

الجريان

أساسيات الجريانات البيئية



الجريان

أساسيات الجريانات البيئية



ميادرة المياه والطبيعة

تحرير

ميغان دايسُن، خير بيركامب، جون سْكانلُن

ترجمة

فراس عبدالهادي



الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة

لا يُقصد باختيار المناطق الجغرافية في هذا الكتاب وتقديم المادة تعبيراً عن أي رأي من قبل الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة حول الوضع القانوني في أية دولة أو إقليم أو منطقة أو سلطاتها أو حول تعيين حدودها.

إن الآراء الواردة في هذه المطبوعة لا تعكس بالضرورة آراء الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة.

إن الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة والمؤسسات المشاركة الأخرى غير مسؤولة عن أي أخطاء أو حذفات تظهر في النسخة المترجمة إلى اللغة العربية من هذه المطبوعة والتي صدرت بالأصل باللغة الإنجليزية.

تم إصدار هذه المطبوعة بتمويل من الوكالة الإسبانية للتعاون الدولي والتنمية وبالتعاون مع وزارة البيئة في الأردن.

The Arabic translation of this publication has been made possible in part by funding from the Spanish Agency for International Development Cooperation (AECID) and in cooperation with the Ministry of Environment in Jordan.

الناشر: الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، غلاند، سويسرا



حقوق الطبع: © ٢٠٠٣ الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة والموارد الطبيعية

يُسمح بإعادة إنتاج هذه المطبوعة لأغراض تعليمية وغير تجارية دون إذن مكتوب مسبق من صاحب حقوق الطبع شريطة الإشارة للمصدر بوضوح.

لا يُسمح بإعادة إنتاج هذه المطبوعة لأغراض البيع والأغراض التجارية الأخرى إلا بموافقة خطية من صاحب حقوق الطبع.

الإقتباس: دايسن، ميغان؛ بيركامب، خير؛ سْكأنلُن، جون (٢٠١٠). الجريان: أساسيات الجريانات البيئية، (النسخة الثانية). غلاند، سويسرا: الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، ٢٠٠٨.

الرقم الدولي المعياري: ٩٧٨-٢-٨٣١٧-١٢٣٥-٢

ترجمة: فراس عبدالهادي

مراجعة فنية: م. مفلح العلاوين، م. حسين شاهين، باتر وردم، طارق أبو الهوى

تصميم وطباعة: Prisma Marketing & Communication

متوفر من:

الإتحاد الدولي لحماية الطبيعة

قسم خدمات المنشورات

٢٨ شارع موفيرني

١١٩٦ غلاند - سويسرا

هاتف: +٤١ ٢٢ ٩٩٩ ٠٠٠٠ فاكس: +٤١ ٢٢ ٩٩٩ ٠٠٢٠

بريد إلكتروني: books@iucn.org

www.iucn.org/publications

الإتحاد الدولي لحماية الطبيعة

المكتب الإقليمي لمنطقة غرب آسيا

شارع تهامة، بناية رقم ٦، أم أذينة

ص.ب ٩٤٢٢٣٠ عمّان ١١١٩٤ الأردن

هاتف: +٩٦٢ ٦ ٥٥٤٦٩١٢/٣ فاكس: +٩٦٢ ٦ ٥٥٤٦٩١٥

بريد إلكتروني: westasia@iucn.org

www.iucn.org/westasia

المحتويات

٥	مقدمة الطبعة العربية
٦	رسائل أساسية
١١	تمهيد
١٢	المحررون والمؤلفون
١٣	شكر وتقدير
١٤	الفصل الأول: البدء
١٥	١-١ مقدمة
١٦	٢-١ التعريف
١٧	٣-١ الفوائد
١٩	٤-١ الواقع
٢٠	٥-١ المقايضات
٢٥	الفصل الثاني: تعريف المتطلبات المائية
٢٥	١-٢ مقدمة
٢٦	٢-٢ تعريف الأهداف أو سيناريوهات التفاوض
٢٨	٣-٢ أساليب تعريف متطلبات الجريان
٣٣	٤-٢ المنهجيات الكلية والاستفادة من الخبراء
٣٥	٥-٢ أطر تقييم الجريان
٣٩	٦-٢ اختيار الأسلوب الصحيح
٤١	٧-٢ تطبيق الأساليب ورصد النتائج
٤٥	الفصل الثالث: تعديل البنية التحتية المائية
٤٥	١-٢ آثار وخيارات البنية التحتية
٤٩	٢-٢ تعزيز الجريانات البيئية من خلال بنى تحتية مائية جديدة
٥٢	٣-٢ تنفيذ الجريانات البيئية باستخدام البنية التحتية القائمة
٥٧	٤-٢ وقف عمل البنية التحتية بهدف إصلاح الجريانات البيئية

٦٣	الفصل الرابع: تغطية التكاليف
٦٣	١-٤ تقييم الاحتياجات المالية
٦٦	٢-٤ الآثار على مجموعات المعنيين
٦٦	٣-٤ مصادر التمويل
٧٣	٤-٤ المسوّغ الاقتصادي
٧٩	٥-٤ تحديد الحوافز المناسبة
٨١	٦-٤ المنهجيات الطوعية
٨٢	٧-٤ أسئلة أساسية
٨٥	الفصل الخامس: وضع سياسة وإطار قانوني
٨٥	١-٥ تعريف السياق
٨٥	٢-٥ القانون الدولي والمواثيق الأخرى
٩١	٣-٥ السياسات والتشريعات الوطنية
٩٤	٤-٥ خطوات عملية وتحديات
٩٩	الفصل السادس: حشد الدعم السياسي
٩٩	١-٦ كُن مستعداً
١٠١	٢-٦ إقناع المجتمع
١٠٥	٣-٦ إيصال الرسائل الملائمة
١٠٧	٤-٦ إشراك مجموعات المصالح
١٠٨	٥-٦ حشد الدعم
١١١	الفصل السابع: بناء القدرة على التصميم والتنفيذ
١١١	١-٧ لا عمل دون وجود وعي
١١٢	٢-٧ التعرف على الثغرات في القدرات ومعالجتها
١٢١	٣-٧ استراتيجية بناء القدرات
١٢٦	الحالات والأطر
١٢٧	الجدول والأشكال
١٢٨	المراجع
١٣٤	حقوق الصور

مقدمة الطبعة العربية

إن من أهم أولويات الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN) تطوير وتوثيق وإدارة المعرفة التي تخدم التحول المجتمعي نحو نهج الاستدامة بمفهومه الشامل. كذلك يسعى الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة كي يكون حاضنة للأفكار والمنهجيات والوسائل الجديدة والمبدعة لرفد المجتمعات المحلية والحكومات والمجتمع المدني بما يساعدها على تحقيق التنمية المستدامة.

ويهدف هذا الجهد المعرفي إلى إلقاء الضوء على أهمية مراعاة الإحتياجات البيئية من المياه عند صياغة سياسات توزيع المياه. تكمن أهمية تحديد الحصة العادلة والمعقولة للمتطلبات البيئية من المياه في تطوير نظام إداري للموارد الطبيعية يضمن استدامة النظام الإيكولوجي ويحقق التوازن الأمثل بين استعمالات المياه المختلفة من شرب وزراعة وصناعة.

ولأنه لا يوجد من يمثل الطبيعة والأنظمة فليس ثمة من يمثل حقها في استعمالات المياه. فغالباً ما يتم تناسي أو هضم حقها في حصة عادلة ومعقولة من المياه. هذا بالإضافة إلى أن صانعي القرار لا يدركون عادةً القيمة الاقتصادية للأنظمة الإيكولوجية والخدمات التي تقدمها الطبيعة. لذا نجد أن أولويات التوزيع للمياه تغفل حتى ذكر الإحتياجات البيئية خاصة في البلاد التي تعاني من شح الموارد المائية. ومن المهم الإشارة هنا إلى وجود ترابط وثيق بين استعمالات المياه المختلفة لأن مراعاة حق البيئة في حصة عادلة من المياه تعني الإسهام في الأمن الغذائي والأمن الإنساني والتنمية الإجتماعية والإقتصادية.

إن هذا الدليل يمثل توثيقاً نافعاً لتجارب الإتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN) في الإدارة المتكاملة للمياه خاصة في ظل تحديات المياه والغذاء والطاقة والتغير المناخي. لقد بات جلياً أن حماية وفعالية واستدامة الأنظمة الإيكولوجية من أنهار وغابات ومصادر طبيعية هي من الطرق الناجحة للتصدي لظاهرة التغير المناخي بالإضافة إلى الإسهام في مكافحة الفقر وتوفير مصادر الغذاء والطاقة للسكان.

يتطلب تحديد الحصة البيئية من المياه توظيف معارف مختلفة تشمل الهندسة والعلوم الحياتية والتعاون والاقتصاد وعلم الإجتماع والسياسة والإعلام. ومن المؤمل أن يتم تطوير المنهجيات لتحديد الحصة البيئية من المياه في المنطقة العربية حتى يتم بناء معارف محلية تثري الخبرات الدولية وتقدم نماذج محلية ناجحة قائمة على مراعاة حق البيئة من المياه عند التخطيط للموارد الطبيعية.

د. عودة الجيوسي

المدير الإقليمي لمنطقة غرب آسيا

الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة

رسائل أساسية

١. البدء

تجلب الجريانات البيئية الفوائد للناس والطبيعة

الجريان البيئي (أو حصة البيئة من المياه) هو النظام المائي الذي يوفره نهر أو أرض رطبة أو منطقة ساحلية، وبه يُحافظ على النظم البيئية وفوائدها وذلك في حالات التنازع في استعمالات المياه وحيث تكون الجريانات منظمة. للجريانات البيئية مساهمة كبيرة في الحفاظ على سلامة النهر والتطور الاقتصادي وتخفيف وطأة الفقر، فهي تضمن استمرار توفر العديد من الفوائد التي تجلبها الأنهار السليمة ونظم المياه الجوفية.

لا يجوز الاستهانة بكلفة عدم توفير الجريانات

تتزايد الأدلة على أن الإخفاق في استيفاء متطلبات الجريان البيئي سيكون له على المدى المتوسط والطويل عواقب كارثية على العديد من مستخدمي النهر. وكثيراً ما يترتب على التعامل مع الاحتياجات المائية للنظم الإيكولوجية المائية ضرورة تخفيض استهلاك المياه في قطاع أو أكثر، مما يبرز مقايضات صعبة ينبغي القيام بها لضمان سلامة الحوض المائي والأنشطة المتصلة به على المدى الطويل.

يجب التعامل مع النهر ونظام التصريف ضمن محيطهما

ينبغي عند بدء التعامل مع الجريانات البيئية مراعاة كافة الجوانب المتعلقة بالنهر ونظام تصريفه ضمن محيطه الطبيعي مما يعني النظر فيه من منابه وحتى مصبه وبيئاته الساحلية، ويشمل ذلك أراضي الرطبة وسهوله الفيضية ونظم المياه الجوفية المصاحبة. كما يعني النظر في علاقة القيم البيئية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية بالنظام ككل. ويستدعي التحضير لجريان بيئي دراسة مجموعة متنوعة من المخرجات بدءاً من الحماية البيئية ووصولاً إلى تلبية احتياجات الصناعات والناس.

يجب تعريف الأهداف وسيناريوهات الاستخراج بوضوح

من متطلبات التحضير الجيد للجريان البيئي التحديد الواضح لأهداف هذا الجريان وسيناريوهات استخراج واستعمال المياه، فالأهداف يجب أن تكون مدعومة بمؤشرات قابلة للقياس تصلح أساساً لتحديد حصص المياه. وأفضل من يعرف الأهداف والسيناريوهات فرّق مشكلة من خبراء من مختلف التخصصات وممثلين عن المعنيين.

٢. تعريف المتطلبات المائية

ساهم في الوصول إلى اختيار مجتمعي مدروس للحصص المائية

من الصعب إعطاء أرقام محددة لمتطلبات الأنهار والمناطق الرطبة والمناطق الساحلية من الجريان البيئي؛ فتلك تعتمد غالباً على قرارات المعنيين حول الطبيعة المستقبلية للنظم الإيكولوجية وسلامتها. ما يستطيع العلماء والخبراء فعله هو تقديم المشورة التخصصية لعملية اتخاذ القرارات عبر معلومات ومعارف عن الكيفية التي سيتطور بها النهر أو الأرض الرطبة أو النظام الإيكولوجي الساحلي في ظل ظروف مختلفة من الجريان.

قم بتقييمات للجريان البيئي كجزء من التخطيط لحوض النهر

أفضل إعداد للجريان البيئي هو الذي يتم في سياق أطر التقييم الأشمل التي تساهم في التخطيط للحوض النهري. فهذه الأطر تشكل جزءاً من الإدارة المتكاملة للموارد وتتولى تقييم كل من الوضع الأعم وأهداف سلامة النهر، وهي تستفيد من مشاركة المعنيين في حل المشكلات القائمة وتشتمل على تقييمات مبنية على سيناريوهات لنظم جريان مختلفة.

لا يوجد أسلوب (أو نهج أو إطار) موحد أمثل لتحديد طبيعة الجريان البيئي

ثمة عدد من أساليب تحديد طبيعة الجريان البيئي، حيث تستعمل جداول الاستخراج والتحليلات الحاسوبية لتقييم الجريان البيئي في الدراسات النطاقية والتدقيق الوطني أو التخطيط للحوض النهري. ويعتبر التحليل الوظيفي ونمذجة الموائل الأكثر استخداماً من بين منهجيات تقييم الأثر أو التخطيط لإصلاح جانب أو أكثر من النهر. يمكن لمنهجيات التقييمات هذه المساهمة في إعداد قواعد الإدارة ورصد أثارها على سلامة النهر.

تنفيذ الجريانات البيئية من خلال إدارة الجريان إدارة فاعلة أو مقيدة

يتطلب تنفيذ الجريانات البيئية إما إدارة فاعلة للبنية التحتية كالسدود أو إدارة مقيدة مثلاً من خلال تقليل استخراج المياه للري. وقد يؤدي تطبيق إدارة فاعلة للجريان إلى بروز نظام جريان جديد كلياً يشمل جريانات دنيا وفيضانات. أما الإدارة المقيدة للجريان فتشمل سياسات لتحديد الحصص تكفل بقاء كمية مياه كافية في النهر خاصة خلال انحباس الأمطار من خلال التحكم في عمليات استخراج المياه وتحويل مجراها. يعتمد هذان النوعان من الإدارة على تغيير الناس لسلوكياتهم ويتطلب نجاح أي منهما استناداً القرارات إلى معلومات موثوقة ودعم مجتمعي واسع النطاق.

٣. تعديل البنية التحتية المائية

يمكن تحقيق الجريانات البيئية ببنية تحتية جديدة وقائمة

غالباً ما تعتبر السدود أهم عوامل تعديل الجريانات الطبيعية للأنهار وأكثرها مباشرة مما يجعلها نقطة انطلاق ممتازة لتنفيذ الجريانات البيئية. وتتأثر الجريانات الواصلة إلى أسفل المجرى المائي بتصميم نظام تصريف المياه من السد، سواء تم ذلك من خلاله أو من فوقه أو من جانبه. كما تحدد سياسات وقواعد التشغيل مقدار وتوقيت العناصر المصرفة خدمةً للجريانات البيئية. أما تصميم وتشغيل البنى التحتية الأخرى كقنوات التوزيع وهدارات المياه فتساهم أيضاً في تشكيل جريانات بيئية.

تتيح السدود الجديدة فرصاً لتنفيذ الجريانات البيئية

من الضروري أثناء مرحلة التخطيط ضمان توافق استراتيجيات تشغيل السد والخزان مع متطلبات الجريان البيئي، ويقتضي ذلك إيجاد مرونة أصيلة ليس فقط لتلبية المعايير القائمة بل للتكيف مع أية تغيرات مستقبلية في الأنظمة والاستخدامات والطقس. من أوجه المرونة الاهتمام أثناء إنشاء وتعبئة الخزانات المائية بتوفير ما يسمح بمرور العناصر اللازمة للجريانات البيئية. يتم اختبار تصريف هذه العناصر خلال سنة التشغيل الأولى للتأكد من نجاعة نظم الجريان وتقليل ما هو متوقع عادة من درجات عدم التيقن من مدى استجابة النهر للجريانات البيئية.

يمكن لتعديل البنية التحتية القائمة أن يأتي بتأثيرات إيجابية فورية

لدى العديد من الدول مجموعة كبيرة من السدود. وتعتمد الخيارات الممكنة لتعديل مرور التدفقات من هذه السدود على نوع السد والتجهيزات الموجودة لتصريف المياه ووضع التحكم بمنافذ المياه وبُنيتها. يتيح التجديد الدوري للرخص إطلاق جريانات

بيئية أو تحديث ما هو قائم منها. ويساعد التركيز على التحديث وحسن الأداء في الوصول إلى أفضل إدارة ممكنة للسدود القائمة وتطبيق الجريانات البيئية.

يمكن لوقف التشغيل أن يكون خياراً جيداً لإصلاح الجريانات البيئية من الطبيعي أن يُنظر في تجديد أو إزالة ما فقدت جدواه الاقتصادية من بُنى تحتية في كافة المجالات ومنها السدود. وهنا يمكن أن يشتمل وقف تشغيل السدود بهدف إصلاح الجريانات البيئية على فتح بوابات السد بشكل دائم أو حتى إزالة السد جزئياً أو كلياً. ومع أن هذه الخيارات تعتبر الأمثل في بعض الحالات إلا أنها لا تصلح مع كل السدود ولا يجوز تبنيها إلا بعد إجراء تقييم كلي للأثر البيئي.

٤. تغطية التكاليف

تقييم التمويل اللازم والموارد الأخرى المطلوبة

من أهم المتطلبات التي يجب استيفاؤها قبل اتخاذ أي قرار حول الجريان البيئي إجراء تحليل التكاليف والفوائد بحيث يشمل على تبيان من سيكسب ومن سيخسر، فذلك يساعد على تحديد المعنيين ذوي العلاقة ويؤدي إلى فهم دوافع كافة الأطراف للمشاركة ويحدد كيفية استعادة الفقراء من التغيير المنشود. كما يُعرف التحويلات المالية المطلوبة ومصادر التمويل الممكنة وآليات التمويل اللازمة.

يرتبط تمويل الجريانات البيئية بقبول التغييرات على الوضع القائم

تستدعي الاستثمارات في الجريانات البيئية وجود مسوغات تتمثل في تحسين الظروف البيئية أو الاجتماعية أو الاقتصادية لمصلحة المجتمع عامة وليس مجرد فئة محددة. فبدون فوائد مجتمعية لن يكون هناك مبررات مالية واقتصادية كافية لتمويل الجريانات البيئية. لذلك من الضرورة بمكان أن تكون الفوائد المباشرة واضحة للجميع خاصة الفقراء وأن تتسم الأساليب المستعملة بفعالية الكلفة.

ينبغي تعديل الحوافز القائمة لتشجيع الأطراف على التغيير

تفضل حوافز عديدة اعتماد الأنشطة الاقتصادية وتحدد من خلالها الحصص المائية، مما يوجب فهم هذه الحوافز كخطوة هامة باتجاه إقامة الجريانات البيئية. يفضل عادة التأثير التدريجي على الإطار الاقتصادي وإيجاد التقبل الاجتماعي الضروري للجريانات البيئية مقارنة بالتغيير الفوري لما هو قائم من ترتيبات تحديد حصص المياه.

٥. صياغة سياسة وإطار قانوني

التشريع الوطني والإدارة أمران في غاية الأهمية

دول قليلة فقط اهتمت بالاستخدام غير الاستهلاكي للمياه وطورت تشريعات وطنية خاصة بهذا النوع من الاستخدام. لكن استعداد المعنيين للالتزام بالجريانات البيئية ورغبة المؤسسات بتمويل مشروعات هذه الجريانات سيتقرران إلى حد كبير بناءً على وجود إطار قانوني واضح وأسلوب إداري مناسب لحماية الجريانات. ولا يكون السعي لإدارة الجريانات البيئية جدياً بدون اتخاذ قرارات واضحة على مستوى رسمي مناسب.

توفر الاتفاقيات الدولية أساساً للقوانين والسياسات الوطنية

تشكل الجريانات البيئية جزءاً من نهج النظام البيولوجي للإدارة المتكاملة لموارد المياه. وتشتمل الأدوات الدولية المتوفرة في هذا السياق على أدوات متصلة مباشرة بموارد المياه وأدوات متعلقة بحماية الطبيعة والبيئة. وتتيح الاتفاقيات والالتزامات الدولية أساساً هاماً يمكن الانطلاق منه لصياغة سياسة وقوانين وطنية للجريانات البيئية.

ليس ثمة حلول جاهزة: يجب تصميم تشريع وطني خاص بالأوضاع القائمة

قد تساعد المبادئ أو الإرشادات العامة على تطوير السياسات اللازمة والأطر المؤسسية والقانونية، إلا أن إشراك المجتمعات المحلية والاستفادة من معارف وخبرات المسؤولين المحليين أمر في غاية الأهمية لتصميم قوانين وترتيبات مؤسسية مناسبة للأوضاع القائمة. وحيثما أمكن يفضل التعامل مع الجريانات البيئية قبل تحديد الحصص من الموارد المائية.

ينبغي إقامة نظام واضح وقوي لتيسير التنفيذ الفعال والامتثال والإنفاذ

من الضروري لتطوير تشريع وطني تحديد نطاق الجريانات البيئية المزمع إقامتها. ولتنفيذ نظام جريان فعال يجب التعامل مع القضايا على أدنى مستوى مناسب. كما يجب إما إقرار أو تعديل ما هو قائم من حقوق الوصول إلى المياه واستعمالها، مما قد يستدعي تناول الأسئلة المتوقعة حول إمكانية دفع تعويضات إثر تعديل الحقوق المائية وهوية من سيدفعها وطريقة دفعها ويتطلب اتخاذ قرارات حول هوية من سيؤتمن على مياه الجريانات البيئية. كما يجب تبني أسلوب الإدارة التكيفية والتعامل المسبق مع قضايا تحديد المسؤوليات.

٦. إيجاد زخم سياسي

لا بد من إشراك مجموعة متنوعة من الأطراف

يقتضي الحصول على الزخم السياسي اللازم لإقامة جريانات بيئية إشراك مجموعة متنوعة من الأطراف ذات العلاقة بما في ذلك أعلى المستويات الحكومية والمجتمعات المحلية ورجال الأعمال؛ فالاستراتيجية الناجحة تشتمل على العمل مع أكبر عدد ممكن من الأطراف ومجموعات المصالح وتراعي تعديل الأساليب كلما اقتضى الأمر.

ليس ثمة منهج جاهز يصلح للتطبيق مع كل طرف أو مجموعة من مجموعات المصالح

يستدعي العمل مع مختلف الأطراف المنخرطة استخدام منهجيات مختلفة؛ فما يصلح للعمل مع البرلمانين وموظفي الدولة ومستشاري السياسات يختلف عن طرق العمل مع المزارعين والبيئيين، وينبع ذلك من التباين في مهام ومصالح هذه الأطراف المختلفة. لا بد مثلاً من إشراك الوزارات غير المسؤولة مباشرة عن الملف البيئي بل معنية بالتطور الاقتصادي والملفات الاجتماعية. ولا بد من معرفة مجموعات المصالح المؤثرة على مختلف الأطراف الحكومية والخاصة المنخرطة.

وسائل التواصل والإعلام عناصر حيوية في إحراز تقدم

يبدأ التواصل الحسن بمعرفة مجمل الموضوع وفهم خلفيته ومصالح واهتمامات المعنيين الرئيسيين. من المهم جداً أيضاً تكوين فكرة واضحة عما هو مطلوب من قبل مختلف مستويات كافة الأطراف وفهم من يربح ومن يخسر. يلي ذلك الاهتمام بتوجيه الرسائل المناسبة خاصة وأنه قد لا يتاح سوى فرصة واحدة فريدة لمخاطبة قطاع ما من المعنيين، مع أن هؤلاء قد لا يدركون فوراً أن أهمية الجريانات البيئية للناس لا تقل عن أهميتها للطبيعة.

