتاج الزراعى

زيادة إنتاج المحاصيل: فى المناطق التى تشملها مشاريع إدارة الأحواض المائية، ارتفعت إنتاجية المحاصيل البعلية، مثل القمح والشعير والحمص، بنسبة تتراوح بين ٣٠ و ٥٠ في المئة.

الحد من الإجهاد المائى: يؤدى توفير المياه بصورة مستقرة خلال المواسم الجافة إلى خفض تكاليف الري بنسبة تتراوح بين ٢٠ و ٣٠ في المئة.

تحسين جودة التربة وخصوبتها: يؤدى الحد من التعرية وزيادة المادة العضوية فى التربة إلى تقليل الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية وتحسين جودة المنتجات.

إحياء الأراضي المتروكة: فى بعض المناطق الوسطى من البلاد، عادت الأراضي غير المستغلة إلى دورة الإنتاج بعد تنفيذ عمليات إدارة الأحواض المائية.

الحلول القانونية والتنفيذية لتطوير إدارة الأحواض المائية بدعم البرلمان والحكومة

يتطلب تطوير إدارة الأحواض المائية فى إيران دعماً مستداماً على المستويات القانونية والمالية والتنفيذية. وعلى الرغم من تنفيذ إجراءات فعالة خلال السنوات الأخيرة، فإن غياب الآليات الدائمة والمنسقة أعاق استمرارية هذه المشاريع وتوسعها. ولتجاوز هذا الوضع، يمكن اعتماد مجموعة من الإجراءات القانونية والمؤسسية والتمويلية:

1. وضع قانون شامل لإدارة الأحواض المائية والخزانات الجوفية

تتمثل الخطوة الأولى فى إقرار قانون شامل وحديث يحدد مكانة إدارة الأحواض المائية ضمن نظام إدارة الموارد الطبيعية فى البلاد. وينبغى أن يحدد القانون بوضوح مسؤوليات الأجهزة التنفيذية، وآليات تخصيص الميزانية، وسبل مشاركة السكان، وإطار

استغلال موارد المياه والتربة. وفي هذا الإطار، تلتزم الحكومة بتخصيص نسبة ثابتة من الميزانية العامة سنوياً لمشاريع إدارة الأحواض المائية.

2. إنشاء بند مستقل ومستدام في الميزانية

ينبغي أن تحظى إدارة الأحواض المائية ببند مستقل في قوانين الموازنة السنوية حتى لا يعتمد تمويلها على قرارات مؤقتة. ويمكن تخصيص جزء من اعتمادات بناء السدود وتجريف الأنهار والسيطرة على الفيضانات لتنفيذ مشاريع إدارة الأحواض المائية، نظراً لقدرة على خفض التكاليف الحكومية وتحقيق فعالية أكبر على المدى الطويل.

3. إنشاء صندوق وطني لإدارة الأحواض المائية وإحياء الأراضي

يمكن إنشاء صندوق متخصص لتمويل مشاريع إدارة الأحواض المائية بمشاركة الحكومة والبنوك والقطاع الخاص، بما يضمن استمرارية تنفيذ المشاريع. ويمكن تمويل الصندوق من الرسوم البيئية المفروضة على الصناعات، واعتمادات التنمية الريفية، والمساعدات الدولية. وتتمثل مهمته في تقديم قروض منخفضة الفائدة للتعاونيات والبلديات والمنفذين المحليين.

4. تعزيز المشاركة الشعبية والتعاونيات المحلية

أظهرت التجارب أن مشاركة السكان تمثل مفتاح نجاح مشاريع الموارد الطبيعية. وينبغي وضع لوائح لتشكيل تعاونيات محلية لإدارة الأحواض المائية، بما يسمح للمجتمعات الريفية بالمشاركة المباشرة في تنفيذ المشاريع. كما ينبغي للحكومة دعم هذه التعاونيات من خلال الإعفاءات الضريبية والتسهيلات المصرفية.