إيجاد تحالف للجريانات البيئية بهدف التعاون وتوازن المصالح

يجب تبني التعاون والتوازن ضمن مجموعة المصالح المتنافسة، مما يوجد تحدياً كبيراً ويتطلب عملية دقيقة للجمع بين الأطراف في تحالف أو أكثر. وينبغي الحصول على دعم من القوى المحلية ربما من خلال التركيز على أن أنظمة الجريانات البيئية حسنة التصميم ستساعد على توفير المياه على المدى الطويل لكافة المستخدمين وإتباع ذلك بإبقاء العملية ضمن هذا الهدف المنشود لضمان التطبيق الواقعي الأمثل.

٧. بناء القدرات للتصميم والتنفيذ

التوعية أولى خطوات تعزيز القدرات

تعتبر الجريانات البيئية موضوعاً جديداً نسبياً في قطاع المياه، لذلك من المفهوم وجود نقص في وعي هذا القطاع وعامة الناس حول مفهوم الجريانات وتطبيقه. وبما أن نجاح تطبيق الجريانات يعتمد كثيراً على الرغبة الأولية في "المباشرة" تلعب التوعية حول أوضاع النهر وما سيجنيه المجتمع من تحسينها دوراً هاماً في إطلاق المبادرة.

يجب التعرف على جوانب القصور في القدرات ومعالجتها مبكراً

من الضروري بناء قدرات مختلف المعنيين على تصميم الجريانات البيئية وتنفيذها. وقد يعني ذلك ضرورة تدريب المحامين والفنيين وموظفي المنظمات الأهلية وصانعي السياسات، كما يعني تمكين وتنقيف السياسيين كي يتعمق فهمهم للتبعات المجتمعية لعدم إقامة جريانات بيئية. وقد يؤدي عدم الاهتمام ببناء القدرات إلى استمرار سوء إدارة الموارد المائية.

ينبغي وضع استراتيجيات بناء قدرات لتحفيز الأنشطة

تشتمل استراتيجية بناء القدرات الفعالة على عدة عناصر كالمساقات التدريبية وإطار للتقييم وتطبيق تجريبي للأساليب وزيارات لمواقع حالات دراسية وورش عمل فنية. وسيتوجب حالما يتم الوصول إلى حد أدنى من الوعي والمعرفة إيجاد مصدر إضافي للدعم من خلال مساندة فنية وأبحاث وقاعدة بيانات وطنية وتشبيك واتصال.

تمهيد

ليست الجريانات البيئية بالمفهوم الصعب فهي تعني إبقاء مياه كافية في الأنهار وإدارتها بما يكفل وجود فوائد بيئية واجتماعية واقتصادية في المناطق الموجودة في أسفل المجرى المائي. ومع ذلك فإن بواكير التجارب في هذا المجال والتي جرت في جنوب أفريقيا وأستراليا والولايات المتحدة أظهرت أن عملية إقامة هذه الجريانات خاصة ضمن منهج الإدارة المتكاملة تتطوي على تحديات كبيرة.

تتطلب الجريانات البيئية إدماج مجموعة متنوعة من التخصصات كالهندسة والقانون والإيكولوجيا والاقتصاد وعلم المياه وعلم السياسة والاتصال. كما تقتضي مفاوضات بين المعنيين للتوفيق بين مصالحهم المختلفة والمتنافسة على استخدامات المياه خاصة في الأحواض المائية التي تشهد أصلاً شدة في التنافس.

ستأتي الجريانات البيئية بنظام إداري محسّن يكفل استمرارية النظام الإيكولوجي ويوجد التوازن الأمثل بين مختلف الاستعمالات. ونظراً للإسراف في استهلاك موارد المياه على مستوى العالم وما يتبعه من تدهور النظم الإيكولوجية وخدماتها لا تعتبر الجريانات البيئية ترفاً بل جزءاً أساسياً من الإدارة الحديثة للمياه. وهي منهج جدير بالتطبيق على أوسع نطاق.

هذا الدليل وهو الثاني في سلسلة مبادرة المياه والطبيعة مستمد بشكل كبير من تجارب تلك البلدان ليقدّم نصائح عملية حول هذا الموضوع الآخذ بالتطور والمتعلق بنمط إدارة المياه. وهو يتجاوز الكتابات الموجودة مقدماً إرشاداً عملياً حول مسائل فنية كأساليب التقييم وتكييف البنى التحتية والأبعاد الاقتصادية والقانونية والسياسية لإقامة جريانات بيئية.

ليس هذا الدليل وحيداً في مجاله، بل هو جزء من عملية تشمل دعم المبادرات الوطنية والمحلية لإقامة جريانات بيئية في عدة دول كتزانيا وكوستاريكا وفيتنام وتايلاند حيث سيتم اختبار الإرشادات الموجودة في الدليل بالتعاون مع المعنيين والخبراء وصناع السياسات والمسؤولين المحليين.

يتيح هذا الدليل والتجارب العملية لقطاع أوسع من المجتمع تطوير أنسب الطرق لتنفيذ الجريانات البيئية. والاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN) مستعد لتقديم خبراته لمن يحتاجها والمساعدة على التأثير في اتخاذ القرارات على المستويين الوطني والدولي بهدف توفير ما يكفي من المياه للنظم الإيكولوجية والناس.

قد لا يكون التطبيق العملي للجريانات البيئية بالأمر السهل، لكنه يبقى عنصراً أساسياً في أي سعي للتعامل مع التدمير الواقع على أنهارنا وما يستتبعه من إضرار بالتنوع البيئي وضياح للفوائد المجتمعية. وإني لأمل أن يكون هذا الدليل مصدراً لصناع السياسات والمختصين يستفيدون منه في عملية إقامة جريانات بيئية والتي تكون عادة طويلة وأحياناً شاقة.

آخيم شتاينر

المدير العام

الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN)

المحررون والمؤلفون

تحرير ميغان دايسن، خير بيركامب، جون سكاتلن

الفصل الأول: ميغان دايسن، مستشارة القانون والسياسة البيئيين في أستراليا بمعاونة من د. خير بيركامب وجون سكاتلن، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة

الفصل الثاني: د. مايك أكرمان، مركز الإيكولوجيا والهيدرولوجيا؛ كرومارش غفوردي في المملكة المتحدة، د. جاكى كنج

الفصل الثالث: لورنس هاس، مستشار موارد المياه، المملكة المتحدة

الفصل الرابع: بروس إيلورد، برنامج دشتوس لتبادل المياه - هيئة حماية الموارد في دشتوس، الولايات المتحدة؛ لوسي إمرتن، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة

الفصل الخامس: د. أليخاندرى آيزا وجون سكاتلن، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة بمعاونة من أنجيلا كسار المتدربة في مركز قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، جامعة ملبورن بأستراليا

الفصل السادس: جون سكاتلن، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة بمعاونة من إلروي بس، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة، أنجيلا كسار

الفصل السابع: د. جاكى كنج، سذرّن ووترز للأبحاث والاستشارات الإيكولوجية، جامعة كيب تاون بجنوب أفريقيا، د. مايك أكرمان

شكر وتقدير

لقد كانت هذه المبادرة لترويج الجريانات البيئية جهداً مشتركاً من قبل مبادرة المياه والطبيعة التابعة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة وبرنامج قانون البيئة في الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة من خلال مركز قانون البيئة في بون ومفوضية قانون البيئة ومجموعة خبراء المياه والأراضي الرطبة التابعين للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة بالإضافة إلى مشورة من مفوضية الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة لإدارة النظم الإيكولوجية.

وقد استفاد مؤلفو ومحرورو هذا الكتاب من أفكار وتعليقات أشخاص عديدين خلال قيامهم بجمع وتكثيف المعرفة من مختلف فروع العلم. فلكل من ساهم بفكرة أو تعليق جليل الشكر على وقته ومساعدته.

عقد الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة ورشة عمل حول الجريانات البيئية خلال القمة العالمية حول التطور المستدام (جوهانسبيرغ، أيلول ٢٠٠٢) وذلك في مركز البيئة التابع للاتحاد. وقد ساهمت مخرجات هذه الورشة المفيدة في تطوير هذا الدليل. أما خلال المنتدى العالمي الثالث للمياه (كيوتو، آذار ٢٠٠٣) فقد أتيح لنا تقديم العناصر الرئيسية في هذا الدليل أمام عدد كبير من الخبراء المائيين. ونود هنا أن نشكر كل من شارك في اجتماعات جوهانسبيرغ وكيوتو على تعليقاتهم واقتراحاتهم والتي ساعدت كثيراً على تطوير الدليل وتعظيم فائدته.

ونرغب على وجه الخصوص بشكر: البروفيسورة آنجيلا آرثغتن (جامعة غريفت، أستراليا)، واشنطن موتايوبا (وزارة المياه وتطوير الثروة الحيوانية، تنزانيا)، ليث بولي (رئيس اللجنة الاستشارية المجتمعية في المجلس الوزاري لحوض موراي دارلينغ، أستراليا) وتيرا فوران (قسم العلوم والسياسة والإدارة البيئية في جامعة كاليفورنيا - بيركلي)، على مراجعة كافة أجزاء هذا الدليل.

ختاماً فإن المساهمات المالية من حكومة هولندا ودائرة التطوير الدولي في المملكة المتحدة من خلال مبادرة المياه والطبيعة هي موضع امتناننا الكبير.



الفصل الأول

البدء

١-١ مقدمة

ينمو محصول قطن وفير بالري بمياه نهر قريب. ولا يجد صاحب القطن سبباً لعدم الاستمرار في هذه العملية المربحة، فالنهر يمر من أرضه ولطالما كان شعار عائلته أن قطرة الماء التي ستصب في البحر هي قطرة ضائعة. ولكن عدم مراعاة احتياجات النهر أدى إلى تدهور خطير في وضع المناطق الواقعة في أسفل المجرى المائي من النهر. فأسمك تلك المناطق والتي كانت يوماً ما مصدر غذاء وتجارة غدت على حافة الإنقراض، في حين تقوم الأصناف المجلوبة وغير الصالحة للأكل من الأسماك بإثارة قاع النهر والتسبب بمزيد من التدهور في نوعية المياه. وبالتالي فإن المحاصيل المروية والتي كانت مياه النهر النظيفة تمدّها باحتياجاتها صارت تواجه نقصاً في المياه. فقد غدت المياه شديدة الملوحة واستعمالها يسبب انخفاضاً في المحصول وتكاثرت الطحالب مسببة مزيداً من الخراب، والأشجار التي كانت قوية تقف الآن على حافة الموت في سهل فيضي جاف كان ذات يوم يتمتع بمواسم رطبة. وقد اتفق صيادو الأسماك والمزارعون والناشطون البيئيون والمستجمون عند النهر على مقاضاة الحكومة باعتبارها مسؤولة عن تحديد الحصص من موارد النهر ومطالبتها بإقامة جريان بيئي والحفاظ على المياه اللازمة لإصلاح وضع النهر الذي يعتمدون عليه.

يبرز هذا السيناريو حقيقة متنامية وهي أن الأنهار ونظم المياه الجوفية تحتاج للمياه كي تبقى قائمة وممارسة لدورها واستخداماتها ومفيدة للناس؛ ويُطلق على كمية المياه اللازمة لذلك ”الجريان البيئي“. ويزداد وضوح عواقب إهمال هذه الاحتياجات وتتضاعف كلفه. ومن يدفع الثمن النظم الإيكولوجية في أسفل المجرى المائي والصناعات والمجتمعات المعتمدة عليها.

برغم ذلك لا يوجد ما يكفي من الوعي لتقييم أهمية الاحتياجات المائية للأنهار ونظم المياه الجوفية وكُلف إهمال هذه الاحتياجات. ومع أن أعداد المدركين لفوائد الجريانات البيئية في تزايد إلا أن التدريب الرسمي للخبراء والمهندسين على هذا الموضوع لم يبدأ إلا مؤخراً. وفي العديد من الحالات لم يتم بعد إدراج تزويد المياه للنظم الإيكولوجية والاستعمالات في أسفل المجرى المائي على أجندات صناعات السياسات، بالرغم من أهمية ذلك للتنمية المستدامة وازدهار المجتمعات على المدى الطويل. ليست الجريانات البيئية من كماليات المحافظة على الطبيعة ولا هي من تجليات البحث العلمي، بل تقع في صلب النقاش الدائر حول الإدارة المستدامة للمياه.

”تحتاج الأنهار ونظم المياه الجوفية للمياه لتبقى قائمة وممارسة لدورها.“

تاريخياً ارتبطت إدارة المياه أساساً بموضوع التزويد مركزة على دور الاستخدامات المائية في تعظيم النمو الاقتصادي على المدى القصير، وذلك دون اهتمام حقيقي بسلامة المصدر نفسه أو فهم صحيح لعواقب الاستخدام الجائر. يحاول مديرو الموارد الآن النظر بشمولية أكبر لنظام النهر مستخدمين نماذج الإدارة المتكاملة لموارد المياه، ويتزايد إدراكهم لضرورة الاهتمام بالنظم الإيكولوجية المائية وما توفره من موارد داعمة للنمو الاقتصادي على المدى الطويل.

وينبغي النظر للجريانات البيئية في سياق تطبيق الإدارة المتكاملة لموارد المياه في المساقط المائية وأحواض الأنهار. فلن تفلح الجريانات البيئية في ضمان سلامة النهر إلا إذا جاءت كجزء من مجموعة متكاملة من تدابير أعم مثل حماية التربة ومنع التلوث وحماية وإصلاح موائل العيش.

يبرز البدء في الإدارة المؤدية لإطلاق الجريانات البيئية الصراع حول الوصول للمياه وملكيتهما والحقوق المائية. أما حيث تكون الحصص المائية أكبر مما يجب فالتحدي الإضافي المائل أمام الجريانات البيئية هو إعادة تحديد الحصص أو الحفاظ على المياه في مواجهة المستخدمين الحاليين وإعادتها إلى النهر. لذلك ينبغي قبل الشروع بالعمل على الجريانات البيئية الإدراك بأن ثمة مجموعة كبيرة من المعنيين الذين يجب إشراكهم في هذا المسعى.

هذا الكتاب موجه لكل أولئك الذين ينبغي عليهم القيام بأعمال تخدم الجريانات البيئية. ومن هؤلاء السياسيون والمخططون والاقتصاديون والبيئيون ومجموعات مستخدمي المياه والمنظمات الأهلية الأخرى والمجتمعات النهرية والمهندسون والهيدرولوجيون والمحامون.

جاء هذا الدليل ليحدد ما ينبغي صنعه لتعريف الجريانات البيئية وتطبيقها من خلال منهجية مجربة تشرح ماهية هذه الجريانات ووقتها ومكانها وكيفيةها. ويقدم نظرية وإجراءات عملية للسير في الجريانات البيئية مستخدماً لتوضيحها أمثلة من بلدان تطبق فيها برامج الجريانات البيئية كأستراليا وجنوب أفريقيا والولايات المتحدة. كما يجب عن أسئلة مشروعة تتعلق بكيفية الحصول على تمويل وتدريب المعنيين على المهارات المطلوبة وتعزيز الفهم للجريانات لدى المجتمعات والقادة السياسيين والحصول على دعمهم. ويذكر الكتاب مطبوعات أخرى تحوي معلومات مفصلة للراغبين بالاستزادة.

يتناول كل من فصول الكتاب السبعة جانباً من جوانب الجريانات البيئية. فيبدأ معرفةً بالجريانات وأهميتها لينتقل إلى سياسة فنية جلية ونصائح عملية حول كيفية تقييم وتوفير جريان بيئي.

فبعد تقديم مفهوم الجريانات البيئية ورسم إطار عام لتحقيق جريانات كافية في الفصل الأول يناقش الدليل الجوانب العلمية والفنية لتقييمات الجريانات في الفصل الثاني. من ثم ينبري الفصل الثالث لطرح تفصيلات المتطلبات الفنية والخيارات المتاحة لتصميم بنية تحتية جديدة وتعديل البنية القائمة بما يمكن من إطلاق الجريانات. أما الفصل الرابع فيتناول بشيء من التفصيل تكاليف الجريانات وفوائدها الاقتصادية ويعرض لما هو ممكن من أساليب تمويل متطلبات تحسين الجريانات. يعالج خامس الفصول السياسة والأطر المؤسسية والتنظيمية المطلوبة لإنشاء جريانات بيئية، في حين يقدم الفصل السادس معلومات حول كيفية إيجاد زخم سياسي ومجتمعي للتغيير والالتزام وكيفية بناء ما يلزم من تحالف للشركاء. أما سابع الفصول وآخرها فيتناول متطلبات بناء القدرات.

١-٢ التعريف

يقع فيضان مرة كل خمسة أعوام في غابة ”بارما-ميليو“ الواقعة في حوض ”موراي-دارلينغ“ بأستراليا معزراً بمياه مصرفة من خزان كبير في الحوض. وقد تناسل بعد الفيضان طائر البلبشون الكبير ولأول مرة منذ عام ١٩٧٩ وخمسة أنواع من الضفادع وأسماك أصلية.

وقد تم إغلاق قناة ”موامبا“ لجر المياه في برنامج الجبال الثلجية للطاقة الكهرومائية بأستراليا وذلك بعد مائة عام من العمل مما ضاعف الجريانات في النهر من ٣٪ إلى ٦٪ وأذن ببداية التزام طويل الأمد بزيادة الجريانات في النهر الثلجي بما نسبته ٢٨٪ من الجريانات الطبيعية.

أما في جنوب أفريقيا فقد يتم تقليص حصص الذين يقومون بالري لتوفير مياه للاحتياطي المخصص والمدار للصالح العام بهدف مراعاة متطلبات بشرية واكولوجية رئيسية.

وفي جبال ”ليسوتو“ صُمم سد ”موهالي“ لتصريف جريانات مختلفة الكم والنوع تمتد مناطق أسفل المجرى المائي بفيضانات من وقت لآخر.

كانت هذه أمثلة على أعمال استهدفت توفير جريانات بيئية. ويعتبر هذا الدليل أن الجريان البيئي هو النظام المائي المتوفر ضمن نهر أو أرض رطبة أو منطقة ساحلية وبه تتم المحافظة على النظم الإيكولوجية وفوائدها حيثما وجد تنازع في استعمالات المياه وحيثما تكون الجريانات من منظمة.

من الممكن التمييز بين كمية المياه اللازمة للمحافظة على النظام الإيكولوجي في حالة شبه نقيه والكمية التي يمكن لعملية تقييم بيئية واجتماعية واقتصادية أن تخلص إلى تخصيصها للنظام. ويشار إلى هذه الكمية بالجريان البيئي، وهي ستشكل جرياناً يحافظ على النظام الإيكولوجي في حالة قريبة من الحالة النقية.

قد يبدو للوهلة الأولى أن كل الجريان الطبيعي في تراوحه بين الارتفاع والانخفاض ضروري للحفاظ على النظام الإيكولوجي في حالة شبه نقيه. لكن بعض الإيكولوجيين يعتقدون بإمكانية إزالة جزء صغير من الجريان دون أن يؤدي ذلك إلى ضرر يذكر في النظام. ليس من السهل طبعاً تقييم حجم الجزء الذي يمكن إزالته، وتتراوح التقييمات الموجودة في حجم الجزء الذي يجب المحافظة عليه في بعضها يكتفي بـ ٦٥٪ والآخر يشترط بقاء ما لا يقل عن ٩٥٪. بعد الفراغ من تحديد ما يجب أن يبقى من جريان وما يمكن الاستغناء عنه يستطيع إيكولوجيو النهر تقديم المشورة حول ما هو متوقع من أنماط وأحجام للجريانات في ظل مجموعة مختلفة من أوضاع النهر. وتفيد هذه المشورة في اختيار وضع يتيح توازناً مقبولاً بين الحالة المرغوبة للنظام الإيكولوجي والاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية للمياه. وبالتالي فإن الجريانات المخصصة لتحقيق الحالة المرغوبة هي ما يعرف بالجريان البيئي.

يقتضي توفير الجريانات البيئية إدارة للموارد المائية. ويمكن تنظيم الجريان من خلال البنية التحتية كالدود أو عبر تحويل مجرى المياه إلى خارج نظامها، مثلاً بضخها بعيداً. وبالتالي ثمة طرق مختلفة لتوفير الجريانات البيئية كتعديل البنية التحتية أو تغيير سياسات وحقوق الحصص المائية.

٣-١ الفوائد

توفر النظم الإيكولوجية المائية كالأنهار والأراضي ومصبات الأنهار والنظم الإيكولوجية البحرية شبه الساحلية للناس مجموعة كبيرة متنوعة من الفوائد تشمل "السلع" مثل مياه الشرب النظيفة والأسماك والألياف و"الخدمات" كتنقية المياه وتخفيف حدة الفيضانات والجوانب الترفيهية. كما تحظى الأنهار السليمة والنظم الإيكولوجية المرتبطة بها بقيمة ذاتية في الوجدان العام تتخذ أحياناً تجليات ثقافية خاصة لدى المجتمعات الأصلية. وغالباً ما يتم تجاهل هذه القيمة لصعوبة تحديدها وتقييمها.

”يعرض غياب الجريانات البيئية وجود النظم الإيكولوجية والبشر والاقتصادات للخطر.“

تحتاج الأنهار وغيرها من النظم الإيكولوجية المائية للمياه وعناصر أخرى كالتراب والرواسب كي تبقى سليمة تمتد الناس بفوائدها. من أهم العناصر المساهمة في سلامة هذه النظم الجريانات البيئية التي إن حُجبت عن الوصول للنهر أو نظام المياه الجوفية ستحدث أضراراً بالغة بكل النظام الإيكولوجي المائي بل وستهدد المجتمعات المعتمدة على هذا النظام. فما سينجم عن احتجاب الجريانات البيئية على المدى الطويل قد يصل إلى تهديد وجود النظم الإيكولوجية المعتمدة على هذه الجريانات وبالتالي تهديد حيوات وسبل معيشة وأمن مجتمعات وصناعات أسفل المجرى المائي. هذا الأمر يجعل القضية المطروحة ليست إمكانية تحمل تكاليف الجريانات البيئية بل إمكانية (ومدة) تحمل المجتمع لتبعات عدم توفير جريانات بيئية.

منذ حين والآثار بعيدة المدى لتنظيم الجريانات على النظم الإيكولوجية تتزايد وضوحاً.^١ ومع هذا التزايد يتصاعد القلق حول هذه الآثار مصحوباً بوعي وعمل سياسي متنام. يحوي هذا الدليل أمثلة عديدة من بلدان وأقاليم أحرزت تقدماً حسناً في توفير الجريانات البيئية. وغالباً ما لعبت المجتمعات دوراً ضاعطاً في ذلك التقدم. ومن ذلك ما جرى في حالة إدارة بحيرة



صورة ١-١: مواطنون يحملون أوعية معدنية فارغة يتجهون إلى مجرى نهر جاف طلباً للمياه بالقرب من حيدر أباد التي تبعد ١٦٠ كلم عن كراتشي

”مونو“ بكاليفورنيا حيث أدت عدة أنشطة قامت بها مجموعات ضغط من صيادي الأسماك معززة بقرار من المحكمة إلى إجبار الحكومة على إطلاق جريانات بيئية. فالضغط والحراك الشعبي لعبا دوراً محورياً في إحداث هذه التغييرات. ولا يتردد صدى دعوات التغيير في الوسط المحلي فقط، بل يتزايد إدراك الاتفاقيات والمواثيق الدولية لأهمية اشتغال الإدارة المائية على ما يلي المتطلبات البيئية. وكمثال وضع تقرير اللجنة العالمية المعنية بالسدود ما يلي كأولويات تستوجب أقصى درجات الاهتمام: المحافظة على الأنهار وسبل العيش، ومراعاة الاستحقاقات، والتشارك في الفوائد. ويتطلب ذلك توفير السدود للمياه اللازمة للجريانات البيئية وأن تكون مصممة (أو معدلة) ومدارة بما يكفل ذلك. كذلك دعت ”رؤية المياه والطبيعة“ إلى ”ترك المياه في النظام لتوفير خدمات بيئية كتحسين جودة الفيضانات وتطهير المياه“. ويساهم ذلك في إطار العمل المكون من ستة أجزاء والخاص بحماية وإدارة موارد المياه بما في ذلك ”الاهتمام بـ وإدارة موارد المياه العذبة في نهر أو أحواض تصريف“.

يرتبط الاهتمام بالجريانات البيئية بكافة مراحل النهر أو حوض التصريف حتى خلال التخصيصات الأولى من المياه للاستخدامات الاستهلاكية أو خلال تقييمات الأثر البيئي لغايات تجديد ترخيص بنية تخزين المياه. كما أنه من المناسب البدء في تناول الجريانات البيئية عند تطوير خطط حصص المياه أو برامج إعادة تأهيل النهر. ويبقى الخيار الأمثل هو البدء بذلك في أقرب مناسبة ممكنة رغم احتمالية وجود معوقات كضعف الاهتمام السياسي وغياب المعلومات الكافية. فالتأخر في معالجة الجريانات سيفاقم المشكلات ويرفع من تكلفة الحلول اجتماعياً واقتصادياً.

١-٤ الواقع

تهدف الجريانات البيئية إلى توفير نظام جريان ملائم كمأ ونوعاً وتوقيتاً يحافظ على سلامة الأنهار والنظم الإيكولوجية المائية الأخرى. أما درجة السلامة الكافية لاستدامة النهر فتحدها آراء مجتمعية تتباين من دولة لأخرى ومن إقليم لآخر. وبالتالي فإن تقييم الجريان البيئي الملائم لنهر معين يعتمد على قيم إدارة نظام النهر، فهذه القيم هي ما يحدد القرارات المتعلقة بأسلوب الموازنة بين الاحتياجات البيئية والاقتصادية والاجتماعية واستعمالات مياه النهر. يعني ذلك أن المكاسب الإيكولوجية لن تكون على الأغلب المخرج الوحيد أو حتى الرئيسي لبرنامج الجريان البيئي. بل يتوجب أن يوازن هذا البرنامج بين حصص المياه لتلبية الاحتياجات الإيكولوجية منها واحتياجات الاستعمالات الأخرى مثل توليد الطاقة الكهرومائية والري ومياه الشرب والترفيه. بالتالي فإن تطوير برنامج للجريان البيئي يقتضي التركيز على القيم الرئيسية التي ستقوم عليها القرارات وتحديد المخرجات المطلوبة وتعريف المقايضات الناتجة عنها. وثمة مجموعة من الاعتبارات الواجب مراعاتها عند البدء بتناول الجريانات البيئية.

”تعامل مع النهر ونظام التصريف في سياقهما.“

يجب تناول النهر ونظم التصريف في سياقها. يعني ذلك من الناحية المادية التعامل مع النظام من منابعه إلى مصبه ومع البيئات الساحلية للمصب وكل ما يتصل بالنظام من أراض رطبة وسهول فيضية ونظم مياه جوفية. أما من الناحية القيمية فيعني الاهتمام بالقيم البيئية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية المرتبطة بمجمل النظام. بالتالي ثمة مجموعة كبيرة متنوعة من المخرجات التي يمكن إدماجها في برنامج للجريان البيئي تبدأ بالحماية وقد لا تتوقف عند خدمة احتياجات الصناعات والناس عامة.

ومما يمكن للجريانات البيئية إحداثه في نظام نهري يتسم بتخصيص كميات مياه مبالغ فيها للاستخدامات الاستهلاكية جعل النظام الإيكولوجي يقوم بدور فاعل في توفير كميات مستدامة للاستخدام الحالي والمستقبلي والاستخدام داخل المجرى المائي ذاته. أما في النظم النهرية المعتمد عليها بشكل أساسي ويصعب للغاية إعادة النظر في تخصيص مواردها بهدف إصلاح النظام برمته فيمكن استهداف بعض امتدادات النهر أو مواقع الأرض الرطبة بالحماية وبمخصصات مائية محددة. لكن الأنهار ذات التنوع الحيوي الكبير تستلزم توفير جريان بيئي للمحافظة على حالتها الطبيعية، وفي هذه الحالة لا مناص من تقليص الاستخدامات الاستهلاكية للمياه إلى حد ما الأدنى مما قد يعني تحويل مسار المياه خلال أوقات الارتفاع الكبير في مستوى الجريان ومنع التخزين.

”ينبغي وضع غايات واضحة للمجرى المائي وسيناريوهات للاستخراج.“

من شروط تصميم جريان بيئي وضع غايات واضحة للمجرى المائي والاستخراج وسيناريوهات للاستعمال. ينبغي أن يكون للأهداف مؤشرات قابلة للقياس بحيث تصبح أساساً للتخصيصات المائية. ومن أمثلة الغايات المفيدة ”المحافظة على أسماك التروته البنية عند مستويات عام ١٩٩٥“ و”المحافظة على ما لا يقل عن ٧٥٪ من غابات المانغروف في أسفل المجرى المائي“ و”الإبقاء على النترات في النهر عند مستوى محدد“.

قد تظهر الغايات السياسية والاجتماعية للوهلة الأولى أقل فائدة من غايات الجريان البيئي. ولكن أموراً مثل ”تأمين رضى ٨٥٪ من المزارعين على الأقل“ أو ”ضمان حيادية السياسيين البيئيين“ قد تكون غايات مفيدة جداً بحد ذاتها. وكما يعتبر إنشاء جريانات بيئية مسألة قيم فإن وضع غايات للنهر عملية اجتماعية-سياسية على نحو كبير يقتضي نجاحها إشراك ممثلين عن مختلف المجموعات المعنية ومختصين وخبراء. ويتوقع من جميع المشاركين الإلمام بمتطلبات إقامة وإدارة جريان بيئي.

تتبع الاستفادَة من مختلف الاستخدامات المتنافسة لموارد النهر على مستخدمين آخرين وعلى النظم الإيكولوجية المائية في أسفل المجرى المائي. ويستتبع محاولة إيجاد توازن بين النظم الإيكولوجية المائية والاستخدامات الأخرى تحديد هوية المستخدمين الذين ينبغي عليهم التخلي عن بعض مخصصاتهم لصالح احتياجات هذه النظم. سيتحمل تكاليف هذا التحول كل من النظم الإيكولوجية المائية في أسفل المجرى المائي ومستخدمي المياه. لكن من الممكن أن لا تحصل البيئة على كافة احتياجاتها الإيكولوجية من المياه وقد يحتاج مستخدمو المياه إلى تبني تغييرات مكلفة في ممارساتهم لتحسين الكفاءة المائية مثلاً.

إطار ١-١: أنهار سليمة تعمل

كان الهدف المعلن للجريانات البيئية لنهر "موراي" في أستراليا "سلامة النهر وقيامه بوظيفته وجعله مثلاً لاستمرار الازدهار وجريان المياه النظيفة والبيئة النقية". وقد استخدم مصطلح "قيام النهر بوظيفته" للتدليل على أن النهر لن يعود لنفائه الأصلي الذي كان عليه قبل الاستيطان الأوروبي وقبل التنظيم. وللمزيد عن ذلك يمكن زيارة هذا الموقع: <http://www.thelivingmurray.mdbc.gov.au>

مهما يكن من أمر لا يجوز الاستهانة بتبعات عدم توفير جريانات بيئية، حيث تنزايد الأدلة على أن الإخفاق في تلبية متطلبات الجريان البيئي سيؤدي على المدى المتوسط والطويل إلى نتائج كارثية للعديد من مستخدمي النهر.

"من المهم إدراك التكاليف والتعامل معها مباشرة بما فيها تبعات عدم توفير الجريانات."

يجب الإدراك أنه بالإضافة إلى التكاليف ثمة أمور هامة مرتبطة بالجريانات البيئية لا يمكن التيقن منها كالمعرفة العلمية حول كمية المياه اللازمة ووقتها وطريقة استخدامها. لكن أوضح جوانب عدم التيقن هي المتعلقة بالآثار الاجتماعية والاقتصادية. وأكثر المواضيع التي تخضع للتخصيص هي التكاليف والفوائد. يمثل عدم التيقن حول التأثيرات خطراً للعديد من المواطنين ويستخدم عادة كعذر لعدم القيام بالعمل اللازم، مما يستوجب المناقشة العامة للأمور غير اليقينية المؤثرة في مساعي تحقيق الجريانات البيئية والعمل على تهيئة المعنيين لتقبل هذه الأمور.

١-٥ المقايضات

لا يقصد بتزويد الجريانات البيئية إيجاد حالة مشابهة لحالة النهر النقي، فأى نظام مقنن لا يستطيع إعادة إنتاج كافة جوانب الجريان الطبيعي وتلبية الاستخدامات المتنافسة في ذات الوقت. فمن غير المتوقع مثلاً أن يوفر النهر الذي يتعرض لمواسم جفاف عمق مائي مناسب دائماً للملاحة.

يكن أحد مظاهر التحدي عند السعي لتوفير جريانات بيئية في تحديد عناصر نظام الجريان الطبيعي الأساسية لتحقيق غايات الجريان المطلوبة. فقد يتبين مثلاً ضرورة غمر السهول الفيضية بالمياه لمدة محددة للسماح بتكاثر الأسماك. عندها يتم العمل على استعمال المياه المتوفرة لتمديد فترة الفيضان الطبيعي بحيث تتجاوز الفترة الحرجة عوضاً عن زيادة ذروة الفيضان.

”تختلف الجريانات البيئية عادة عن الجريانات الطبيعية فهي نادراً ما تكون ضمن الحد الأدنى والمتوسط للجريانات الطبيعية.“

وتبعاً لمناخ المنطقة التي يوجد بها النظام قد يعتبر معدل ما يصرفه النهر من أقل عناصر الجريان الطبيعي أهمية. أما التنوع في كمية الجريان ونوعيته وتوقيته ومدته فهي غالباً ما تكون هامة للمحافظة على نظم النهر الإيكولوجية. ومن دلائل أهمية هذا التنوع ما تدعم به الجريانات الفيضان في توفير مناطق لتكاثر الأسماك وهجرتها وإزاحة التراب والترسبات والأملاح. وأكثر المناطق التي تبرز هذه الفوائد هي المناطق ذات المناخات الجافة والتي تتسم الفيضانات فيها بالموسمية المتبوعة بفترات جفاف. وفي هذه الحالات لا تُجدي الحدود الدنيا أو حتى المتوسطة من تخصيصات المياه. يقع تحديد المقايضات اللازمة ثم القيام بها في صميم إقامة وتنفيذ جريانات بيئية. ولا مناص عند تقنين الجريان لجعله يوفر جرياناً بيئياً من نشوء تكاليف يتحملها مستخدمون معينون، كما لا مناص من نشوء مصالح متنافسة: أولاً، بين مختلف المستخدمين المستهلكين؛ ثانياً، بين الفوائد البيئية والاستخدامية في أعلى المجرى المائي وأسفله. وسينشأ تنافس أيضاً بين أجزاء من بيئة النهر لكل منها احتياجاته الخاصة من نظم الجريان الطبيعي. مثلاً قد تحتاج السهول الفيضية إلى غمر مائي غير منتظم فيما تعتمد المصببات للحصول على كميات مياه نقية على جريانات كبيرة منتظمة.



صورة ١-٢: فيل وحيد يبحث عن مصدر غير معتاد لمياه الشرب في متنزه ”كروغر“ الوطني أثناء الجفاف الذي حل في عام ١٩٩٢ عندما توقف نهر ”سابي“ عن الجريان لأول مرة

هل ثمة رابحون وخاسرون نتيجة لتوفير الجريان البيئي؟ يجب تقييم العديد من المصالح المتنافسة عند التصدي لأي تساؤل يتعلق بماهية الجريانات البيئية المطلوبة وكيفية توفيرها، بيد أن الأمر الأكيد خسارة الجميع إن لم نعمل على توفير هذه الجريانات.

ليست الجريانات البيئية الصفة الوحيدة لنظام نهري سليم، بل ثمة متطلبات أخرى لسلامة هذا النظام مثل تقليل التلوث وحسن إدارة الأنشطة داخل المجرى المائي ذاته كصيد الأسماك والترفيه. بالتالي فإن التعامل مع الجريانات البيئية خارج سياقها الطبيعي لن يؤدي على الأغلب إلى نتائج حسنة بل ربما يضر بالمجتمعات، لذلك ينبغي دائماً تناول الجريانات البيئية كعنصر أساسي من عناصر الإدارة الحديثة للحوض النهري.

”الجريانات البيئية عنصر أساسي من عناصر الإدارة الحديثة للحوض النهري.“

يفضل عند توفير الجريانات المائية وجود دعم من حزمة ممارسات وأنظمة متكاملة تشمل الحوض برمته كتلك المتعلقة باستخدام الأراضي والحقوق المائية والاستخدامات داخل المجرى المائي. أما توفير جريان بيئي لنهر مترد دون وجود تلك الحزمة فقد لا يكون مجدياً بل قد يكون ضاراً. من أمثلة ذلك أن ضفاف النهر المتداعية نتيجة لإزالة الغطاء النباتي عنها قد تتآكل بشدة نتيجة لإحداث جريانات متنوعة، وأن غمر أراض رطبة وسهول فيضية شديدة التدهور والتلوث قد يسبب أو يفاقم تكاثر الأعشاب وانتشار الملوثات في كافة أرجاء الحوض. فإحداث جريانات بيئية بمعزل عن السياق المحيط ليس بالخيار الصائب.

مع تزايد المعلومات الجديدة وتغير أوضاع النهر سيكون على المختصين ومديري المياه تعديل ممارسات الجريان البيئي على نحو دوري لتلائم الظروف المستجدة. يعني ذلك ضرورة التقييم المنتظم لكفاءة الجريان البيئي باستخدام صفة المعلومات المتوفرة، حيث ترصد وتقيم استجابات النباتات والحيوانات والموارد والناس للجريانات ثم تعدل الجريانات البيئية إن كان ثمة ما يستدعي ذلك. وهذا ما يعرف بالإدارة التكيفية التي تشكل عنصراً رئيسياً من عناصر التعامل مع المقايضات الناتجة عن تصميم وإدارة الجريان البيئي.



الفصل الثاني

تعريف المتطلبات المائية

٢-١ مقدمة

ليس من السهل التحديد الكمي لمتطلبات الجريان البيئي اللازمة للأنهار والأراضي الرطبة المرتبطة بها، فذلك يعتمد بالدرجة الأولى على الحالة المستقبلية المرغوبة للنظام الإيكولوجي للنهر المستهدف. وستؤثر كافة عناصر نظام الجريان على إيكولوجية النهر بطريقة أو بأخرى مما يعني أنه حتى يكون النظام الإيكولوجي طبيعياً بالكامل ينبغي لنظام الجريان أن يكون طبيعياً. ولكن معظم النظم الإيكولوجية للأنهار غير متروكة على حالتها الأصلية بل هي مُدارة بدرجات متفاوتة، وقد صار عُرفاً أن المياه المأخوذة منها للاستخدامات البشرية كالري والتصنيع ضرورية لبقاء الإنسان وتطوره. ذلك العرف جعل من الجريان البيئي المخصص للنهر مسألة اختيار مجتمعي مدعوم فنياً بالعلوم المتعلقة بحالة النظام الإيكولوجي للنهر في ضوء عدة نظم للجريان. أما الحالة المرغوبة للنهر فيمكن توصيفها من خلال التشريعات أو المقايضات المتفاوض عليها بين مستخدمي المياه.

في بعض الحالات يتم إعادة المياه للنهر بعد استخدامها كما يحدث عند توظيفها في توليد الطاقة الكهرومائية أو تبريد منشأة صناعية. ولكن يتوقع التغيير في توقيت جريان النهر في المنطقة التي تلي النقطة التي تعاد فيها المياه للنهر. وفي الجزء من النهر حيث تتم إعادة المياه المستخدمة إلى المجرى الرئيسي تكون الجريانات أقل من مستواها الطبيعي. أما في الحالات الأخرى أي عندما تُسحب المياه للري فهي غالباً تعاد بكميات قليلة جداً أو في مناطق تبعد كثيراً عن نقطة استخراجها مما يعني أنها ستكون قد استهلكت. من الضروري الإدراك أن الجريان ليس العامل الوحيد في سلامة النهر، فنوعية المياه والمبالغة في صيد الأسماك والحواجز المادية المعيقة لهجرة الأجناس النهرية تؤثر جميعها في النظم الإيكولوجية المائية.

”ليس ثمة أسلوب أو منهج أو إطار مثالي موحد لتحديد الجريان البيئي.“

طورت خلال العقدين الماضيين أساليب ومنهجيات وأطر عديدة كي تساعد على تصميم وإطلاق جريانات بيئية. فالأساليب تعنى بتقييمات محددة للمتطلبات البيئية فيما المنهجيات طرق للحصول على تقييمات مثلاً من خلال فرق مختصة، أما أطر إدارة الجريان فتتيح استراتيجية أشمل لتقييم الجريان البيئي مستفيدة من أسلوب أو أكثر ومطبقة لمنهجية معينة. ولكل أسلوب أو منهجية أو إطار محاسن ومساوئ.

ليس ثمة أسلوب أو منهج أو إطار مثالي موحد لتقييم الجريان البيئي، فما يصلح لظروف ما قد لا يصلح لغيرها. تشمل معايير اختيار أسلوب أو منهجية أو إطار ما نوع القضية المعنية (كسحب المياه أو السدود أو برنامج الأنهار الجارية) والخبرة المطلوبة والقوة والموال المتاحين والإطار التشريعي الذي ينبغي تصميم الجريانات وفقاً له. وفي السنوات الأخيرة ما عادت الفروق واضحة بين الأساليب والأطر رغم تركيز الأولى على المتطلبات الإيكولوجية والثانية على الجريانات البيئية. بل صار العديد من هذه وتلك ينزع نحو التكاملية ويعتمد على مجموعات المعنيين وفرق الخبراء في تعريف مقدار المياه الواجب تركها في النهر. لكن هذا الدليل يقدم الأساليب والأطر كمجموعتين منفصلتين توخياً للوضوح.

٢-٢ تعريف الأهداف أو سيناريوهات التفاوض

تم بالنسبة لبعض النظم النهرية وضع غايات محددة لأسباب إيكولوجية أو اقتصادية أو اجتماعية، وفي مثل هذه الحالة ينبغي أن يقع تحقيق هذه الغايات في صلب الجريانات البيئية. كان الهدف للوادي الأوسط من حوض نهر السنغال المحافظة على مساحة ٥٠٠٠٠ هكتار للزراعة أثناء انحسار الفيضان. وبما أن نحو نصف مساحة الأراضي المتعرضة للفيضان قد زُرعت، فذلك يعادل غمر ١٠٠٠٠٠ هكتار من السهول الفيضية ويستوجب بالتالي توفير ٧٥٠٠ مليون متر مكعب من مياه سد ”ماناتالي“.

تنص التوجيهات الإطارية بشأن المياه الصادرة عن الاتحاد الأوروبي على قيام الدول الأعضاء بتحقيق ”وضع جيد“ للمياه السطحية والجوفية. ويتألف هذا الوضع الجيد من وضع كيميائي جيد ووضع إيكولوجي جيد. وقد عرّف هذا الأخير نوعياً باشماله على أجناس ومجتمعات من الأسماك واللافقاريات المرئية والنباتات المائية والقاعيات النباتية والبلانكتون النباتي. كما يشتمل على عناصر داعمة مؤثرة في العناصر البيولوجية مثل شكل القناة وعمق المياه وجريان النهر. من الخطوات الرئيسية لتحقيق ”الوضع الجيد“ إطلاق الجريانات البيئية. وقد استخدم تعريف مشابه في جنوب أفريقيا، ولكن عوضاً عن استهداف وضع جيد في كافة الحالات تضع دائرة الشؤون المائية والحراج غاياتها وفقاً لأهداف إدارة إيكولوجية مختلفة. ثمة أربع فئات من الأهداف من ”أ“ إلى ”د“ (أنظر جدول ١-٢)، وهناك أيضاً فئتان إضافيتان (”هـ“، ”و“) لتصنيف الوضع الإيكولوجي القائم ولكنهما لا تشكلان أهدافها. فعند وجود موارد المياه في الفئة ”هـ“ أو ”و“ يكون الهدف الفئة ”د“ أو فئة أعلى.

جدول ١-٢ فئات الإدارة الإيكولوجية^١

الوصف	الصف
تعديل هامشي على الأوضاع الطبيعية. خطر هامشي على الكائنات الحساسة.	أ
تعديل بسيط على الأوضاع الطبيعية. خطر بسيط على الكائنات الحساسة.	ب
تعديل متوسط على الأوضاع الطبيعية. قد ينخفض عدد وانتشار الكائنات الحساسة تحديداً.	ج
تغييرات جوهرية على الأوضاع الطبيعية. يرجح اختفاء الكائنات الحساسة.	د

يقتضي تطبيق النهج الذي يستهدف تحقيق غايات معينة أن يتم أولاً تعريف الوضع المرغوب للنهر ثم تعريف الحدود العليا والدنيا للجريانات الدالة على تغير في وضع النهر. اقترح^٦ في أستراليا مثلاً أن تتدنى احتمالية الحصول على نهر سليم من مستوى مرتفع إلى آخر متوسط عندما يكون النظام الهيدرولوجي أقل من ثلثي نظام الجريان الطبيعي. وقد تبدو هذه النسبة معقولة إلا أنها تفتقر للأدلة العلمية الكافية. لذلك قد لا يكون من الممكن نظرياً تعريف نظام الجريان اللازم للمحافظة على الحالة المرغوبة للنهر.^٨ أما عملياً فتقييم الجريان البيئي يعتبر أداة هامة في إدارة النهر. ومع ذلك ينبغي الإدراك أن محدودية المعرفة بالبيئة المائية تجعل من تعريف الحدود العليا والدنيا للجريانات مسألة تعتمد على الخبرة أو القرار السياسي.

”لم يتم وضع غايات إيكولوجية محددة لمعظم النظم النهرية في العالم.“

في معظم النظم النهرية في العالم لم يتم وضع غايات إيكولوجية محددة. كما ينبغي على سلطات تنظيمية عديدة الموازنة بين احتياجات مستخدمي المياه من ناحية والمتطلبات البيئية من ناحية أخرى. يطرح هذا الوضع بديلاً للنهج القائم على استهداف غايات محددة وهو النظر في مختلف خيارات أو سيناريوهات تخصيص المياه. يوجد مثلاً في مسقط نهر ”وايلي“ بالمملكة المتحدة أربعة مصادر رئيسية لضخ المياه الجوفية. وقد اشتمل قيام ”وكالة البيئة في إنجلترا وويلز“ بتحديد مستويات

سحب مقبولة على دراسة مجموعة من سيناريوهات سحب المياه ابتداءً من عدم السحب وانتهاءً بسحب كامل من كافة المصادر مع وضع عدة توليفات لمعدلات ضخ مختلفة. كما قُدِّرَ أثر كل سيناريو على موائِل أصناف سمكية معينة وتداعيات توفير المياه للناس والصناعة، ودُرست العلاقات بين الموائِل والجريان وقورنت تأثيرات تنوع الجريان على مختلف أجزاء النهر مع مراعاة التنوع في شكل القناة وحجمها. أتاحت هذه السيناريوهات أساساً للنقاشات مع المعنيين كصيادي الأسماك وشركات المياه حول ما هو مقبول من استراتيجيات السحب.