5. الاستفادة من الأدوات المالية الحديثة

لتوفير مصادر تمويل مستدامة، يمكن استخدام آليات مثل إصدار «السندات الخضراء»، والشراكات بين القطاعين العام والخاص (PPP)، ومشاريع البناء والتشغيل ونقل الملكية (BOT) وتسهم هذه الأساليب في جذب رؤوس الأموال غير الحكومية وتعزيز مشاركة القطاع الخاص في حماية الموارد الطبيعية.

6. إدراج إدارة الأحواض المائية في سياسات وبرامج التنمية

ينبغي أن تحظى إدارة الأحواض المائية بمكانة واضحة في الخطط الخمسية للتنمية في البلاد. كما يمكن إلزام الأجهزة التنفيذية بإعداد «ملحق لإدارة الأحواض المائية» للمشاريع العمرانية، مثل بناء السدود وشق الطرق، أن يساعد في منع تدمير أحواض التصريف وهدر الموارد.

7. تقديم الدعم المالي والتأميني للمشاريع

يمكن للبنوك العاملة وصندوق التنمية الوطني توفير قروض طويلة الأجل وبشروط تفضيلية لمشاريع نشر السيول وإحياء المراعي والتغذية الاصطناعية للمياه الجوفية. كما أن إنشاء نظام تأمين خاص بالموارد الطبيعية لتعويض الخسائر الناجمة عن الفيضانات أو الجفاف سيسهم في زيادة ثقة المجتمعات المحلية.

8. تطوير الرصد العلمي والتكنولوجيا القائمة على البيانات

يتطلب نجاح إدارة الأحواض المائية بيانات دقيقة ورصداً مستمراً. ويمكن لإنشاء «المركز الوطني لبيانات الأحواض المائية» واستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونماذج هطول الأمطار والجريان السطحي الذكية أن يوفر أساساً علمياً وهادفاً لاتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة أحواض التصريف.

دور وأهمية التعليم في تحقيق الأمن المستدام للموارد المائية

لا يمكن تحقيق الأمن المائي من خلال الإجراءات الفنية وحدها، مثل إنشاء السدود الصغيرة، وإدارة أحواض المياه الجوفية، أو نشر مياه السيول، إذ يعتمد جزء مهم منه على المعرفة والثقافة المجتمعية. ويلعب التعليم دوراً حيوياً، سواء على مستوى المجتمعات المحلية أو على مستوى وضع السياسات:

1. زيادة مشاركة السكان:

تُظهر مشاريع الإدارة الناجحة للأحواض المائية في خوزستان وفارس وكرمان أن المشاركة الفاعلة للمجتمعات المحلية تضمن استدامة المشاريع. ويسهم توعية السكان بأهمية الحفاظ على موارد المياه والتربة، وتعريفهم بالطرق البسيطة لنشر مياه السيول، وإنشاء البرك والسدود الترابية الصغيرة، في تمكينهم من أداء دورهم في الحفاظ على الموارد وخفض تكاليف الصيانة.

2. نشر المعرفة المحلية ودمجها مع التقنيات الحديثة:

يتيح التعليم للمجتمعات المحلية دمج معارفها وخبراتها التقليدية مع التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والاستشعار عن بُعد، ونمذجة الأمطار-الجريان السطحي. ويسهم هذا التكامل في رفع كفاءة استخدام المياه وجعل إجراءات إدارة الأحواض المائية أكثر فاعلية.

3. ترسيخ ثقافة الإدارة المستدامة للموارد:

يسهم التعليم المستمر في المدارس والجامعات والمنظمات غير الحكومية في ترسيخ نظرة طويلة الأمد تجاه ترشيد المياه، والاستخدام الأمثل للموارد المائية وحمايتها. وتُعد التوعية، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة من خلال شبكات الإذاعة والتلفزيون الإقليمية، مفتاحاً لمنع الاستنزاف المفرط للمياه والحد من التوترات المائية.