وكذلك الأمر في مشروع مياه مرتفعات "ليسوتو" حيث نُظِر في عدة سيناريوهات لما تصرفه السدود من جريانات بيئية. فاستُشِرَت آثار كل سيناريو على أسفل النظام الإيكولوجي للنهر وسبل العيش المعتمدة عليه والتداعيات الاقتصادية للمياه المتوفرة للبيع على جنوب أفريقيا. مكنت هذه السيناريوهات حكومة "ليسوتو" من تقييم المقايضات التي تطرحها خيارات الجريان البيئي المختلفة.

جدول ٢-٢ أمثلة على الغايات

الغايات العامة للإدارة	غاية الجريان/المستوى	النهج المستخدم
نهر "بيبنغلي"	المحافظة على أسماك التروثة البنية	منحنى مدة جريان مقبول إيكولوجياً نمذجة الموائِل المادي ونموذج منحنى زمني للجريان المعدل من سقوط المطر حتى الجريان
نهر "كينيت"	المحافظة على أسماك التروثة البنية	لا يجوز أن ينخفض الجريان إلى مستوى يؤدي إلى انخفاض يتجاوز ١٠٪ في الموائِل المادية للتروثة البنية
نهر "افون"	حماية هجرة أسماك السلمون	حد أدنى من الجريانات في الأوقات الحرجة من العام
أراضي "بيفنسي" الرطبة السهلية	إصلاح الوضع الإيكولوجي والمحافظة عليه عند مستوى عام ١٩٧٠	مشورة بحثية مختصة حول المتطلبات المائية لإيكولوجية كائنات الأراضي الرطبة
سياخ وسهول "سمرست"	زيادة تكاثر الطيور المخوضنة (في الماء) لتصبح عند مستوى عام ١٩٧٠	رفع مستويات المياه في الشتاء لإيجاد "فيضان بالرش" والمحافظة على مستويات المياه على عمق ٢٠٠ ملم من مستوى سطح الأرض خلال الربيع
سياخ "تشبنهام" و "وكن" و "فلبورن"	حماية الأنجاس النباتية	نموذج "لودز-غرانتا" للمياه الجوفية، الضخ التجريبي، الدراسات الهيدرولوجية

٢-٣ أساليب تعريف متطلبات الجريان

تم تطوير مجموعة متنوعة من الأساليب التي يمكن استخدامها في التعريف بمتطلبات الجريان البيئي^{١١}. وهذه يمكن تصنيفها ضمن أربع فئات:

١. جداول الاستخراج
٢. التحليل الحاسوبي
٣. التحليل الوظيفي
٤. نمذجة الموائل

ويشتمل كل من هذه الأساليب على قدر معين من المدخلات التخصصية وتتناول كل النظام النهري أو أجزاء منه. وبالتالي تعتبر الاستعانة بالمختصين ومستوى شمولية الأساليب لكافة أجزاء النظام من خصائص مختلف الأساليب. وقد وُضعت تصنيفات أخرى للأساليب^{١٢} تشتمل على مزيد من التقسيمات. أما هذا الدليل فيسعى لوضع تصنيف ميسر يسهل على غير المختصين استعماله.

٢-٣-١ جداول الاستخراج

أكثر أساليب تعريف جريانات النهر شيوعاً مبادئ أساسية تقوم على أرقام قياسية في جداول استخراج، أكثرها استخداماً هيدرولوجي محض. لكن في السبعينات من القرن الماضي كانت قد طورت بعض الأساليب المستفيدة من البيانات الإيكولوجية.

يستخدم المديرون أرقاماً قياسية هيدرولوجية لتعريف قواعد إدارة المياه وإطلاق جريانات تعويضية أسفل الخزانات والهدارات. ومن أمثلة هذه الأرقام نسب الجريان الرئيسي أو نسب مئينية من منحني مدة الجريان^{١٣}. وقد استخدم هذا الأسلوب للجريان البيئي المصمم لوضع قواعد تشغيل بسيطة للسدود أو ببنى انطلاق حينما لا يوجد ما يكفي من البيانات الإيكولوجية المحلية. يمكن وضع هذه الأرقام القياسية باستخدام وسائل أو افتراضات متعددة بما فيها ما هو هيدرولوجي محض أو ما انبثق عن ملاحظات للعلاقات الهيدرو-إيكولوجية أو ما أتت به تحليلات أكثر رسمية للبيانات الهيدرولوجية والإيكولوجية.

تستند هذه الأرقام القياسية في جوهرها إلى خصائص إحصائية لنظام الجريان الطبيعي. ومن ذلك دليل الأرقام القياسية المستخدم في فرنسا حيث يشترط القانون الفرنسي لصيد الأسماك في المياه العذبة لعام ١٩٨٤ أن لا تقل نسبة الجريانات الباقية في الأجزاء الجانبية من الأنهار عن ١/٤٠ من الجريان الرئيسي في حالة البرامج القائمة ١/١٠ من الجريان الرئيسي للبرامج الجديدة^{١٤}. وفي السدود المستخدمة لتزويد عامة الناس بالمياه يمكن إعادة المياه للنهر بعد الاستعمال والمعالجة، لكن موضع الإعادة قد يكون بعيداً عن مكان السحب أو يقع في مسقط مائي آخر. أما في سدود الطاقة الكهرومائية المستخدمة مياهها لتوليد الطاقة فلا يرجح أن تقل الجريانات السنوية في أسفل السد كثيراً عن الجريان الطبيعي في حين يعتمد توقيت الجريان على حاجة الكهرباء والتي يتوقع تلبيتها خلال ساعات الذروة.

عند تنظيم سحب المياه في المملكة المتحدة استخدمت أرقام قياسية للجريان الطبيعي المنخفض بهدف تعريف الجريان البيئي. غالباً ما كان هذا الرقم القياسي هو Q95 والذي ينص على معادلة الجريان أو تجاوزه في ٩٥٪ من الوقت، فيما استخدمت في حالات أخرى أرقام قياسية لحالات جفاف أقل وقوعاً مثل المتوسط السنوي لحد الجريان الأدنى. أما أساس اختيار Q95 فهيدرولوجي محض، مع أن تطبيق هذا الأسلوب غالباً ما يقتضي استعمال معلومات إيكولوجية^{١٥}.

”تفيد جداول الاستخراج تحديداً في الأوضاع غير الإشكالية.“

من أدلة الأرقام القياسية الشائعة أسلوب تسانت^{١٥} المطور باستخدام بيانات معايرة من مئات الأنهار في الغرب الأوسط من الولايات المتحدة بهدف تحديد الجريانات الدنيا اللازمة لحماية سلامة البيئة النهرية. وفي هذا الأسلوب تحدد نسب المتوسط السنوي للجريان لتوفر موائل للأسماك ذات درجات جودة مختلفة كـ ١٠٪ للجودة المنخفضة (كافية للبقاء) و ٣٠٪ للجودة المتوسطة (مقبولة) و ٦٠٪ للجودة العالية. ويمكن استخدام هذا الأسلوب في مناطق أخرى مع ضرورة إعادة تقييم النسب لكل منطقة. وقد شاع استخدام هذا الأسلوب في غرب وسط الولايات المتحدة للتخطيط على مستوى حوض النهر، ولكنه غير محبذ لبعض الدراسات وحيث ينبغي التفاوض.

اعتبر بعض المؤلفين أن الأساليب القائمة على نسب متوسط الجريان لم تكن مناسبة لأنظمة الجريان في أنهار ولاية "تكساس" حيث غالباً ما أدت إلى جريان مرتفع على نحو غير واقعي^{١٦}. فصمموا عوضاً عنها أسلوباً يعتمد على نسب متغيرة لمتوسط الجريان الشهري. استندت هذه النسب إلى عمليات لحصر كميات الأسماك ومتطلبات مراحل حياة الأسماك وطبيعة معدلات تكرار الجريان والاحتياجات المائية خلال فترات معينة مثل أوقات التكاثر والهجرة.

تكمّن فائدة عامة أساليب الاستخراج في أنه بعد تطوير الإجراء الأساسي لا يحتاج التنفيذ سوى موارد قليلة. للأسف ليس ثمة دليل على إمكانية استخدام الأرقام القياسية الهيدرولوجية البسيطة ذاتها في مختلف الأقاليم بل ينبغي إعادة معايرتها لتناسب كل إقليم على حدة. لكن حتى مع إعادة المعايرة لا تراعي هذه الأرقام الأوضاع المحددة الخاصة بالموقع. يسهل إعادة معايرة الأرقام القياسية المستندة فقط إلى بيانات هيدرولوجية لتصبح مناسبة لأي إقليم ولكنها لن تكون مجدية إيكولوجياً مما يجعل فرص عدم تحقيق نتائج إيجابية مرتفعة جداً، وذلك خلافاً لتلك الأرقام المستندة إلى بيانات إيكولوجية مما يجعل هذه الأخيرة أكثر جدوى إيكولوجياً. لكن البيانات الإيكولوجية قد تكون مكلفة ويستغرق جمعها وقتاً طويلاً. صفوة القول أن جداول الاستخراج ملائمة تحديداً للأوضاع غير الإشكالية وأنها تستخدم وقائياً.

٢-٣-٢ التحليل الحاسوبي

تركز الأساليب المذكورة تالياً على تحليل البيانات، وتستخدم أساليب التحليل الحاسوبي البيانات الموجودة كجريانات النهر من محطات القياس و/أو بيانات الأسماك من خلال المسوحات المعتادة. وإن اقتضى الأمر يمكن جمع بعض البيانات من مواقع معينة في النهر بهدف استكمال المعلومات الموجودة. يمكن تقسيم أساليب التحليل الحاسوبي إلى الأساليب المستندة إلى بيانات هيدرولوجية محضة والأساليب التي تستخدم معلومات هيدروليكية (كشكل القناة) والأساليب المستفيدة من البيانات الإيكولوجية.

تفحص أساليب التحليل الحاسوبي الهيدرولوجي كامل نظام جريان النهر عوضاً عن الاهتمام بإحصاءات جاهزة، والمبدأ الرئيسي هنا هو المحافظة على سلامة الجريانات وموسميتها وتنوعها الطبيعيين وبما يشمل الفيضانات والجريانات المنخفضة. يتم التركيز مثلاً على تعريف الظروف الهيدرولوجية للجفاف حيث لا تستمر الأنهار سوى لفترة قصيرة جداً أو إزاحة الترسبات حيث تعتبر الفيضانات مهمة في المحافظة على البنية الفيزيائية لقناة النهر^{١٧}.

“من المسلم به أن الأنهار الضحلة والعريضة أكثر هشاشة من غيرها.”

من أمثلة أساليب التحليل الحاسوبي الهيدرولوجي أسلوب "ريختر"^{١٨} الذي يعرف تقاطعاً مرجعية لجريانات النهر عندما تكون الغاية الأساسية حماية النظام الإيكولوجي الطبيعي. يحدد الأسلوب عناصر نظام الجريان الطبيعي مرتبة حسب المقدار (لجريانات المرتفعة والمنخفضة) والتوقيت (وفق إحصاءات شهرية) والتكرار (أي عدد مرات الحدوث) والمدة (وفق معدل الحركة الأبطأ والأسرع). ويستخدم هذا الأسلوب الجريانات اليومية المقاسة أو النمذجة ومجموعة قوامها ٢٢ من الأعداد القياسية. يحسب كل عدد قياسي سنوياً لكل سنة في السجل الهيدرولوجي مما يعني أن التركيز منصب على اختلاف الأرقام من سنة لأخرى. ثم يحدد نطاق مقبول لهذا الاختلاف مثلاً بدرجة انحراف قياسي تزيد أو تقل عن ١ من المتوسط أو بين الدرجتين

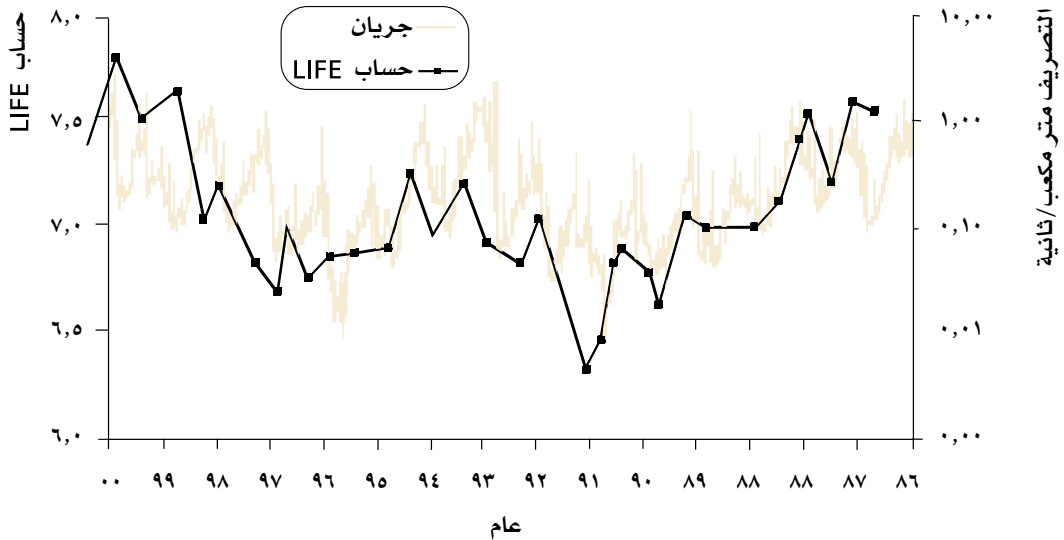
الخامسة والعشرين والخامسة والسبعين على المعيار المئتي. ويسعى هذا الأسلوب لوضع معايير مؤقتة يمكن رصدها وتعديلها. لكن حتى الآن لم يتم إجراء أبحاث تكفي لربط إحصائيات الجريان بعناصر معينة من النظام الإيكولوجي.

تشكل أساليب التصنيف الهيدروليكي^{١١} مجموعة أخرى هامة من مجموعات التحليل الحاسوبي. وهي تستخدم التغيرات في المتغيرات الهيدروليكية كتلك المتعلقة بالمحيط الرطب أي المنطقة المغمورة من مجرى النهر وذلك بهدف تعريف الجريانات البيئية. تتيح هذه الأساليب أرقاماً قياسية بسيطة للموائل الموجودة في النهر وفق معدل تصريف معين.^{١٢} ومن المعروف أن المناطق الرطبة المحيطة بالأنهار الضحلة والعريضة تكون أكثر هشاشة من نظيرتها في الأنهار الضيقة والعميقة. تجرى في بعض الحالات مسوحات ميدانية محدودة في حين تستخدم منحنيات المرحلة- الجريان من محطات القياس في حالات أخرى. وقد استخدم هذا الأسلوب على نحو واسع في الولايات المتحدة^{١٣} وأستراليا^{١٤} وقد سلط بعض الباحثين^{١٥} الضوء على المشكلات التي تبرز عند محاولة وضع الحدود الدنيا لتصريفات المياه التي يؤدي تجاوزها إلى سرعة انحسار المحيط الرطب. هذا القصور يجعل من هذا الأسلوب أنسب للاستخدام في دعم عملية اتخاذ القرارات القائمة على سيناريوهات ودعم المفاوضات الخاصة بتحديد حصص المياه عوضاً عن تقرير الحدود الإيكولوجية.

تنزع أساليب التحليل الحاسوبي التي تستخدم البيانات الإيكولوجية نحو الاستناد إلى الأساليب الإحصائية التي تربط المتغيرات المستقلة كالجريان بالمتغيرات البيولوجية غير المستقلة كأعداد الناس أو إحصاءات البنية المجتمعية المحسوبة وفق قوائم للأنواع الحية. تتمثل فائدة هذا النوع في تناوله المباشر لقضيتين هامتين هما الجريان والإيكولوجيا ومراعاته لطبيعة النهر المعني. لكن ذلك ليس بدون سلبيات، أولها أنه من الصعب إن لم يكن من المستحيل الحصول على أرقام قياسية بيولوجية تتأثر بالجريان دون العوامل الأخرى كبنية الموئل ونوعية المياه. لذلك يجب توخي الحذر الشديد عند استخدام الأرقام البيولوجية المصممة لرصد نوعية المياه.^{١٦} ثانياً يغلب عدم وجود بيانات هيدرولوجية وبيولوجية كافية في حين قد توجد بيانات جُمعت لأهداف أخرى لكنها غير مفيدة لهذه الغاية. ثالثاً قد لا تكون السلسلة الزمنية لأرقام الجريانات والأرقام البيولوجية مستقلة مما قد يؤدي إلى الإضرار بمبادئ الأساليب الإحصائية التقليدية، ولذلك يتطلب استعمالها اهتماماً خاصاً.

طور مؤخراً في المملكة المتحدة أسلوب ضمن هذه الفئة هو دليل الكائنات اللاقارية في المياه المتحركة لتقييم الجريان (LIFE).^{٢٠} وهو مصمم ليكون مستنداً إلى بيانات رصد روتيني للكائنات اللاقارية المرئية. وقد طور دليل أرقام قياسية لسرعة المياه ذو حساسية كبيرة من خلال وضع كافة الأنواع المعروفة من هذه الكائنات في المملكة المتحدة على مقياس من ١ إلى ٦.

شكل ٢-١: مثال من جريان النهر (مقياس لوغاريمي) وحساب السلسلة الزمنية وفقاً لدليل الكائنات اللاقارية في المياه المتحركة لتقييم الجريان (LIFE Score)



كمثال وضعت درجة لكل نوع معروف حسب كثرته ثم استخرج المجموع. يطبق هذا النظام باستخدام بيانات الأنواع أو بيانات العائلة. ويمكن في مواقع الرصد القريبة من محطات قياس الجريان تحليل العلاقة بين مخرجات هذا النظام والجريان السابق للنهر. وقد أظهرت معدلات التحرك للجريان السابق ترابطاً حسناً مع مخرجات النظام في عدة مواقع (أنظر شكل ١-٢). لكن لا زالت إجراءات استخدام هذه المخرجات في إدارة جريانات النهر قيد التطوير، ومع ذلك فإن مبدأ النظام يبدو قوياً وتكمن فائدته الرئيسية في استخدام البيانات المجمعّة من قبل ما هو قائم من برامج الرصد البيولوجي.

٢-٣-٣ التحليل الوظيفي

تشتمل المجموعة الثالثة من الأساليب على تلك التي تطور فهماً للصلات الوظيفية بين كافة جوانب هيدرولوجية نظام النهر وإيكولوجيته. تتبنى هذه الأساليب رؤية موسعة تشتمل على جوانب عديدة من النظام الإيكولوجي للنهر باستخدام التحليل الهيدرولوجي ومعلومات التصنيف الهيدروليكي والبيانات البيولوجية، كما تستفيد كثيراً من مشورة الخبراء. قد تكون منهجية عناصر البناء المطورة في جنوب أفريقيا^{٢١} أكثر هذه الأساليب شيوعاً. أهم سمات هذه المنهجية هي أن الكائنات النهرية تعتمد على عناصر أساسية (عناصر البناء) في نظام الجريان بما يشمله من جريانات منخفضة وفيضانات تحافظ على ديناميكيات الترسيب وشكل النهر. بالتالي فإن نظام جريان مقبول يوفر استدامة للنظام الإيكولوجي يمكن إقامته من خلال الجمع بين عناصر البناء معاً.

تتمحور منهجية عناصر البناء حول فريق من الخبراء يضم مختصين في العلوم الفيزيائية كالهيدرولوجيين والهيدرو-جيولوجيين والجيومورفولوجيين والعلوم الأحيائية كعلماء الحشرات المائية والنبات والأسماك. ويتبع هؤلاء سلسلة من الخطوات وقيّمون البيانات المتوفرة ويستخدمون مخرجات نماذج ويطبقون مجموع خبراتهم المتخصصة للخروج بإجماع حول عناصر البناء في نظام الجريان. ثمة دليل مفصل لتطبيق منهجية عناصر البناء^{٢٢} يستخدم حالياً بانتظام في جنوب أفريقيا تمثيلاً مع قانون المياه لعام ١٩٩٨. وقد طبق أيضاً في أستراليا^{٢٣} فيما يجري اختباره في الولايات المتحدة.

طور في أستراليا العديد من أساليب التحليل الوظيفي^{٢٤} من ضمنها أسلوب تقييم فريق الخبراء^{٢٥} ومنهجية الفريق العلمي^{٢٦} ومنهجية وضع النقاط المرجعية^{٢٧}. وكما في منهجية عناصر البناء يقوم فريق من العلماء الفيزيائيين والأحيائيين بدراسة كافة جوانب النظامين الهيدرولوجي والإيكولوجي واستخدام مزيج من البيانات المتوفرة وتلك الجديدة في الوصول إلى استنتاجات حول العواقب البيولوجية لكميات ومواقيت مختلفة في جريانات النهر. في حوض نهر "موراي-دارلينغ"^{٢٨} حيث يتم التحكم بمياه النهر بواسطة السدود درس فريق الخبراء النهر مباشرة خلال جريانات مختلفة تتوافق مع تصريفات متنوعة للمياه. في حالات أخرى جُمع بين الزيارات الميدانية وتحليل البيانات الهيدرولوجية في أسلوب تكاملي يتضمن أيضاً اجتماعات عامة مع المعنيين الرئيسيين في المسقط المائي.

٢-٣-٤ نمذجة الموائل

عرفنا إذن أن ثمة صعوبات تكتنف محاولة ربط التغيرات في نظام الجريان مباشرة باستجابات لدى أنواع الكائنات الحية. لذلك طورت أساليب تستخدم بيانات حول موائل كائنات مستهدفة لتحديد متطلبات الجريان الإيكولوجي. ومن بين الظروف البيئية اللازمة لأنواع معينة من كائنات المياه العذبة فإن الجوانب الفيزيائية هي الأكثر تأثراً بالتغيرات في نظام الجريانات. يمكن وصف العلاقة بين الجريان والموائل والكائن الحي من خلال ربط الخصائص الفيزيائية لامتدادات النهر (كالعمق وسرعة الجريان) خلال جريانات مقاسة أو نمذجة مختلفة بالظروف الفيزيائية اللازمة لأنواع حيوانية أو نباتية رئيسية. ويمكن بعد تحديد طبيعة العلاقات الوظيفية بين الموائل الفيزيائي والجريان ربط هذه العلاقات بسيناريوهات لجريان النهر.



صورة ٢-١: تقديم المنهجية التراكمية لجريانات المياه في جنوب أفريقيا من قبل د. بوب ملهاوس (الثاني من اليمين في الخلف) في غرفة مجلس متنتزه "كروغر" الوطني عام ١٩٩٢



صورة ٢-٢: رصد مستوى المياه عنصر أساسي في إدارة الجريان البيئي

تم في عام ١٩٧٦ نشر أولى الخطوات في صياغة هذا الأسلوب للأنهيار،^{٢٥} وقد أدى ذلك سريعاً إلى وضع نموذج حاسوبي أكثر ضبطاً هو نموذج محاكاة الموئل الفيزيائي وذلك من قبل المكتب الأميركي للأسماك والحياة البرية.^{٢٥} وبمرور السنين أدى ذلك إلى نماذج أخرى تتبع في جوهرها ذات الأسلوب.^{٢٦} يستعمل النموذج التقليدي لمحاكاة الموئل الفيزيائي المطبق بواسطة عدد من البرمجيات الحاسوبية نماذج هيدروليكية أحادية الأبعاد مهيأة للتعامل مع ظروف الجريان المنخفض ومحاكاة سرعات جريان مقطعية. وتكون هذه الأخيرة مدعومة بأمثلة على مواءمة الموئل وذلك بهدف تحديد كيفية تغيره وفقاً لطبيعة الجريان. يرتبط مدى التغير بنوعية الكائن المستهدف وغالباً ما يختلف باختلاف مراحل تطور كل نوع من أنواع الكائنات. لقد غدا أسلوب نمذجة الموئل الفيزيائي مناسباً للاستعمال في دول عديدة كفرنسا^{٢٧} والنرويج^{٢٨} ونيوزيلندا^{٢٩} في حين بادرت دول أخرى لتطوير نماذج مماثلة.^{٣٠}

”غدا أسلوب نمذجة الموئل الفيزيائي مناسباً للاستعمال في دول عديدة“.

استخدمت نمذجة المُوئل الفيزيائي لتقييم التأثيرات المتعلقة بالموئل الفيزيائي القابل للاستخدام والتغيرات التاريخية أو المتوقعة مستقبلاً في الجريان نتيجة لسحب المياه أو بناء سد. تطور هذا الأسلوب من تحليل الوضع الثابت للجريانات لمستويات معينة من الموئل إلى تحليل السلسلة الزمنية لمجمل نظام الجريان في النهر. كما تطورت الجوانب الفنية لهذا التحليل من النظر في ما هو بسيط من جريان وموئل ومنحنيات المدة إلى تحليل معمق للتراجعات في حالة المُوئل في ضوء سيناريوهات مختلفة. وفي هذه الحالة تدرّس عدة سيناريوهات انطلاقاً من نقطة أساس للجريانات الطبيعية وتقارن هذه السيناريوهات كميّاً.

شهدت ثمانينات القرن الماضي انتقاداً لبساطة هذه الأساليب سواء الهيدروليكية أو نمذجة الموئل. قيل تحديداً أن التمثيل البيولوجي يركز على وصف تجريبي لبيئة مفضلة ولا يندمج تعقيد العمليات التي تحدث في نظام النهر الإيكولوجي.^{٣١} وبالتالي فقد أدخلت بعض التحسينات على تطبيقات النمذجة العديدة التي صممت لاحقاً مثلاً من خلال تحقيق تمثيل أكبر للعملية الهيدروليكية باستخدام نماذج حاسوبية ثنائية وثلاثية الأبعاد لديناميكيات الموائع^{٣٢} ونشر أساليب جديدة في تحديد الموئل الهيدروليكي.^{٣٣} كما اشتملت نماذج جديدة للموائع على متغيرات إضافية ووسّعت لتشتمل على المستوى المجتمعي،^{٣٤} في حين نأت أخرى عن النماذج التجريبية لتشتمل عوضاً عن ذلك على درجة أعلى من تمثيل العملية.^{٣٥} لكن كافة تلك الجهود لم تساعد على تطور منظومة موحدة تحل محل نموذج محاكاة المُوئل الفيزيائي، فكافة النماذج المحسنة جاءت على حساب الصعوبة المتزايدة. والمأمول هو أن تؤدي النماذج الجديدة إلى قواعد عامة جديدة لأساليب استخراج محسنة وأن تعرّف آثار تنظيم جريان النهر على القاطنين عوضاً عن الموائع فقط.^{٣٦}

ربما من أبرز مزايا أساليب نمذجة الموائع وجود أدلة إرشادية ميسرة تحدد الإجراءات خطوة بخطوة. فذلك يسمح بالاستفادة من النتائج من قبل باحثين متعددين، أفراد أو فرق. لكن ما يعيب هذه الأساليب عامة هو أن استخدامها من قبل ذوي الخبرة المتواضعة أدى إلى تطبيقات ضعيفة. أما أفضل النتائج فتمخضت عن عمل مشترك لفرق مؤلفة من مهندسين هيدروليكيين وهيدرولوجيين وإيكولوجيين تستخدم نمذجة الموئل أساساً لدراسات محددة للنهر.

٢-٤ المنهجيات الكلية والاستفادة من الخبراء

انصب تركيز العديد من بواكير تطبيقات الجريانات البيئية على نوع محدد من الكائنات أو على موضوع محدد. مثلاً كان الطلب على الجريانات البيئية في شمال أميركا وشمال أوروبا بشكل رئيسي من هواة صيد الأسماك القلقين من انحسار أسماك التروتة والسلمون بسبب سحب المياه وعمليات السدود. وهذا جعل الهدف من إقامة الجريانات البيئية المحافظة على حدود دنيا من ظروف بقاء هذه الأنواع بما يشمل مستويات تصريف الترسبات وسرعة الجريان وعمق النهر خاصة وأن هذه الأنواع سهلة

التأثر بطبيعة الجريان مما يعني أن ملاءمة الجريان لها ولموطنها تدل على ملاءمته لأقسام أخرى من النظام الإيكولوجي. ويمكن القول إنه حتى الأساليب الهيدرولوجية المحضة هي بشكل ما أساليب كلية، فالمبدأ القائل بأن كافة عناصر النظام الإيكولوجي ستستفيد من نظام الجريان الطبيعي هو مبدأ كلي، صراحة أو ضمناً على الأقل.

تزايد الأساليب المتخذة منهجاً كلياً يشتمل بشكل جلي على تقييم مجمل النظام الإيكولوجي بما فيه من أراض رطبة ومياه جوفية ومصبات. وتنتظر هذه الأساليب في كافة أنواع الكائنات ذات الحساسية الخاصة للجريان من لا فقاريات ونباتات وحيوانات وتتناول كافة جوانب النظام الهيدرولوجي كالفيضانات والجفاف ونوعية المياه. يبقى الأساس هنا هو المحافظة على التنوع الطبيعي للجريانات. من الأمثلة الجيدة للمنهجيات الكلية أساليب التحليل الوظيفي المذكورة أعلاه في حين يمكن لدراسات نمذجة الموائل أن تشتمل على تقييم لنطاق من الأنواع وديناميكيات الجريان ومشاركة المعنيين.^{٤٧} بل حتى يسعنا القول إن كافة أساليب الجريان البيئي تتجه نحو المزيد من كلية النهج.

“أساليب الجريان البيئي التي تتبنى نهجاً كلياً في تزايد.”

تستفيد المنهجيات الكلية عامة من فرق الخبراء وقد تشرك المعنيين مما يجعل الإجراء كلياً من ناحية المعنيين به كما هو كلي في قضاياها العلمية. تتميز الأساليب ذات النزعة الكلية بشمولها لمجمل النظام الهيدرولوجي-الإيكولوجي-البشري، أما الجانب السلبي في ذلك فهو التكلفة المرتفعة لجمع المعلومات اللازمة.

لا ريب أن تقييم الجريان البيئي موضوع اختصاصي يحتاج لمشاركة خبراء. ويندر توفر معلومات وبيانات جاهزة تكفي لتطبيق كامل لأسلوب متكامل موضوعي من قبل شخص غير مختص. في بدايات استعمال جداول الاستخراج وأثناء تطويرها كثيراً ما كان يلجأ إلى مشورة هذا الخبير أو ذاك خاصة عند نقص البيانات. ومما كان أولئك يقومون به تصنيف النهر ضمن فئة معينة في جداول الاستخراج بهدف إقامة جريان بيئي. وقد انتقد البعض في دول كالمملكة المتحدة مثل هذا الدور باعتباره غير موضوعي وغير منسجم وغير شفاف ومنحاز.

كان البديل المطروح تشكيل فريق من خبراء ذوي اختصاصات متعددة قادرين على الوصول إلى رأي موحد. اعتبر هذا البديل أفضل وأكثر تقبلاً من الأطراف المعنية. تتصف منهجية الفريق أيضاً بتوافق أكبر مع الإدراك بأن تقييم الجريان البيئي موضوع متعدد الجوانب يتطلب تدخلات نطاق واسع من الحقول التخصصية.

تستفيد أساليب التحليل الوظيفي (الأسترالية)^{٤٨} ومنهجية عناصر البناء (الجنوب أفريقية) بشكل واسع من منهجية فريق الخبراء. يشتمل الفريق عادة على خبراء في مجال المياه وجيولوجيا المياه والحشرات المائية والنبات وأشكال الأرض وبيولوجيا الأسماك. يصل الفريق إلى استنتاجات حول العواقب الإيكولوجية لمختلف كميات ومواقب جريان النهر. أما حينما يكون جريان النهر خاضعاً لنقاط احتجاز في أعلى المجرى يستطيع الخبراء دراسة النهر مباشرة خلال جريانات مختلفة تتوافق مع تصريفات متنوعة للمياه. كما يمكن الجمع بين الزيارات الميدانية وتحليل البيانات الهيدرولوجية. ومن الأمثلة المتعددة لاستفادة دراسات نمذجة الموائل من مشورة الخبراء وصف مستويات ملاءمة الموائل للأسماك في ظل غياب بيانات محددة. من ناحية أخرى أظهرت نقاشات الموائد المستديرة فوائدها ملموسة كما طورت أساليب أخرى.^{٤٩}

تتميز منهجية فريق الخبراء بالمرونة وبناء الإجماع بين الخبراء الذين يتوصلون إلى أفضل الحلول انطلاقاً مما هو متوفر من بيانات ونتائج النموذج، لكن ما يعيبها أنه قد لا يمكن محاكاتها دائماً فقد يتوصل فريق خبراء آخر إلى نتائج مغايرة. كما أنه يُتوقع من الخبراء البيولوجيين ليس مجرد الفهم الجيد لطريقة عمل النهر المستهدف علاوة على مجال تخصصهم بل يتوجب فهمهم للمبادئ الهيدرولوجية. ويحتاج كافة الخبراء إلى تدريب حول أسلوب تتبع العملية.

برز في السنوات الأخيرة توجه لزيادة انخراط المعنيين في التحليل كانهضاء خبراء في مجال عمل النهر ينتمون لمنظمات الحماية أو شركات مياه وغير الخبراء من القطاع الصناعي أو عامة الناس. ينبغي في حالة إشراك المعنيين في تقرير جريان بيئي أن تكون الأساليب المستخدمة مقبولة لهم. ورغم محدودية معرفة بعض المعنيين بأساليب الجريان البيئي إلا أن معرفتهم بالنهر ذاته قد تكون قيمة للغاية. أما معنيون آخرون فقد يكونوا تلقوا تدريباً في مواضيع ذات علاقة كالترزويد المائي والزراعة وعمليات التصنيع مما يمكنهم من لعب دور مؤثر في النقاشات.

٢-٥ أطر تقييم الجريان

يتم عادة إدماج الأساليب والمنهجيات الواردة أعلاه في إطار أعم للتقييم يعرف المشكلة ويستخدم أفضل أسلوب فني ثم يقدم النتائج لصناع القرار. تالياً ثلاثة من هذه الأطر تعتبر الأكثر شيوعاً.

١-٥-٢ المنهجية التراكمية لجريانات مجاري المياه

هذه المنهجية هي إطار للتعامل مع آثار تغير نظام جريان النهر على النظام الإيكولوجي للنهر. طور المكتب الأميركي للأسماك والحياة البرية هذه المنهجية والتي صار استعمالها متطلباً قانونياً في بعض الولايات الأميركية خاصة في مجال تقييم آثار السدود أو عمليات سحب المياه. وثمة خمس مراحل ضمن هذه المنهجية (أنظر إطار ١-٢).

إطار ١-٢: تشمل المراحل الخمس للمنهجية التراكمية لجريانات مجاري المياه ما يلي:

المرحلة الأولى: تحديد المشكلات

تُحدد المشكلات ويتم ربط القضايا والغايات العامة بتحديد الحقوق القانونية.

المرحلة الثانية: التخطيط للمشروع وتشخيص حالة المسقط المائي

يخطط للجانب الفني من المشروع من حيث تشخيص عمليات المسقط الواسعة النطاق والأنواع الحية الموجودة واستراتيجيات دورات حياتها والتعرف على العوامل المقيدة وجمع البيانات الهيدرولوجية والفيزيائية والبيولوجية الأساسية.

المرحلة الثالثة: تطوير نماذج

تصمم وتعاير نماذج للنهر. وفي هذا الإطار تميز هذه المنهجية بين الموائل الميكروية والتي تتمزج عادة باستخدام منهجيات مثل نموذج محاكاة الموائل الفيزيائي والموائل الكبيرة المشتملة على كيمياء أو نوعية المياه والعناصر الفيزيائية-الكيميائية كحرارة الماء. وتوجد بنية لتحديد طبيعة الجريانات التي من شأنها المحافظة على مجاري المياه والسهول الفيضية لكن ليس ثمة ما يكفي من الإرشادات حول الأساليب المحددة لذلك. يتم تصميم نماذج للموائل من خلال نماذج هيدرولوجية ذات سيناريوهات مختلفة تشتمل على أوضاع أولية كيفية أو تاريخية. وتدمج هذه النماذج مع استخدام الموائل كعامل مشترك.

المرحلة الرابعة: صياغة سيناريوهات واختبارها

تصاغ عدة سيناريوهات لتصريفات السدود أو محددات سحب المياه ثم تختبر باستخدام نماذج لتحديد أثر المستويات المختلفة لتغير الجريان على أنواع بعينها أو مجتمعات أو مجمل النظم الإيكولوجية.

المرحلة الخامسة: تزويد المفاوضات بمدخلات

تستخدم المخرجات الفنية في المفاوضات بين مختلف الأطراف بهدف التعامل مع القضايا التي تم تحديدها في المرحلة الأولى.

من ميزات المنهجية التراكمية لجريانات مجاري المياه أنها إطاراً شامل لتناول السياسة والقضايا الفنية وبنية موجهة لمعالجة المشكلات. كما أن نزعها الكمية التي تدمج المَوْتَل الميَكْرُوِي بالمَوْتَل الكبير ميزة أخرى. أما أسلوبها القائم على السيناريوهات فمفضل في المفاوضات بين مستخدمي المياه وإن كان أقل مواءمة لتصميم نظم جريان ملبية للغايات الإيكولوجية. أما سلبيات هذه المنهجية فمرد بعضها إلى طبيعتها الشمولية حيث تستغرق دراسة كاملة وقتاً طويلاً ويتيح النطاق الواسع للقضايا المشمولة العديد من مداخل النقد. كما ينبغي فهم المحددات المرتبطة بالنماذج المستخدمة مثل ما تحويه أو تحذفه أو تبسطه إضافة إلى أية قضايا أخرى تنتج عن الصلات بين النماذج. ويجب عدم الوقوع في الخطأ الشائع المتمثل في إغفال تقييم مستوى عدم التأكد. وقد كان النقد نصيب العديد من دراسات هذه المنهجية وذلك بسبب عدم تنفيذ المنهجية كاملة. فغالباً ما انصب التركيز على المرحلة الثالثة (تطوير نماذج) على حساب المراحل الأخرى الهامة، كما انتقدت أيضاً باعتبارها ممأسسة أكثر من اللازم وتتبع أسلوباً غير مرن. أما الصفة التراكمية للمنهجية فقد اعتبرت إيجابية أحياناً وسلبية أحياناً أخرى.

٢-٥-٢ تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض

تم تطوير إطار لتجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض في جنوب أفريقيا حيث طبق أولاً في ليسوتو. وكما في منهجية عناصر البناء تمثل هذه المنهجية طريقة عمل شاملة حيث تتناول كافة جوانب النظام الإيكولوجي للنهر. وهي قائمة أيضاً على استخدام السيناريوهات وتزويد صناع القرار بمجموعة من الخيارات المستقبلية لنظم جريان النهر المعني مع تداعيات ذلك على وضع النهر. ثمة أربعة نماذج في هذه المنهجية لوضع مجموعة من السيناريوهات وآثارها الإيكولوجية والاجتماعية والاقتصادية (أنظر إطار ٢-٢). وربما أهم سمات هذه المنهجية وأكثرها ابتكاراً هي قوة نموذجها الاجتماعي-الاقتصادي والذي يوصف آثار كل سيناريو على المستخدمين المعتمدين في معيشتهم على موارد النهر.

إطار ٢-٢: يستخدم إطار تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض أربعة نماذج:

النموذج الأول: أحيائي - فيزيائي. يتم -ضمن ما يقتضيه المشروع من حدود- إجراء دراسات لكافة جوانب النظام الإيكولوجي للنهر: الهيدرولوجية والهيدروليكية والمتعلقة بشكل الأرض ونوعية المياه والأشجار الشطية والنباتات المائية والطرفية واللافقاريات المائية والأسماك والثدييات شبه المائية والبلانكتون النباتي والكائنات المجهرية. تربط كافة الدراسات بالجريان بهدف التنبؤ بطريقة تغير أي من أجزاء النظام الإيكولوجي استجابة لتغيرات معينة في الجريان.

النموذج الثاني: اجتماعي - اقتصادي. تنفذ الدراسات الاجتماعية حول كافة موارد النهر التي يعتمد عليها مستخدمون عامون في معيشتهم وحول الأوضاع الصحية المتصلة بالنهر لهؤلاء ومواسيهم. ويتم تسعير الموارد المستخدمة. وتربط كافة الدراسات بالجريان بهدف التنبؤ بكيفية تأثر الناس بتغيرات محددة في النهر (النموذج الأخير).

النموذج الثالث: بناء السيناريوهات. بالنسبة لأي نظام جريان مستقبلي قد يغدو مثار اهتمام الزبون يتم وصف التغير المتوقع في وضع النظام الإيكولوجي للنهر باستخدام البيانات التي نشأت من تطبيق النموذجين الأول والثاني. كما يتم وصف الأثر المتوقع لكل سيناريو على المستخدمين العامين المعتمدين في معيشتهم على موارد النهر.

النموذج الرابع: اقتصاديات. يتم احتساب تكاليف التعويض للمستخدمين العامين وفق كل سيناريو.

يمكن في حالة عدم وجود مستخدمين عامين معتمدين في معيشتهم على موارد النهر عدم تنفيذ النموذجين الثاني والرابع. ومع أن هذه المنهجية تستخدم في بناء سيناريوهات إلا أنه يمكن استخدام قاعدة بياناتها أيضاً لغايات أرشيفية محددة.

ثمة نشاطان آخران مختلفان من شأنهما توفير معلومات إضافية لصناع القرار:

- تقييم اقتصادي كلي لكل سيناريو بهدف وصف تداعياته الإقليمية الأعم من حيث التطور الصناعي والزراعي وكلفة المياه في المناطق الحضرية وغير ذلك.
- عملية المشاركة العامة التي تكفل لقطاع واسع من المعنيين التعبير عن مستوى تقبلهم لكل سيناريو.

كما طبقت هذه المنهجية في نهري ”بريد“ و”بالميت“ بجنوب أفريقيا وبشكل أوجز وأسرع في زيمبابوي. ويجري حالياً تنفيذ السيناريو المختار في نظام ”بالميت“ و”ليسوتو“. وقد تتجاوز كلفة التطبيق الشامل لهذه المنهجية المليون دولار أميركي في حالة النظام النهري الكبير وذلك بسبب التنوع في المجالات التي تشتمل عليها هذه المنهجية. وهذا يبرز أهمية المقايضات فكلما كبر حجم الاستثمار في التقييمات والدراسات ازدادت الثقة في السيناريوهات التي يتم وضعها. ومن الضروري تحديد التكاليف. تتم معظم تقييمات الجريان البيئي كجزء من التخطيط لمشروع سد جديد، وستكلف دراسة شاملة لتجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض أقل من ١٪ من كامل تكاليف العديد من السدود.

٢-٥-٣ استراتيجيات إدارة سحب المياه في المساقط المائية

تتولى الوكالة البريطانية للبيئة مسؤولية ضمان تلبية احتياجات ساحبي المياه وحماية البيئة في ذات الوقت في كل من إنجلترا وويلز. ولممارسة هذه المسؤولية بطريقة متاعمة طورت الوكالة استراتيجيات لإدارة سحب المياه في المساقط المائية. ويتضمن تنفيذ هذه الإستراتيجية مشاركة الأطراف المعنية من خلال مجموعات المعنيين بالمسقط وإطار تقييم وإدارة الموارد والذي يعمل هنا كأسلوب بديل في حالة غياب الأساليب الأخرى الأكثر تعقيداً.

جدول ٢-٣: برنامج نقاط مصائد الأسماك كجزء من القيم البيئية في إطار تقييم وإدارة الموارد

نقاط تقييم وإدارة الموارد	الوصف
٥	أسماك السلمون - مناطق تكاثر وحضانة
٤	أسماك كبيرة من فصيلة السلمون (غير مستأنسة) و/أو أسماك المياه السريعة التي لا يتم صيدها كأسماك البني (البريس) والـ ”غرلينغ“
٣	ممرات أسماك فصيلة السلمون (الصغيرة والبالغة) و/أو شبوطيات المياه الجارية - أسماك الداس والشوب والقويون النهري والبُلهَد و/أو مناطق تكاثر وحضانة ومرور أسماك الشابل (الصابوغة)
٢	شبوطيات المياه البطيئة أو الساكنة - أسماك الرُوش والأبراميس والتُنش والشبوط
١	المجمعات السمكية الصغيرة جداً - الأنقليس (الجريث) وأسماك ”أبوشوكة“ أو عدم وجود أسماك

تتمثل الخطوة الأولى بحساب القيم البيئية التي تحدد درجة تأثر النهر بخفض الجريانات. ويتم تقييم أربعة عناصر: ١. التوصيف الفيزيائي؛ ٢. مصائد الأسماك؛ ٣. النباتات المائية؛ ٤. اللافقاريات الكبيرة. يعطى كل عنصر من هذه العناصر درجة على مقياس من خمس درجات لتقييم وإدارة الموارد بحيث تمثل "١" أقل مستوى تأثر بخفض الجريانات و"٥" أعلى مستوى تأثر. فيما يتعلق بالتشخيص المادي تحصل الأنهار ذات التدرجات المنحدرة و/أو المقاطع العرضية الكبيرة الضحلة على "٥" لأن التخفيضات المحدودة للجريانات تؤدي إلى تخفيض محدود نسبياً في المناطق الرطبة. من الناحية الأخرى لا تتأثر كثيراً الأنهار الضيقة والعميقة في الأراضي المنخفضة نتيجة لخفض الجريان فتسجل درجة "١". يتم توفير صور متعددة للأنهار للمساعدة على وضع درجات للوضع الطبيعي. أما درجات المصائد فتحدد إما من خلال النمذجة باستخدام منهجيات مثل محاكاة المَوَلِّ الفيزيائي أو بمشورة متخصصة من مسؤولي مصائد الأسماك في الوكالة البيئية بهدف تصنيف النهر وفقاً لوصف كل من فئات تقييم وإدارة الموارد. ومن أمثلة الوصف ودرجات تقييم وإدارة الموارد لكل فئة ما يبينه جدول ٢-٣.

جدول ٢-٤: نسب الجريان الطبيعي وفقاً للرقم القياسي Q95 والتي يمكن سحبها وفقاً لمختلف مجموعات القيم البيئية

مجموعة القيم البيئية	النسبة المئوية (وفق الرقم القياسي Q95) التي يمكن سحبها
أ	٠-٥٪
ب	٥-١٠٪
ج	١٠-١٥٪
د	١٥-٢٥٪
هـ	٢٥-٣٠٪
غيرها	معالجة خاصة

بعد وضع النقاط لكل من العناصر الأربعة تُجمع من أجل تصنيف النهر ضمن إحدى المجموعات الخمس للقيم البيئية، حيث تكون المجموعة "أ" (٥ نقاط) الأكثر تأثراً و"هـ" الأقل تأثراً. ويتم في جزء منفصل من إطار تقييم وإدارة الموارد رسم منحنى مدة الجريان للجريانات الطبيعية، ثم يحدد إطار تقييم وإدارة الموارد كميات السحب المسموح بها في نقاط مختلفة من المنحنى لكل مجموعة من مجموعات القيم. يظهر جدول ٢-٤ نسبة الجريان الطبيعي وفق الرقم القياسي Q95 التي يمكن سحبها. إن النسب الموجودة أعلاه غير مدعمة بدراسات مائية-إيكولوجية لذلك فهي مجرد أسلوب بديل. أما عندما ينبغي تعريف الجريانات البيئية بدقة أكبر فتستخدم أساليب أكثر تفصيلاً كنمذجة الموائل. ويشتمل منحنى مدة الجريان على العديد من سمات نظام الجريان كمستويات الجفاف والجريانات المنخفضة والفيضانات ويفتقر لأخرى كالترتيب الزمني ومدة أو توقيت الفيضانات والتي قد تكون هامة لنظام النهر الإيكولوجي.^١ بالتالي فإن أكثر استخدامات منحنى مدة الجريان (المقبول إيكولوجياً) فائدة هي حيث يتسم النظام الإيكولوجي بمجموعة متنوعة من خصائص الموسم الجاف/الرطب أو جريانات الشتاء/الصيف.