4. الحد من المخاطر وتعزيز القدرة على الصمود أمام الأزمات:

تكون المجتمعات التي تلقت التدريب والتوعية أكثر قدرة على التعامل مع الفيضانات والجفاف وتعرية التربة. كما يمكن للتوعية والتدريب بشأن المنشآت البسيطة لنشر مياه السيول، وإدارة الجريان السطحي، وحماية الغطاء النباتي، أن يقللا من المخاطر الناجمة عن شح المياه والأضرار الناتجة عن الفيضانات.

5. تمكين صانعي القرار ووضع السياسات:

يسهم التدريب المتخصص للمسؤولين والمديرين المعنيين بموارد المياه والتربة في صياغة السياسات والبرامج الكبرى لإدارة الأحواض المائية على أساس علمي واستشراقي. وهذا من شأنه تعزيز الأمن المائي للبلاد وخفض التكاليف التنفيذية والبيئية.

الخلاصة:

يمثل التعليم حلقة مكملة بين إدارة الأحواض المائية والإدارة المتكاملة للموارد المائية. ومن دون التوعية وبناء الثقافة وتمكين المجتمعات والمديرين، لن تحقق حتى أفضل المشاريع الفنية استدامة كاملة. ولذلك، لا يمكن تحقيق الأمن المستدام للموارد المائية إلا من خلال الجمع بين الإجراءات الفنية والمشاركة المجتمعية والتعليم الموجه.

إن إدارة الأحواض المائية هي استثمار في مستقبل الأرض؛ فهي وسيلة منخفضة التكلفة وعالية العائد للحفاظ على المياه والتربة والحياة في إيران. وإذا سهل مجلس الشورى هذا المسار من خلال إقرار القوانين الداعمة، وقامت الحكومة بتوفير التمويل والتسهيلات المستدامة، فمن الممكن تحويل تهديد السيول إلى فرصة للحفاظ على الحياة. ولن تسهم هذه السياسة في الاستدامة البيئية فحسب، بل ستؤدي أيضاً إلى ازدهار الزراعة البعلية، وتوفير فرص العمل الريفية، وتعزيز الأمن المائي للبلاد.

وتظهر النماذج الناجحة المحلية والدولية أن إدارة الأحواض المائية ليست مجرد نهج بيئي، بل هي أيضاً استثمار اقتصادي واجتماعي عالي الكفاءة. فهذا النهج يحقق أكبر عائد ممكن للأرض بأقل تكلفة. وقد أثبتت التجارب أن تكلفة تنفيذ مشاريع إدارة الأحواض المائية أقل بكثير من تكلفة مشاريع بناء السدود ونقل المياه، في حين أن العائد على الاستثمار يمكن أن يكون أضعاف التكلفة الأولية، ويتجلى ذلك في زيادة الإنتاج الزراعي، والحد من أضرار الفيضانات، والحفاظ على الموارد الطبيعية.

ومن خلال الاستفادة من المعرفة المحلية والتقنيات الحديثة ومشاركة المجتمعات المحلية، تستطيع إدارة الأحواض المائية أن تضمن في الوقت نفسه استدامة موارد المياه والتربة، وتوفير فرص العمل، وتعزيز الأمن الغذائي. كما أن تنفيذ هذه المشاريع على نطاق واسع وبمشاركة السكان يؤدي إلى الحد من السيول والسيطرة على تعرية التربة، مع زيادة تغذية طبقات المياه الجوفية والحفاظ على منابع المياه السطحية.

وفي الواقع، تمثل إدارة الأحواض المائية الحلقة المفقودة في الإدارة المتكاملة للمياه في البلاد؛ وهي حلقة يمكن أن تساعد إيران على الخروج من دائرة التعرية وشح المياه واضطراب الموارد الطبيعية، والانتقال نحو مستقبل مستدام وقادر على الصمود وأكثر خضرة.

وبناءً على ذلك، فإن تطوير والاستثمار في إدارة الأحواض المائية ليس خياراً، بل ضرورة استراتيجية لتحقيق الأمن المائي، واستعادة الأراضي، وتعزيز الزراعة المستدامة في إيران...