٦-٢ اختيار الأسلوب الصحيح

عرفنا إذاً أنه ثمة مجموعة متنوعة من الأساليب والمنهجيات والأطر التي تحدد الجريان البيئي. فكيف نختار أنسبها لحالة معينة؟ وكيف نطور مجموعة من الأساليب في دولة لا توجد فيها أية أساليب؟ للأسف لا يوجد إجابات بسيطة على هذه الأسئلة فاختيار الأسلوب الأكثر ملاءمة ليس سهلاً. ويلخص جدول ٢-٥ بعض إيجابيات وسلبيات الأساليب المختلفة.

جدول ٢-٥: بعض إيجابيات وسلبيات الأساليب المختلفة وخصائص تصميم جريانات بيئية

نوع الأسلوب	النوع الفرعي	الإيجابيات	السلبيات
جداول الاستخراج	هيدرولوجي إيكولوجي	زهيد التكلفة، سريع الاستخدام بعد إجراء الحسابات	غير مرتبط بالموقع، الأرقام القياسية الهيدرولوجية غير مجدية إيكولوجياً، الأرقام القياسية الإيكولوجية بحاجة إلى بيانات مرتبطة بالموقع حتى يمكن حسابها
التحليل الحاسوبي	هيدروليكي إيكولوجي	مرتبط بالموقع، لا يتطلب جمع الكثير من البيانات الجديدة	يتطلب سلسلة زمنية طويلة، ليس ثمة استخدام واضح للبيانات، يتطلب جمع البيانات الإيكولوجية وقتاً طويلاً
التحليل الوظيفي		مرن، فعال، يركز على كل النظام الإيكولوجي	ارتفاع تكلفة جمع كافة البيانات اللازمة واستخدام مجموعة متنوعة من الخبراء، إمكانية عدم وصول الخبراء إلى إجماع
نمذجة الموائل		قابل للمحاكاة، يمكّن من التنبؤ	ارتفاع تكلفة جمع البيانات الهيدروليكية والهيدرولوجية

من أهم ما يحدد اختيار أسلوب معين البيانات المتوفرة ونوع القضايا التي ينبغي معالجتها. ويمكن هنا تحديد عدة فئات. يقدم جدول ٦-٢ في الصفحة التالية ملخصاً لأسلوب الاختيار هذا.

المستوى الأول: المراجعة على المستوى الوطني

يشتمل هذا النطاق على تقييمات من المستوى الوطني لتحديد الجوانب المتوقع أن تشهد منازعات عند وضع الحصص المائتية ومراجعات وطنية بهدف معرفة المستوى العام لسلامة النهر. وفي الحالات التي تقتضي تقييم العديد من أحواض الأنهار يفضل استخدام الأساليب السريعة كجداول الاستخراج.

المستوى الثاني: التخطيط لحوض النهر

يشتمل هذا التخطيط على تقييم الجريانات البيئية في كل الحوض النهري. وفي هذه الحالة يبدأ التقييم باستخدام جداول الاستخراج للمساعدة في تحديد المواقع الحساسة، ثم يمكن الاستفادة من منهجية حاسوبية. كما قد يجري مزيد من التحقق في إطار تقييم الأثر بحيث يشمل دراسات نمذجة الموائل.

المستوى الثالث: تقييم أثر البنية التحتية

في حالات عديدة يشتمل تقييم الجريان البيئي على تقييم وتقليل أثر تعديلات معينة على الجريان من خلال السدود وعمليات السحب وغيرها. وحيثما يتبين وجود موقع معين متأثر ينبغي إجراء نمذجة مفصلة ويتوقع أن تقوم السلطة المختصة بدفع تكاليفها. ومن أبرز أمثلة ذلك عند التنازع الشديد على حصص المياه والطلب العام عليها. أما حيثما يشمل التأثير عدة مواقع فقد يكون من المناسب القيام بتقييمات أولية للأثر في كافة أرجاء الحوض باستخدام أسلوب حاسوبي ثم إجراء نمذجة للموائل كجزء من منهجية كلية. ولا تعتبر منهجيات جداول الاستخراج ملائمة في هذه الحالات.

المستوى الرابع: إصلاح النهر

يقصد بالإصلاح في مفهومه الضيق إعادة إقامة بنية ووظيفة النظام الإيكولوجي^{٥٧} لتعود إلى ما يشابه حالتها الطبيعية. أما الإصلاح الكامل فغير ممكن بسبب عمليات الاستخراج الكبيرة وإقامة السدود والسهول الفيضية. لذلك يعني الإصلاح هنا إعادة النهر أو امتداداته إلى عهد حديث سابق للصناعة وذلك يشمل على تقليل سحب المياه وتصريف المياه من الخزانات وتدابير إنشائية وتغييرات فيزيائية مثل استعادة التعرجات النهرية. ويتيح النهج الكلي للإصلاح تقييم فوائد أي نشاط من حيث تحسين وظائف كافة أو بعض أجزاء النظام الإيكولوجي للنهر.

ويعتمد المستوى المطلوب من الخبرة المتخصصة على درجة الخلاف المتوقعة عند اتخاذ القرارات. وتؤدي الاستفادة من مجموعة خبراء إلى نتائج أكثر موثوقية من تلك الناتجة عن الاستعانة بأفراد. كما أن الاستفادة المنظمة من الخبراء كما في منهجية عناصر البناء تعطي نتائج أقوى بكثير مما تعطيه الاجتماعات الروتينية.

جدول ٢-٦: اختيار الأساليب

نمذجة المُوئل	التحليل الوظيفي	الحاسوب	جداول الاستخراج	
			X	١. دراسة النطاق أو المراجعة الوطنية
		X ←	X	٢. التخطيط على مستوى الحوض
	X ←	X		مستوى ١
	X ←			٣. تقييم الأثر
X ←	X			مستوى ٢
X ←	X			مستوى ١
X ←	X			٤. إصلاح النهر
X ←	X			مستوى ٢

لكل دولة تجاربها الخاصة في مجال تقييم الجريانات البيئية. ففي بعضها كجنوب أفريقيا وأستراليا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة طورت أساليب محددة وتمت الاستفادة من خبراء من الجامعات والجهات الاستشارية والمؤسسات الحكومية ووضعت برامج رصد وطنية. لكن هناك العديد من الدول التي لا تحوز على الخبرات والبيانات المطلوبة، مع وجود رغبة في إقامة برامج وطنية للجريان البيئي لتطوير أكثر الأساليب ملائمة وجمع البيانات المطلوبة وتدريب الموظفين ذوي العلاقة. وثمة عدة خطوات يمكن اتباعها لمثل هذا البرنامج:

الخطوة الأولى: صمم عملية جمع البيانات

صمم برنامجاً وطنياً لجمع البيانات يشمل مقاييس هيدرولوجية (جريان النهر) وهيدروليكية (مستوى المياه ومقطع عرضي

للنهر) وإيكولوجية (الكائنات الموجودة وأماكن تواجدها وعلاقاتها بالجريان) لمجموعة متنوعة من المواقع ممثلة للوضع على المستوى الوطني.

الخطوة الثانية: تعرف على الخبرات

تعرف على الخبرات الموجودة في الجامعات والشركات الاستشارية والمؤسسات الحكومية والمنظمات الأهلية المختصة في المجالات ذات العلاقة كالهيدرولوجيا والهيدروليكا وكيمياء المياه وعلم حياة النباتات وعلم الفقاريات واللافقاريات المائية وعلم أشكال الأرض والهندسة. ثم تُلَوَّر الخبرات الموجودة لدى الخبراء في معرفة موجزة حول هيدرو-إيكولوجية أنهار الدولة. فمن الضروري تدريب هؤلاء على العمل في فرق متعددة التخصصات وفهم نطاقات عمل أعضاء الفريق.

الخطوة الثالثة: أقم مركز بيانات

أقم مركز بيانات ومكتبة مفتوحة أمام الجميع وأعلن عنها.

الخطوة الرابعة: اعقد دورات تدريبية

أقم دورات تدريبية بهدف إنشاء بُنية مؤسسية محلية تتولى التقييم.

الخطوة الخامسة: طور وابدأ بتطبيق برنامج بحثي

أقم برنامجاً بحثياً لتطوير أساليب ومعارف ملائمة محلياً. ثم يجب تطبيق واختبار هذه الأساليب في ظل ظروف محددة وذلك قبل القيام بالتقييمات النهائية. وينبغي هنا مراعاة التناغم بين الأساليب حتى تكون نتائج كل منها دقيقة.

الخطوة السادسة: أجر دراسات استرشادية

أجر دراسات استرشادية مستفيداً من خبراء محليين ومجموعة أساليب وبيانات متوفرة لمقارنة المخرجات واختبار جدواها.

٢-٧ تطبيق الأساليب ورصد النتائج

يشتمل تقييم الجريان البيئي على تعريف الجريان المناسب لتحقيق غايات بيئية محددة أو تحقيق توازن بين الأوضاع البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وقد يكون اختيار الجريان البيئي الذي سيتم تنفيذه على أرض الواقع قراراً سياسياً ينطوي على حلول توفيقية ترضيها اعتبارات أخرى. مثلاً ثمة قوانين عديدة تتضمن بنوداً تسهّل نشوء أوضاع محددة كتلك المتعلقة بالمصالح الاقتصادية أو الاجتماعية أو الصحية العليا أو بنوداً تمنع ما يضر بالمصلحة الوطنية أو يهدد الأمن الوطني.

من المهم عند تنفيذ أساليب الجريان البيئي التمييز بين إدارة الجريان الفاعلة وإدارة الجريان المقيدة:

إدارة الجريان الفاعلة هي تلك المنطوية على القيام بنشاط ما ضروري مثل فتح بوابة تحكم بهدف تطبيق الجريان البيئي في أسفل المجرى المائي. ففي هذه الحالة قد يكون لدى مسير السد تحكم كامل بالجريان في أسفل المجرى مع أنه في أوقات الفيضان قد تمر المياه من السد عبر مفيضات. بالتالي من الممكن تصميم نظام جريان كامل يشمل الجريانات المنخفضة والفيضانات. في هذه الحالة قد تكون ”منهجية عناصر البناء“ وإطار مثل ”إطار تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض“ الأكثر ملاءمة كونهما يهدفان تحديداً لإقامة نظام جريان. ويمكن هنا استخدام ”إطار تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض“ لبناء سيناريوهات مختلفة ذات تداعيات إيكولوجية على النهر مختلفة.

وإن تم التسبب بالجريان البيئي وفقاً لبعض خصائص الجريان الطبيعي الذي كان سيوجد في النهر أسفل موقع السد فينبغي تحديد أسلوب لتوصيف هذا الجريان الطبيعي. وغالباً ما يكون ذلك برصد التدفقات الداخلة إلى الحوض أو مسقط مائي مشابه قريب يشتمل على نظام جريان طبيعي أو شبه طبيعي. وفي حالات عديدة ستختلف نوعية المياه المصرفة من الحوض عن تلك الموجودة في النهر عادة. فقد تحتوي على أكسجين أقل أو تكون أكثر برودة أو -في حالة الأحواض ذات الطبقات المختلفة- تكون معدلة كيميائياً. ففي هذه الأوضاع قد يتوجب تصريف المياه من بوابات مختلفة حسب مستوى المياه في الحوض. أحياناً قد تكون النقطة التي ينبغي عندها إيجاد جريان بيئي معين بعيدة شيئاً ما عن السد ذاته كأن تكون في سهل فيضي أو مصب مما قد يستدعي تعديل تصريفات الجريان حسب التدفقات الأفقية الداخلة والفرعية أسفل السد.

إدارة الجريان المقيدة هي تلك المنطوية على التحكم بعمليات سحب المياه أو تحويل مجراها بهدف تحقيق الجريان البيئي. وقد تكون عمليات السحب من النهر ذاته أو من مياه جوفية في تكوين مزود للنهر. وقد تتباين آثار السحب وفق جريان النهر، ففي حين تزداد احتمالية جسامه الأثار في حالة الجريانات المنخفضة فإنها تقل في الجريانات المرتفعة. ما يحدد السيناريوهات في مثل هذه الحالات أشكال عمليات السحب كتوقيتها وكمية المياه المسحوبة.

يمكن في هذه الظروف تحقيق تنفيذ الجريانات البيئية من خلال تقليل كمية المياه المسموح سحبها حسب مستوى انحسار الجريان ووضع حد أدنى للجريان يمنع سحب المياه في حالة الوصول إلى هذا الحد. في المملكة المتحدة يطلق على هذا النوع من الجريان "جريان عدم التدخل". وفي مثل هذه الأوضاع يعتبر رصد جريان النهر عاملاً أساسياً في تنفيذ سياسة الإدارة. في المملكة المتحدة يجب إبلاغ ساحب المياه خطياً عندما ينخفض الجريان إلى مستوى حرج يحتم خفض معدلات السحب، مع أن هذا المستوى قد يرتفع مجدداً قبل أن يكون الساحب قد استلم الإبلاغ وقل الكمية التي يسحبها. لكن احتمالية حدوث مثل هذا الالتباس تقل في حالة الجريانات البيئية ذات النمط الموسمي المعروف. ثمة مشكلات من نوع خاص تواجه تحقيق جريانات بيئية في المساقط المائية التي تسود فيها المياه الجوفية، حيث تكون العلاقات بين الساحبين ومنسوب المياه وجريان النهر معقدة. فالتدخل الزمني الطويل الذي تتصف به نظم المياه الجوفية قد يستتبعه تأخر كبير في خفض السحب عندما ينخفض جريان المياه إلى مستوى حرج خاصة وأن أثر السحب قد يستمر لأشهر عديدة. بالتالي ينبغي وضع توقعات حول جريانات النهر استناداً إلى أوضاع التكوين الجوفي بهدف وضع تدابير تشغيلية أدق للتحكم بعمليات السحب.

وكما ورد أعلاه يُستفاد من أساليب تقييم الجريان البيئي في الاستدلال على الجريان المطلوب لتلبية الاحتياجات البيئية. لذا فمن الضروري رصد ثلاثة عناصر:

١. *جريان النهر*: لضمان أن تؤدي التدابير المطبقة إلى تحقيق الجريان البيئي المعرف. ينبغي تقييم الجريان انطلاقاً من أوضاع قائمة، أولاً على المدى القصير بتقييم إن كانت الاختلافات اليومية أو الموسمية في الجريان قد تحققت ثم على المدى الطويل لتحديد الاختلافات السنوية في الجريانات.

٢. *تجاوب النظام الإيكولوجي*: وذلك لتقييم ما إذا كانت الغايات الإيكولوجية ستتحقق، وقد يتطلب ذلك رسداً طويلاً الأمد بما أن النظام الإيكولوجي يتكيف ببطء لأية تغيرات. ورغم أن الرصد غالباً ما يركز على كائنات تعتبر بمثابة مؤشرات رئيسية إلا أنه ينبغي أن يشمل أكبر عدد ممكن من عناصر النظام الإيكولوجي حتى يمكن التقاط أية تغيرات غير متوقعة.

٣. *التجاوب المجتمعي مع تغير النظام الإيكولوجي*: وذلك لتقييم مجالات ودرجة اعتماد المجتمعات في سبل معيشتها على الأسماك أو غيرها من الموارد المرتبطة بالنهر.



تعديل البنية التحتية المائية

٣-١ آثار وخيارات البنية التحتية

حتى عهد قريب جداً ارتبطت إدارة الموارد المائية على نحو وثيق ببناء مجموعة من السدود في الدولة وأعمال التحويل وغيرها من البنى التحتية المادية الخاصة بتخزين مياه الأنهار وتنظيم جريانها. وقد كان الهدف الأساسي لتقليل التباينات الهيدرولوجية الطبيعية. كما سيطرت على القرارات المتعلقة بتزويد الخدمات المائية في مختلف القطاعات منهجية "تنبأ وزود". وفي حالات معينة لم تكن توضع حدود على مقدار المياه التي تسحب من الأنهار والبحيرات والخزانات الصناعية وتكاوين المياه الجوفية، كما أعير قليل من الاهتمام للإدارة والاستخدام الفعالين للمياه بعد انتهاء مرورها في أنبوب أو قناة التزويد.

”ثمة حاجة إلى أسلوب تفكير جديد لإدارة الموارد المائية باستدامة وإنصاف.“

لقد أصبح من المتعارف عليه اليوم ضرورة إيجاد أسلوب تفكير جديد في البنية التحتية المائية يضعها ضمن إطار أشمل للإدارة المتكاملة لموارد المياه وذلك بهدف إسباغ الاستدامة والإنصاف على هذه الإدارة. وقد شرعت دول عديدة - وإن بإيقاعات مختلفة- في تبني منهجيات الإدارة المتكاملة لموارد المياه بما يتناسب مع ظروف كل منها. ويعتبر "جدول أعمال القرن ٢١"°° و"مبادئ دبلن"°° أداتين هامتين في إرشاد هذه المساعي. تتناول الإدارة المتكاملة لموارد المياه التفاعلات بين الأرض والمياه والبيئة في كافة أرجاء حوض النهر في ضوء الجريانات السطحية والجوفية بأسلوب أكثر نظامية.°° وتشدد على أنشطة التنسيق بين مختلف الاختصاصات والقطاعات لزيادة توفير المياه السطحية والجوفية وتحسين نوعيتها. كما ينصب اهتمام كبير على وضع خدمات توفير المياه في سياق إدارة الطلب والتزويد، وتلقى مسؤولية الكفاءة والإنصاف في استخدام المياه بشكل مشترك على عاتق مستخدمي ومزودي المياه كل ضمن قطاعه.

في حالة الأحواض التي تواجه شحاً في المياه ستؤدي زيادة التركيز على تخفيض الطلب على المياه إلى تخفيف الضغط على كميات المياه الشحيحة وتركها لاستخدامات أهم؛ ومن شأن ذلك أن يأتي بمرونة ويدعم المفاوضات الصعبة الخاصة بعملية تخصيص المياه. كل ذلك سيساعد المجتمعات على إدارة أنجع للمخاطر وسيجنبها عواقب الاضطرابات الاقتصادية والبيئية في حالة فرض التغيرات في توفر ونوعية المياه عليهم فرضاً.

٣-١-١ آثار البنية التحتية على الجريانات البيئية

يظهر جدول ٣-١ أنواعاً مختلفة من البنى التحتية الملموسة وغير الملموسة المستخدمة في إدارة المياه وما يتعلق بها من استراتيجيات وتدابير تهدف جميعاً لتحسين الجريانات البيئية. تعتمد القدرة الفيزيائية على تعديل تصرفات المياه من السدود القائمة على نوع السد وتجهيزات تصريف المياه من السد ودرجة صلاحية المنافذ الهيكلية الرئيسية التي تتحكم بالمياه. يمكن اتخاذ بعض التدابير بسرعة نسبية وتحقيق نتائج فورية في الجريانات البيئية. فيستطيع مُسَيِّرُ السد فتح بوابة التحكم لزيادة كمية المياه المصروفة إلى أسفل المجرى المائي. لكن هناك تدابير تستغرق وقتاً أطول كتلك التي تقتضي تحديتاً تقنياً أو تلك الساعية لإحداث تغيرات بنوية طويلة المدى على الطلب المائي تخفف من حجم سحب المياه السطحية والجوفية.

جدول ٣-١: أمثلة على تطوير بنية تحتية ملموسة وغير ملموسة واستراتيجيات إدارية لتحسين الجريانات البيئية

الإدارة المائية		أمثلة على الاستراتيجية والتدابير (لتحسين الجريانات البيئية)	
الوظيفة	البنية التحتية/النشاط	الاستراتيجية/الغاية	تدابير ممكنة
تخزين مياه النهر، تنظيم عملية السحب والجريان	سدود، هدارات، تحويلات للنهر مختلفة المستويات	<ul style="list-style-type: none"> تحسين كمية وتوقيت ونوعية جريانات أسفل المجرى المائي تقليل الكميات المسحوبة/الجريانات المحول مسارها (عبر إدارة الطلب) 	<ul style="list-style-type: none"> تغيير معايير تصميم المنشآت الجديدة تعديل استراتيجيات عمل الأحواض القائمة وحيثما أمكن: التحديث التقني لمنافذ السدود القائمة وقف تشغيل السدود لاستعادة الجريانات
السحب من المياه الجوفية وإعادة تغذيتها	آبار أنبوبية، أنظمة إعادة تغذية المياه الجوفية، أحواض احتجاز/إعادة تغذية المياه الجوفية، حصاد لمياه الأمطار على مستوى المجتمع	<ul style="list-style-type: none"> تقليل عمليات السحب غير المستدام المنخفضة لمنسوب المياه الجوفية تحسين الجريانات (التوفر) لخدمة النظم الإيكولوجية المعتمدة على المياه الجوفية تحسين نفاذ مياه العواصف والفيضانات لمصادر المياه الجوفية تحسين نوعية المياه الجوفية 	<ul style="list-style-type: none"> تعديل معدلات السحب (عبر التسعير والرسوم وتدابير خاصة بالطلب) إقامة بنية تحتية مختلفة المستويات لاحتجاز مياه العواصف والفيضانات أو إعادة تغذية المياه الجوفية تبني إدارة مستدامة للمياه الجوفية والتكوين إقامة/تعديل البنية التحتية لتسهيل الاستخدام المتعدد للمياه
النقل، توصيل وتوزيع الكميات الكبيرة للاستخدامات الاستهلاكية خارج نطاق المجرى المائي	القنوات، قنوات الجر، قنوات التوزيع الرئيسية والثانوية، الأنابيب	<ul style="list-style-type: none"> تقليل الهدر في نظم التوزيع لتخفيف الضغط على التزويد تحسين كفاءة نظم التزويد 	<ul style="list-style-type: none"> إصلاح التسربات في نظم وبنى توزيع مياه البلدية تغطية قنوات التوزيع
إدارة الطلب على الاستخدام النهائي	أجهزة كفاءة للاستخدامات النهائية للمياه، توفير في المياه، الإدارة المائية	<ul style="list-style-type: none"> تقليل عمليات السحب من المياه السطحية والجوفية معالجة وإعادة استخدام المياه حيثما أمكن 	<ul style="list-style-type: none"> استعمال أجهزة كفاءة للاستخدامات النهائية للمياه زيادة استخدام عدادات المياه والتحكم بها (سواء مياه الأنابيب أو المياه الجوفية) القيام بتدابير سياسية مشجعة على توفير المياه (مثلاً من خلال زيادة الرسوم) الاستفادة من تقنيات ونظم إعادة استخدام المياه
إدارة نوعية المياه	منشآت معالجة المياه، نظم الصرف، نظم استخدام الأراضي، النظم الكيمائية-الزراعية	<ul style="list-style-type: none"> تحسين معالجة المياه ضبط/الحد من وصول الملوثات الحضرية والزراعية والصناعية إلى مجاري المياه إصلاح الأراضي الرطبة والجريانات البيئية لإحداث تفتية طبيعية 	<ul style="list-style-type: none"> التوسع في منشآت المعالجة المائية وبنائها التحتية وإعادة تأهيل القائم منها تصميم منشآت لمعالجة المياه وفق معايير جديدة في نوعية المياه إزالة/تعديل البنية التحتية (مثلاً برك الاحتجاز أو التفتية) والممارسات الملوثة للمياه الجوفية
إدارة المساقط المائية	نظم إدارة الأرض وممارسات زراعية، ضبط التحات، إدارة الحراج والغطاء النباتي	<ul style="list-style-type: none"> تحسين قدرة المساقط على الاحتفاظ بالمياه وتقليل الانسياب غير المضبوط للمياه تقليل التحات ووصول الرواسب للأنتهار تحسين ثبات التربة 	<ul style="list-style-type: none"> تطبيق/فرض تدابير إدارة المساقط حيثما أمكن، مثلاً بتعديل: إدارة الحراج والغطاء النباتي ممارسات الاستخدامات الزراعية للأراضي تقنيات الحصاد المائي
التزويد غير التقليدي	المعالجة، تحلية المياه، الموسوس ومياه البحر، إدارة الاستخدامات المتعددة للمياه، النظم التقليدية للحصاد المائي	<ul style="list-style-type: none"> إضافة كميات غير تقليدية بهدف مركزة نظام وشبكات المياه إضافة خيارات تزويد محلية تحسين الإدارة المتكاملة لمصادر المياه 	<ul style="list-style-type: none"> تطبيق/فرض بنية تحتية حيثما أمكن، مثلاً بإدخال: التحلية الإدارة السطحية-الجوفية المتعددة الاستخدام المحلي (الريفي والحضري) لحصاد مياه الأمطار

ينبغي النظر إلى كافة الخيارات والتدابير الخاصة بالبنية التحتية في سياقها المحدد وبحيث تكون تكاملية وفعالة ضمن أطر زمنية مختلفة. يتيح إطار الإدارة المتكاملة لموارد المياه ومنهجيات اتخاذ القرارات التشاركية للمجتمعات تحديد أكثر الخطوات عملية بأسلوب منظم ومنسق.

٣-١-٢ خيارات تعديل التصريفات من السدود والخزانات

لا تقتصر الجريانات البيئية على مياه السدود، ومع ذلك يمكن القول أن السدود غالباً ما تكون أهم ضوابط الجريانات الطبيعية للأنهار وأكثرها وثاقفة بها وتشكل نقطة انطلاق لتحسين الجريانات البيئية. تعتمد تصريفات السدود إلى أسفل المجرى المائي بشكل عام على التجهيزات المادية التي تصرف المياه من خلالها أو من أعلاها أو حول السد إضافة إلى السياسات التشغيلية الخاصة بتصريف المياه المخزنة في خزانات واقعة خلف السد.

يعتمد التحويل الفيزيائي للجريانات عبر السد على مجموعة من العوامل كنوع السد وحجمه وتصميم منافذ المياه فيه ودرجة صلاحيتها. وتشتمل أجزاء المنافذ في السدود على مخارج لتمرير المياه عبر السد كالبوابات والمفيضات والأنابيب. تتحدد الأنماط اليومية والموسمية للتصريف في السدود التي تقع خلفها خزانات وفقاً لسياسات تشغيل هذه الخزانات، والتي تعكس عادة تدفقات المياه الداخلة إلى الخزان وسياسات التخزين وجداول الطلب من قبل أهم الخدمات كالري وإنتاج الطاقة الكهربائية أو الجريانات البيئية. يبين جدول ٣-٢ التجهيزات الشائعة لتصريف المياه من مختلف أنواع السدود، مع توضيح المحددات المادية المحتملة لما يمكن إدخاله من تعديلات على كمية وتوقيت ونوعية تصريفات أسفل المجرى المائي.

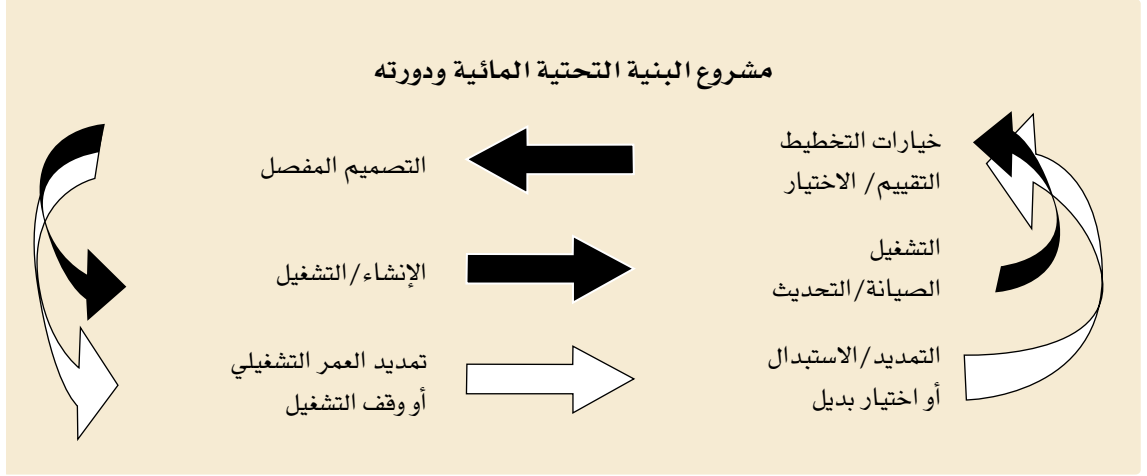
جدول ٣-٢: التجهيزات الأساسية الضابطة لتدفق الجريانات من فتات سدود مختلفة

فتات سدود عامة	تجهيزات الجريان ومحددات مادية محتملة
سدود مياه الأنهار الجارية البسيطة، الحواجز، سدود تحويل مياه الأنهار. لا يزيد ارتفاع نحو ٤٠٪ من الـ ٤٥ ألف سد كبير في العالم عن ٢٠ متراً للسد الواحد. معظم هذه السدود ذات بوابات عمودية. تم عادة التبدلات في الجريانات البيئية وتصريفات الشطف الدورية بشكل طبيعي نتيجة للتغيرات في التشغيل دون تكاليف كبيرة أو تحديثات رئيسية.	البنى المتمثلة وظيفتها الأساسية في رفع مستوى المياه في النهر الواقع خلف السد عدة أمتار (عادة) بهدف تحويل جزء من الجريان إلى مسارب مثل قنوات تغذية الري أو محركات توليد الطاقة الكهرومائية. بوابات كبيرة (تشكل جزءاً من بنية السد) ترفع إلى خارج النهر كي يتسنى مرور جريانات أو فيضانات كبيرة. تعتبر مواسم الجريانات المنخفضة الأكثر تأثيراً (في الجريانات البيئية) خاصة إذا كانت سدود الأنهار الجارية المستخدمة في توليد الطاقة الكهرومائية تحتجز المياه في برك لتوليد الطاقة خلال أوقات الذروة اليومية أو حينما تعمل سدود تحويل الأنهار الجارية على تفريغ أجزاء من النهر من المياه حتى وإن كانت تعاد إليه في مرحلة لاحقة من أسفل المجرى المائي. لا يوجد بشكل عام محدثات مادية على زيادة الجريانات عبر هذه الفتحة من السدود وما يتصل بها من بنية. فيمكن للمياه المرور إما من: • بوابات مفيضات (يمكن رفعها جزئياً في أي وقت)، أو • أجزاء سفلية لمرور الأسماك (كمعابر الأسماك)، أو • منافذ وأنابيب وصمامات أخرى سفلية منخفضة الضغط (عندما تكون البوابات مغلقة).
	لا تتأثر نوعية المياه عادة بسبب الضغط المنخفض وقصر أوقات الاحتجاز وبسبب فتح البوابات أثناء جريانات الفيضان.

تجهيزات الجريان ومحددات مادية محتملة	فئات سدود عامة
<p>معظم السدود التي يتراوح ارتفاعها بين ٢٠ و ٦٠ متراً وتشتمل في آن معاً على مفيضات ومنافذ منخفضة الضغط ذات بوابات، يوجد في بعضها بوابات عمودية قابلة للرفع كما هي سدود الأنهار الجارية. غالباً ما تكون هذه سدوداً ردمية (مملوءة بالتراب أو الصخور) تستخدم في الري وتوفير المياه.</p> <p>تشتمل التجهيزات المادية لتصريف المياه من فئة السدود هذه على:</p> <ul style="list-style-type: none"> • منافذ تدفق منخفضة ذات بوابات تقع عادة في دعامات السد أو أحياناً أسفله. • أنابيب ومحركات الطاقة (في السدود التي بها وحدات طاقة كهرومائية). • أنابيب تحويل (تستخدم أساساً أثناء الإنشاء). • بُنى لمرور الأسماك (كمعابر الأسماك). • بوابات عمودية سفلية قابلة للرفع (إن وُجدت). • في حالات الفيضان: مفيضات الطفح الموجودة في السد أو منفصلة. <p>المحددات المادية المحتملة على إدخال تعديلات على الجريانات البيئية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الصغر الشديد في حجم منافذ التدفق السلفي أو الصمامات المنخفضة بما لا يسمح بتصريف جريانات أكبر، أو عدم صلاحية هذه المنافذ والصمامات للعمل بسبب قدمها أو قلة صيانتها أو انغلاقها بالرواسب. • إمكانية زيادة الحد الأدنى للجريان لكن مع صعوبة محاكاة فيضان كامل. • احتمالية عدم صلاحية أنابيب التحويل للعمل أو عدم تصميمها أساساً للتشغيل المنتظم (كما عند عدم تغطية الأنابيب). 	<p>سدود التخزين (بارتفاع ٢٠ متراً إلى ٦٠ متراً)</p> <p>يتراوح ارتفاع نحو ٥٠% من الـ ٤٥ ألف سد كبير في العالم بين ٢٠ و ٦٠ متراً.</p> <p>بمقدور العديد من السدود ضبط الجريانات البيئية من خلال عمليات التسيير؛ لكن في حالات أخرى يقتضي ذلك إجراء تحديث أو إصلاح للمنافذ.</p>
<p>ترتفع هذه السدود عادة ارتفاعات كبيرة لا تقل عن ٦٠ متراً وقد تتجاوز ٣٠٠ متراً. وهي تشتمل على مفيضات لتصريف الفيضانات الكبيرة ومنافذ ضغط منخفض على ارتفاعات ومواقع مختلفة من السد. وبعضها يحتوي على خزانات كبيرة وعميقة حيث يحتمل أن تشكل نوعية ما يصرفه السد من مياه مصدر قلق (لأسباب منها التقسيم إلى طبقات حرارية أو انخفاض مستويات الأوكسجين المذاب في المياه العميقة من الخزان).</p> <p>تشتمل التجهيزات المادية لتصريف المياه من فئة السدود هذه على:</p> <ul style="list-style-type: none"> • منافذ وصمامات ضغط مرتفع. • أنابيب ومحركات للطاقة (تكون عادة ضمن تصميم السد). • منافذ تدفق منخفضة ذات بوابات تقع عادة في دعامات السد أو أحياناً أسفله. • أنابيب تحويل تقع في دعامات السد أو بعيداً عنه. • في حالات الفيضان: مفيضات الطفح الموجودة في السد أو منفصلة. <p>المحددات المادية المحتملة على إدخال تعديلات الجريانات البيئية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الصغر الشديد في حجم منافذ التدفق السلفي بما لا يسمح بتصريف جريانات أكبر، أو عدم صلاحية هذه المنافذ للعمل أو انغلاقها بالرواسب. • احتمالية انغلاق صمامات منافذ الضغط المرتفع أو عدم صلاحيتها للعمل. • احتمالية وجود مسارب المياه في مستوى ثابت من الخزان. 	<p>السدود العالية والسدود الضخمة</p> <p>يزيد ارتفاع نحو ١٠% من السدود الكبيرة في العالم عن ٦٠ متراً.</p> <p>تكون هذه السدود عادة ذات منافذ ضغط مرتفع.</p> <p>تقدر تجهيزات تعديل الجريانات البيئية حسب كل حالة على حدة.</p>

يتم أحياناً تركيب هدارات إعادة التنظيم في أسفل المجرى المائي من السد في حالة وجود تقلبات في التصريفات اليومية من وحدات الطاقة المائية التي تعمل حال وجود طلب مرتفع على الطاقة. وتتراوح هذه الهدارات من بضعة مئات إلى بضعة كيلو مترات في أسفل المجرى المائي. وهي تصمم عادة لاحتجاز المياه في برك أثناء فترات ذروة التصريف لمنع الفيضانات الكبيرة ثم تصريفها على نحو أكثر انتظاماً.

ويمكن تحسين جريانات أسفل المجرى المائي من خلال مجرد رفع بوابة المفيضات أو لف الصمامات لفتح المنافذ السفلية أو زيادة الجريانات من خلال محركات الطاقة. كما يمكن تصميم السدود الجديدة بحيث تحتوي على تجهيزات مادية لتعديل الجريانات وتضمن سهولة إجراء تعديلات مستقبلية في الصمامات لإدارة النهر بتكاليف منخفضة. وعندما لا يكون من الممكن مادياً تعديل الجريانات من السدود القائمة ينبغي إجراء تحديثات.



تشكل دورة المشروع إحدى طرق تحديد وقت وكيفية طرح اعتبارات الجريانات البيئية عند اختيار وتطوير وإدارة البنية التحتية المائية. ويقدم الشكل السابق صورة عامة لدورة المشروع في علاقته بالبنية التحتية المائية. كما لدورة المشروع صلة بمفهوم دورة إدارة الموجودات المادية، فستخضع معظم البنى المعمرة لتغيرات عديدة خلال عمرها الافتراضي نتيجة تقادمها. فالسدود التي تصمم لتعمر بين خمسين ومائة عام قد تمر عبر دورات عديدة من التجديد والتحديث والتوسعة وربما وقف التشغيل. ويعتمد ذلك على كيفية تغير الأوضاع المادية والاقتصادية والاجتماعية في حوض النهر بمرور الوقت.

٣-٢ تعزيز الجريانات البيئية من خلال بنى تحتية مائية جديدة

٣-٢-١ المعايير المؤثرة في التخطيط لاختيار بنية تحتية جديدة

يتم خلال مرحلة التطوير ضمن دورة المشروع اتخاذ قرارات استراتيجية حول البنية التحتية المائية الجديدة الواجب تطويرها، إنشائية كانت أو غير إنشائية. يتبع اختيار السد وضع تصميم مفصل وتجارب إنشائية وتشغيلية. لكن ينبغي أن يسبق عملية الاختيار تقييم مختلف الخيارات.

تقدم مبادئ الإدارة المتكاملة لموارد المياه عدة معايير لتحديد وتقييم كافة الخيارات. وانطلاقاً من ذلك أقرت المفوضية العالمية للسدود^{٥٧} بالحاجة لتقييم شامل للخيارات وذلك في مرحلة مبكرة من دورة المشروع حتى يمكن إدماج العوامل البيئية والاجتماعية في عملية صناعة القرار. توافقاً مع هذه المنهجيات يتوقع أن يطرح المعنيون بالمنخراطون في الحوار حول السياسات والتخطيط الأسئلة التالية:

- هل ينبغي تقييم كافة ما هو مطروح من خيارات الطلب-التزويد الخاصة بإدارة المياه وتوفير الخدمات المائية؟
- هل تمثل الخيارات المطروحة مجموعة حسنة التنوع من الخيارات متعددة النطاق (مثلاً كبيرة وصغيرة)؟ وهل هذه الخيارات تبدأ من الأعلى ثم تتجه هبوطاً أو أنها تبدأ من القاعدة ثم تصعد؟
- هل تم قبل البحث عن مصادر جديدة استغلالاً أمثل لفرص إدارة أكثر كفاءة للمياه الموجودة والبنية التحتية

القائمة؟

- هل درست الخيارات ضمن إطار الحوض النهري، وهل معايير تقييم وانتقاء الخيارات متوازنة وواضحة ومطبقة بشفافية؟
- هل تتسم معايير تلبية متطلبات الجريانات البيئية وتحسينها بالوضوح في سياق مقارنة البدائل والاختيار من بينها؟

في حالة اقتراح سد جديد ينبغي أن تتسم التصميم الأولية واستراتيجيات التشغيل لهذا السد بالوضوح الكافي من أجل توفير إمكانية إجراء مقارنة مفيدة مع بدائل أخرى ممكنة. ويُستفاد من النقاط التالية في الدراسات التمهيدية للسد لتقييم نجاعته في معالجة الجريانات البيئية:

- هل اتسمت دراسات الأثر البيئي والاجتماعي والصحي لما هو مقترح من تغييرات في نظم الجريان بالشمولية الكافية؟
- هل تشمل التصميم الأولية على تجهيزات تلبية كافة أنواع الجريانات البيئية؟ من أمثلة ذلك تصريفات الحدود الدنيا الموسمية وتصريفات التنظيف الدورية ونماذج محاكاة الفيضان المتعددة السنوات وتدابير هيكلية وتشغيلية محددة لتحسين نوعية مياه تصريفات أسفل المجرى المائي.
- هل أدخلت تجهيزات الجريان البيئي في حسابات فوائد المشروع؟ هل تم احتسابها مثلاً في التقييمات الكلية للتكاليف والفوائد؟
- هل أجريت اختبارات التأثير في ضوء معايير التقييم الاقتصادية والمالية ووفق مختلف السيناريوهات؟ يمكن مثلاً إجراؤها في ضوء الأوضاع الهيدرولوجية وسيناريوهات التأثير المحتمل لتغير المناخ على انسياب المياه في المسقط ومختلف نظم الجريانات البيئية.
- هل يوجد برنامج لتجميع المعلومات ابتداءً من نقطة الانطلاق؟

٣-٢-٢ الدراسات المطلوبة عند المضي قدماً في خيار السد

من الضروري ضمان توافق تصميم السد واستراتيجيات تشغيل الخزان المقترح مع نظم الجريان البيئي. ولأن هذه البنى توضع لأمد طويل ينبغي أن تكون ليس فقط ملبية للمعايير الحالية بل مشتملة على المرونة اللازمة لتسهيل إجراء تغييرات مستقبلية في نظم الجريان ومُتاحة لمتطلبات الإدارة التكيفية والتي تشمل فيما تشمله التكيف مع تأثيرات التغير المناخي المتوقع.

المرحلة الأولى: التصميم المُفصل

تجرى دراسات لمتطلبات الجريانات البيئية باستخدام إحدى أطر التقييم الواردة في الفصل الثاني (مثل المنهجية التراكمية لتدفقات مجاري المياه أو تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض أو استراتيجيات إدارة سحب المياه في المساقط المائية). ينبغي خلال هذه المرحلة تثبيت معايير تصميم الجريانات البيئية بوضوح. كما تدمج هذه الدراسات وغيرها من دراسات الأثر البيئي والإدارة بتناغم ضمن أعمال الهندسة والتصميم.

”التصميم ليس علماً مضبوطاً – احرص على انخراط المعنيين.“

يفترض أن يتم استكمال الدراسات التي أجريت سابقاً خلال مرحلة الإعداد للمشروع وقادت إلى انتقاء السد كخيار كدراسات الجدوى ودراسات تقييم الأثر البيئي بتدابير رصد مفصل وتقييمات ميدانية قد تشمل على دراسات لمحاكاة الخزان بهدف تقييم الآثار المتوقعة على نوعية المياه. ومن أمثلة ما تتناوله هذه الدراسات التقسيم إلى طبقات حرارية وتشتت الملوثات واستقرار الترسبات وأثر سحب المياه من مختلف المستويات من الخزان. كما تشمل الترسبات ودراسات أشكال الأرض وعمليات التحات. ويمكن أيضاً دراسة التوازن المائي لتقييم التفاعل في أسفل المجرى المائي بين جريانات المياه السطحية والجوفية

ومستويات منسوب المياه وقضايا أخرى مثل تسرب الأملاح في المصببات.

كما قد يلزم القيام بنماذج محاكاة حاسوبية واختبارات لنماذج هيدروليكية لإتمام تصميم البنى الإضافية واستراتيجيات التشغيل الضرورية لتصريفات السد. ومما قد تشتمل عليه هذه البنى الإضافية ممرات للأسماك ومسارب للمياه على مستويات



صورة ٣-١: شلالات في البوسنة والهرسك

مختلفة. تساعد الاختبارات ونماذج المحاكاة الحاسوبية أيضاً في اختيار المحركات والمعدات الإضافية في السدود التي تشتمل على وحدات طاقة كهرومائية. وهذه قد تشتمل على تصاميم دَوارة جديدة لمحركات الطاقة تقلل من نفوق الأسماك وأنظمة حقن هوائي تزيد ما تصرفه هذه المحركات من أكسجين مذاب. ويتوقع أيضاً من هذه الدراسات تحديد ما هو مستهدف من الضبط البيئي وبرامج الرصد بما في ذلك ما يتصل بتلبية متطلبات الجريانات البيئية خلال فترات الإنشاء والتشغيل. في كل الأحوال ينبغي التذكر أن تصميم الجريانات البيئية والعمل على تنفيذها ليس علماً مضبوطاً، وبالتالي ينبغي الحرص على انخراط المعنيين.

”بناء السد يستغرق أعواماً.“

المرحلة الثانية: الإنشاء

يمكن لبناء السد أن يستغرق أعواماً عديدة، لذلك من المهم إدخال تجهيزات كافية لتأمين الجريانات البيئية في كافة مراحل الإنشاء، مثلاً بإقامة سدود إنضاب مؤقتة (coffer dams) وأقنية تحويل تخدم الجريانات البيئية أثناء إقامة السد الرئيسي على عرض النهر. وحتى تكون هذه البنى التنظيمية المؤقتة قادرة على تأمين تصريفات الجريان البيئي ينبغي أن تراعى اعتبارات الجريان البيئي في ترتيب الأنشطة الإنشائية وفق كل حالة على حدة وأن تكون مشمولة في دراسات الإدارة البيئية خلال عملية التصميم المفصل. وتُرصَد خلال مرحلة الإنشاء الجريانات وكل ما يتعلق بنوعية المياه مثل انسياب الكيماويات والفضلات في المجاري المائية.

المرحلة الثالثة: التشغيل لفترة تجريبية

يتم هنا اختبار كافة افتراضات التخطيط والتصميم. وبسبب عامل عدم التأكد المتأصل في محاولات التنبؤ بسلوك النظم الهيدرولوجية والحيوية-الفيزيائية المعقدة يجب أن تستغرق الفترة التجريبية وقتاً كافياً وأن يتم تعديل الجريانات البيئية خلال هذه الفترة. هذا مهم تحديداً عندما تكون أنظمة الجريانات البيئية غير خاصة بالمحيط الذي تتم فيه. تتم عادة التعديلات على الجريان خلال سنة التشغيل الأولى أو ربما خلال فترة تجريبية أطول قد تتراوح بين سنتين وثلاث سنوات خاصة عندما تستغرق تعبئة الخزان عدداً من السنين.

”إحرص على أن تكون الفترة التجريبية كافية لإجراء التعديلات اللازمة.“

من غير المستبعد أن تواجه الفترات التجريبية الطويلة بمقاومة في حالة عدم اشتغال الرخص على المرونة الكافية المطلوبة للإطالة. لذلك وتلافياً أية إرباكات أو نزاعات معيقة ينبغي تثبيت خصائص محددة لما هو تجريبي من تصريفات الجريان البيئي والمعايير التي ستستخدم لتحديد ماهية التعديلات المطلوبة وهوية من سيتولى عملية التحديد، وأن يتم ذلك عند انطلاق مرحلة التصميم المفصل أو -وهو الأفضل- فور اختيار المشروع. ومع ذلك سيكون لاشتراطات الجريانات البيئية ورخصة تشغيل السد الأثر الكبير في النهج في ظروف محددة.

٣-٢-٣ أمثلة على الجريانات البيئية والبنية التحتية الجديدة

هنالك أمثلة عديدة على إدماج اشتراطات الجريانات البيئية ضمن البنية التحتية الملموسة وغير الملموسة. يبرز منها برنامج ”العمل نظير المياه“ الجنوب أفريقي المميز والذي أطلق عام ١٩٩٥ لينقل أهداف الجريانات البيئية إلى إدارة المساقط. تمثلت المشكلة هناك في شح مائي متزايد في مساقط نهريّة صغيرة مرده آثار سلبية متعددة لأصناف نباتات وأشجار دخيلة مستهلكة لكميات كبيرة من المياه. كان متوقعاً في حالة عدم معالجة المشكلة أن تخفّض جريانات النهر ذاته بنسبة ٢٨٪ في فترة تتراوح بين ١٠ أعوام و٢٠ عاماً، ترتفع إلى ٧٤٪ في فترة تتراوح بين ٣٠ و٤٠ عاماً. لكن برنامج ”العمل نظير المياه“ حلّ المشكلة المائبة بطريقة أمنت أيضاً فرص عمل وتطوير لفقراء ومهمشين من قاطني منطقة المسقط. وقد أظهرت الدراسات الأولية لتأثيرات البرنامج أن إزالة الأصناف المستهلكة للمياه تؤدي إلى زيادة معدل جريان المياه من ٨٠٠٠ إلى ١٢٠٠٠ لتر للهكتار يومياً في فصل الشتاء الرطب وإلى ما يصل إلى ٣٤٠٠٠ لتر للهكتار يومياً في فترات الصيف الجافة.^{٥٨}

وهناك ما قامت به سلطة تطوير الأراضي المرتفعة في ليسوتو لإدخال تجهيزات جريانات بيئية في السدود الجديدة. فقد طورت سياسة جديدة للجريان البيئي استناداً إلى دراسات أجراها فريق من مختلف التخصصات في عام ١٩٩٧ باستخدام تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض (أنظر الفصل الثاني). وقد كان النهج مبتكراً بإشراك المجتمعات المعنية في أسفل المجرى المائي من السد والمتأثرة بالتغير في نظام الجريان. كانت الاتفاقية الأصلية لعام ١٩٨٧ بين ليسوتو وجنوب أفريقيا تنص على تصريف ٥,٠ متر مكعب في الثانية من سد ”كاتسي“ و٣,٠ متر مكعب في الثانية من سد ”موهالي“. واستناداً إلى نتائج تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض أدخلت تعديلات على سد ”موهالي“ ليفدو مشتقاً على منافذ متعددة المستويات قادرة على تصريف من ٣ إلى ٤ متر مكعب في الثانية. أدت هذه التعديلات إلى تحسين نوعية المياه وعلى نحو خاص درجة حرارة المياه ومستويات الأكسجين المذاب في تصريفات أسفل المجرى من النظم الإيكولوجية. كما زيد قطر المنفذ السفلي ليمسح للماء بالخروج من الخزان بمعدل ٥٧ متر مكعب في الثانية مما يوفر إمكانية تصريف جريانات محاكية للفيضان.^{٥٩}

٣-٣ تنفيذ الجريانات البيئية باستخدام البنية التحتية القائمة

٣-٣-١ الدراسات المطلوبة وانخراط المعنيين

كثيراً ما تشكل السدود القائمة أول مواضع تنفيذ سياسات الجريان البيئي، فلدى دول عديدة مجموعة كبيرة من السدود والهدارات والحواجز تتيح إمكانية حصول تأثيرات إيجابية فورية. وفي حالة تحديد أنظمة الجريانات البيئية الجديدة لما ينبغي إجراؤه في كل سد تتولى الدراسات اللازمة البحث في الكيفية المثلى للتنفيذ، أما عند الحاجة إلى تحديثات فتركز على أسلوب الرصد وضمان الامتثال.

وقد يستدعي الأمر دراسات أعمق حيثما يتطلب نظام الجريان البيئي تعديلات دورية ودقيقة على تصريفات الجريان استناداً إلى المؤشرات البيئية النوعية كما في مثال مرتفعات ليسوتو. وينبغي ترجمة هذه المؤشرات إلى مقاييس مادية قابلة للتطبيق من قبل مشغلي السد مثل تصريفات الجريان القصى والدنيا في الساعة والخصائص الكيميائية والحرارية للمياه المصرفة والتصريف الدوري لمياه التقية أو كميات وتوقيت جريانات محاكاة الفيضان الموسمي.

وعندما تكون أنظمة الجريانات البيئية مفتوحة ويكون في ذات الوقت هناك ضرورة لإجراء تحديثات يمكن التوسع في مجموعة الدراسات المترابطة لتشمل:

- متطلبات الجريان البيئي والمؤشرات البيئية النوعية.
- وسائل بديلة لتوفير خدمات تأثرت سلباً بزيادة الحصص المخصصة للجريانات البيئية.
- الخيارات الهندسية الأمثل الخاصة بتدابير التحديثات.
- استراتيجيات التشغيل المتاحة لأمثل تأثيرات الجريانات البيئية على الخدمات القائمة.
- اختبارات ورصد التشغيل وإعادة التشغيل للتوثق من أن التصريفات الجديدة توفر الخصائص البيئية المنتظرة وقرارات لتعديل الجريانات وفق نتائج الاختبارات والرصد.

ومن بين الآليات المتاحة لإشراك المعنيين في صناعة القرارات المتعلقة بالجريانات البيئية رخص التشغيل وخطط استخدام المياه الخاصة بالسد. وتعتبر الجريانات البيئية إحدى السبل التنظيمية العديدة لتشغيل السدود والتي يتناول بعضها أيضاً مسائل مثل سلامة السد وإدارة الفيضان والتحكم بمستوى المياه. وبدل اعتماد منهجية التدرج تساعد خطط استخدام المياه على دمج مختلف الجوانب معاً وإشراك المجتمع المحلي في صناعة القرارات.

تعتمد العملية التي ينبغي اتباعها على الأنظمة الموجودة في كل دولة وكيفية تنفيذها على أرض الواقع. وبهذا الصدد دعت المفوضية العالمية للسدود^{٦٦} كافة الدول لترخيص كل السدود الموجودة وفقاً لشروط واضحة تكفل مشاركة المعنيين الفاعلة في القرارات الخاصة بإدارة السدود المؤثرة فيهم، ويشمل ذلك استراتيجيات التشغيل وإقامة جريانات بيئية. كما أوصت المفوضية بالنص على ما من شأنه نشر تقارير الرصد السنوية والمراجعة الدورية الشاملة كل خمس أو عشر سنوات لإدارة السدود ومشاركة المجتمع والمعنيين في ذلك بفعالية.

٣-٢-٢ محددات تعديل السدود القائمة

تعتبر التكاليف وتحديد هوية من سيدفع من أهم محددات تطوير الجريانات البيئية المرتبطة بالسدود القائمة. وثمة نوعان رئيسيان من التكاليف في هذا السياق أولهما التكاليف المباشرة للتحديثات اللازمة لتعديل تصريفات السد. وستكون هذه التكاليف في حدها الأدنى في حالة كان المطلوب فتح بوابة في سد واقع على نهر جارٍ؛ أما إذا اقتضى الأمر إدخال تحديثات كبرى على سد ذي طاقة تخزينية عالية فمن المتوقع أن ترتفع التكاليف بشكل كبير.

“الجريانات البيئية هي واحدة من سبل تنظيمية عديدة لتشغيل السدود.”

أما النوع الثاني من التكاليف فيتمثل في التكاليف المستمرة للتعويض عن الخدمات المتأثرة سلباً بزيادة حجم التصريفات البيئية. وقد تشمل هذه الخسائر انخفاض توليد الطاقة أو تقليل إيصال المياه المستخدمة في نظام الري. ومن الناحية الاقتصادية ينبغي إدراج التكاليف ضمن حسابات القيمة المضافة للخدمات البيئية التي حُوِّفَظَ عليها أو أصلحت. فالمبدأ الأساسي هنا أن تكون القيمة الاجتماعية للمحافظة على خدمات النظام الإيكولوجي أو إصلاحها أعلى من قيمة الخدمات المتخلى عنها حتى وإن لم يكن ممكناً حساب بعض تلك التكاليف بالمعايير السوقية. يتناول الفصل الرابع هذا الموضوع باستفاضة إلى جانب السؤال الهام المتعلق بهوية من سيدفع تكاليف الجريانات البيئية ويعوض عن الخسارة التي ستلحق ببعض الخدمات الأخرى المتصلة بالمياه.



صورة ٢-٣: تتيح ممرات الأسماك هجرة الأسماك إلى خارج سد الري (بوركيننا فاسو)، وهي تعتبر تحسیناً على البنية التحتية يمكن أن يترافق مع تصريفات الجريان البيئي.

قد يرى أصحاب المُلَكِيَّات الخاصة أو حتى المؤسسات العامة أنه من غير المجدي الاستمرار في تشغيل السد إذا كان تطبيق الجريان البيئي سيقفل من ربحية الخدمات الأخرى. فسيفضل بعض المُلَأك في حالة عدم استثنائهم من تلبية المعايير الجديدة التوقف عن التشغيل. لذلك من الضروري تحديد هوية الذين سيدفعون تعويضاً عن توقف التشغيل. من الممكن أحياناً في حالة الحاجة إلى إدخال تحديثات إمهال مُلَأك السدود ريثما يجرون التعديلات اللازمة للتوافق مع الأنظمة الجديدة. مثلاً قد ينص التشريع على السماح للمشغلين العاميين والخاصين بتأخير القيام بأشغال مدنية لحين اكتمال التحديثات أو حتى يتم تجهيز السد لإعادة الترخيص. وتدرس الحكومات عادة هذه العوامل عند صياغة تشريع للجريانات البيئية وتشرح كيفية تطبيق الأنظمة على السدود الجديدة والقائمة.

٣-٣-٣ أمثلة على تحديث وتغيير عمليات التشغيل

ثمة أمثلة عديدة من دول غربية تم فيها تعديل تشغيل الخزانات أو تحديث منافذ المياه في السدود بهدف تحسين الجريانات البيئية (أنظر جدول ٣-٣). في الولايات المتحدة مثلاً جرت تغييرات واسعة النطاق في صناعة الطاقة من خلال سعي سدود الطاقة الكهرومائية التابعة للقطاع الخاص أو البلدية أو النفع العام للتأهل لإعادة الترخيص واستيفاء معايير أعلى للتصريفات البيئية.

أما في الدول النامية فباستثناء حالات محدودة ركزت برامج الجريان البيئي حتى الآن على البنى التحتية الجديدة. ومع ذلك يتوقع أن تحظى إدارة السدود القائمة باهتمام أكبر خلال العقود القليلة القادمة. لقد غدت السدود موضع فحص أوثق سعياً لتحديثها وتحسين أدائها، حيث أخذت إدارة ترسبات الخزان وسلامة السد والتكيف مع التغير المناخي وغير ذلك من جوانب الأداء البيئي تزداد ظهوراً على أجندات مشغلي السدود (أنظر جدول ٣-٣).

”تجد إدارة السدود القائمة مزيداً من الاهتمام.“

يقدم التقييم الشامل لسياسات الجريان البيئي في مشروع جبال ”سنوي“ بأستراليا عام ١٩٩٧ مثالاً على نوع العمل الذي نفذ في تلك المنطقة. اشتمل هذا المشروع الضخم المتكامل للمياه والطاقة الكهرومائية على ستة سدود رئيسية و٤٥ كلم من الأنابيب المتصلة ببعضها و٨٠ كلم من قنوات جر المياه. يقوم المشروع بتحويل مسار المياه الآتية شرقاً من مسقط نهر ”سنوي“ إلى الغرب حيث نهر ”موراي“ و”مرمبديجي“ للاستخدام في الزراعة وتوليد الطاقة. وقد كان المشروع بمثابة برنامج تقصي مدعوم ينص على التشاور مع المعنيين وإجراء جلسات استماع عامة، حيث بحث في الجريانات البيئية وأنشطة إدارة المساقط وأعمال إعادة تأهيل كافة الأنهار المتضررة. استناداً إلى نتائج التقصي اتفقت حكومتا الإقليميين المعنيين على إصلاح الجريانات في نهر ”سنوي“ إلى ٢١٪ من المتوسط السنوي للجريان خارج السد وإلى ٢٧٪ على المدى الأبعد. وقد اعتبر ذلك ملائماً لإصلاح الخدمات البيئية في الأنهار المتضررة وضمن نجاح أعمال توليد الطاقة الكهرومائية. كانت كلفة الاتفاقية الممتدة لعشرة أعوام ١٧٠ مليون دولار أميركي كتكاليف رأسمالية وتكاليف الرصد.^{٦١}

المشروع	التدابير / الخصائص
سد "نورس"، الولايات المتحدة	<p>يقع هذا السد البالغ ارتفاعه ٨١ متراً على رافد من روافد نهر "تينيسي" ويستخدم في توليد الطاقة الكهرومائية. في عام ١٩٩٥ أتمت سلطة وادي "تينيسي" دراسات لتحسين تصريفات الجريان في أسفل المجرى المائي.</p> <p>وقد اشتملت التدابير على ما يلي:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تركيب توربينين ذاتي التهوية لتزويد المياه المارة عبرهما بالأكسجين مما أدى إلى رفع مستوى الأكسجين المذاب إلى ٩١٪. ويكلف تركيب كل توربين ٢,٥ مليون دولار أميركي. • إقامة هدارات إعادة تنظيم في أسفل المجرى المائي على بُعد ٣ كلم من السد (بتكلفة ٣,٥ مليون دولار أميركي) لمزيد من تعزيز مستويات الأكسجين المذاب والعمل كبركة لتصريف المياه عندما لا يقوم السد بتوليد الطاقة. وقد أدى ذلك إلى استمرار الجريانات بغض النظر عن تصريفات الطاقة الكهرومائية المتقطعة.
سد "بريست رابذ" و"وانابم"، الولايات المتحدة	<p>مشروعاً طاقة كهرومائية على نظام نهر "كولومبيا" (٢٠٠٠ ميغا واط). عملت إدارة المرافق العامة لمقاطعة "غرانت" مع منظمات أهلية محلية والمجتمع المدني على خطة إدارة تكيفية لتحسين تصريفات أسفل المجرى المائي.</p> <p>وقد قامت الاتفاقيات بـ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تغيير تشغيل الحوض ليبيض خلال هجرات الأسماك في الصيف والربيع بنحو نصف جريان النهر (كمتوسط) عوضاً عن مرور تلك الكمية بتوربينات الطاقة (التي ستكون أصلاً تعمل بكامل طاقتها). • تخفيض الناتج من الطاقة بنحو ٢٠٪ سنوياً. • طلب استثمار في تدابير حماية مصائد الأسماك بقيمة ٢٠٠ مليون دولار أميركي.
سد "أرورك"، الولايات المتحدة	<p>بني سد "أرورك" في بدايات القرن العشرين وهو يحتوي على صمامات في ثلاثة مستويات للتحكم بتصريفات المياه من السد. وقد تجاوزت كافة هذه الصمامات عمرها الافتراضي، مما أدى إلى توقف عمل ثلاثة صمامات تتحكم بالجريان عبر القنوات السفلى ومنع تصريفات الفيضان وإضعاف القدرة على تلبية الحد الأدنى من تصريفات الجريان عندما تكون مياه الخزان قد سُحبت جزئياً.</p> <p>بمشاركة واسعة من المعنيين جرى في عام ٢٠٠٠ تقييم لخيارات إعادة التأهيل والآثار البيئية المرافقة لكل منها حيث تم الخروج بالتوصيات التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> • استبدال الصف الأسفل من صمامات المنافذ في جسم السد ببوابات وتكبير الصمامات الواقعة في المستويات الوسطى والعليا. • تجديد السد بتكلفة رأسمالية تبلغ ١٤,٦ مليون دولار أميركي.
مشروع استبدال "ستاف فولز"، كندا	<p>في منتصف تسعينات القرن العشرين قامت مقاطعة "بريتش كولومبيا" الكندية بوضع متطلب لخطط استخدام المياه وهو وجود تعريف لاستراتيجيات التشغيل الخاصة بكافة السدود المرخصة. وتلزم الأنظمة المشغلين بإشراك المجتمعات المحلية في الحوار حول الخيارات والمقايضات والأولويات. وقد شكّلت لجنة استشارية لسد "ستاف فولز" ومشروع استبدال محطة الطاقة، حيث وضعت اللجنة ثمانين غاية لموازنة تصريفات الخزان لأسفل المجرى المائي. وهذه الغايات هي: الاستخدامات الصناعية للخزان، والحماية من الفيضان في أسفل المجرى، وتوليد الطاقة الكهرومائية، والاستخدامات الترويحية للخزان، وحماية تراث شعوب الأمم الأصلية، وحماية الحياة البرية والأسماك، والتنوع الحيوي البيولوجي، وأقصى درجات المرونة في استجابة سياسة التشغيل للتغيرات المستقبلية.</p> <p>وتشمل جوانب المشروع الأخرى:</p> <ul style="list-style-type: none"> • الاتفاق على استراتيجية جديدة للتصريفات تحافظ على ثبات مستوى مياه أسفل المجرى المائي (مما يدعم وجود الأسماك وتكاثرها ونموها ويقلل من جنوبها إلى اليابسة) وتكفل حدوث فيضانات دورية في المناطق المشاطئة. • تدابير أخرى لتقليل خطر التعرض لمستويات مرتفعة من مجمل ضغط الغازات. • توصية اللجنة الاستشارية للتبني الفوري لاستراتيجية تشغيل مع إجراء مراجعة مرحلية بعد خمس سنوات ومراجعة كاملة بعد عشر سنوات. • تكاليف تنفيذ الخطة المقدره بمائتي ألف دولار أميركي سنوياً على شكل عوائد طاقة متروكة.

٣-٤ وقف عمل البنية التحتية بهدف إصلاح الجريانات البيئية

تشتمل آخر مراحل دورة المشروع على الاختيار بين وقف العمل أو تمديده. يوجد في العديد من الدول سدود اقترنت من نهاية عمرها الاقتصادي مما أبرز ضرورة اتخاذ قرار إما بتمديد صلاحيتها أو إزالتها. ينظر عامة للإزالة كإجراء راديكالي، فتلقى معارضة من بعض المعنيين. رغم ذلك من الطبيعي أن تدرس إمكانية إزالة البنية التحتية التي استنفدت جدواها الاقتصادية، وما السدود في ذلك باستثناء.

”إزالة سد قد تكون أقل كلفة من إصلاحه.“

عند غياب المصلحة العامة أو الجدوى الاقتصادية أو المالية للاستمرار في تشغيل السد أو الإبقاء عليه تغدو الإزالة خياراً جيداً حيثما أمكن تنفيذها. فالتجارب تظهر أن إزالة سد قد تكون أقل كلفة من إصلاحه خاصة عندما تصبح الخدمات التي يوفرها هذا السد محدودة. وغالباً ما كانت العوامل المؤثرة في قرارات اتخذت لوقف تشغيل سدود عديدة تتركز في قيم اجتماعية متغيرة استدعت إصلاح جريانات النهر والخدمات الإيكولوجية والسلامة العامة وتقليل المسؤولية القانونية عن خطر من غير المجدي إصلاحه.

هناك نحو ٥٠٠ مثال وقف جزئي أو كلي لتشغيل السدود في أميركا الشمالية وأوروبا. وقد أزيلت سدود مختلفة الاستخدامات كالطاقة الكهرومائية والتحكم بالفيضانات والتحكم بالمياه ومختلفة الأنواع كالسدود الإملائية الترابية والسدود الخرسانية المقوسة والسدود البنائية عامة. حتى الآن كان متوسط ارتفاع السدود المزالة في الولايات المتحدة ستة أمتار ونصف، في حين أن ١٠٪ من السدود المزالة تجاوز ارتفاعها ١٢ متراً فيما أزيلت أربعة سدود تجاوز ارتفاعها ٣٦ متراً.^{٦٣} ويقدم القسم التالي مثالين من مشروعات الإزالة ومثالاً من دراسات إصلاح الجريانات البيئية.

٣-٤-١ خيارات وقف التشغيل

تعتمد خيارات وقف التشغيل على نوع السد والحوض الذي يقع فيه. وبشكل عام ثمة ثلاثة أساليب رئيسية يُختار أحدها:

- فتح بوابات السد بشكل دائم مع إجراء بعض التعديلات الهيكلية الطفيفة.
- إزالة جزئية للسد أو أجزاء تنظيم الجريان.
- إزالة السد كلياً.

يعتبر فتح البوابات خياراً منخفض الكلفة يمكن إجراؤه في سدود الأنهار الجارية أو سدود التخزين ببوابات تحكم ذات امتداد أقصى. في تايلاند مثلاً أقر مجلس الوزراء عام ٢٠٠٠ فتح بوابات سد ”باك من“ لتمكين هجرة الأسماك مجدداً في نهر ”من“ أحد روافد نهر ”ميكونغ“. وقد اتخذ هذا الإجراء لحين إتمام تقييم كامل لأثر تشغيل السد على هجرة أنواع مختلفة من الأسماك.^{٦٤}

أما الإزالة الجزئية فقد تكون مناسبة عندما يكون السد مُقاماً في أقسام مختلفة كأن تكون أجزاء بعضه إملائية ترابية وأجزاء أخرى خرسانية. ففي مثل هذه الحالات قد يكون أوفر وأسلم إزالة جزء واحد فقط من السد، في حين تكون الإزالة الكلية أكثر كلفة وتتطوي على خطوات معادلة لتلك التي اتبعت عند إنشاء السد ولكن بشكل معكوس.

تتمحور التكاليف الرئيسية لوقف تشغيل السد حول ما يلي:

- التكاليف المادية لإزالة بنية السد.
- التكاليف الإضافية لإجراءات خاصة كإنشاء أعمال حماية في أسفل المجرى المائي أو إزالة ومعالجة الرواسب الملوثة.

- تخفيف آثار التغير في ديناميكيات النهر عند رجوعها إلى أوضاعها الطبيعية.
- تكاليف توفير خدمات بديلة حيثما اقتضى الأمر (كتوليد الطاقة أو تطبيق الإدارة المتعلقة بالطلب أو تدابير بديلة خاصة بالطلب والتزويد المائي).

إقتصادياً، تُطرح الفوائد المَجنية من النظام الإيكولوجي المراد إصلاحه من تكاليف وقف تشغيل السد. من الناحية العملية يمكن إتمام وقف التشغيل بسرعة وسهولة، لكن ذلك في بعض الأحيان قد يستغرق عدة أعوام خاصة عند توخي الحذر الذي تقتضيه عملية إدارة الترسبات التي تراكمت في الحوض على مدى وقت طويل.

حالة ٣-١: وقف تشغيل سد نهر "لغيه"، فرنسا^{٦٥}

بني هذا السد البالغ ارتفاعه ١٥ متراً على نهر "لغيه" بفرنسا عام ١٩٢٠ ليزود مصنع ورق بالطاقة. وبحلول عام ١٩٩٠ شهد الخزان الواقع في أسفل المجرى من الأراضي الزراعية والبالغة سعته أربعمائة ألف متر مكعب إتخاماً بالمغذيات وإطماءً بنسبة ٥٠٪. وقد انتهت فترة امتياز السد عام ١٩٩٣ فأعيد للدولة، كما برزت مخاوف حول سلامته وقدرة المفيضات فيه على تصريف الفيضانات المرتفعة. لكن الصعوبة الرئيسية التي تجلت أمام وقف تشغيل السد كانت التعامل مع ترسبات الحوض والتي إن أُطلقت على نحو غير منظم ودون معالجة قد تهدد مصائد الأسماك ومصادر مياه شرب المجتمعات في أسفل المجرى المائي. تمثل حلُّ هذا الوضع في إزاحة ٩٥ ألف متر مكعب من الطين على طول محور قاع المجرى ومعالجتها في أهوار (بحيرات ضحلة). أنجزت أعمال وقف التشغيل في عام ١٩٩٦ دون أية مشكلات تذكر، وقد وُضع برنامج لإعادة تأهيل وتطوير الحوض والأراضي الواقعة قرب السد. أما الكلفة الإجمالية لذلك فبلغت مليون دولار أميركي دفعتها الحكومة بمساعدة من وكالة "لوار-بريتاني" للمياه.

٣-٤-٢ محددات وتفاعلات ومخاطر تقليدية

يدرك معظم المؤيدين لخيار إزالة السدود أن ذلك قد لا يكون مناسباً لكافة السدود الكبيرة، فكلما كان حجم السد والخزان كبيراً غدا وقف تشغيله أمراً صعباً. وفي مرحلة ما تُحوّل التكاليف والمحددات المادية دون تبني هذا الخيار. مثلاً في الأحواض التي تعاني عجزاً مائياً يُعتبر وقف العمل في سد تخزين رئيسي خياراً صعباً في المستقبل المنظور، مع أن زيادة الترسبات قادرة تدريجياً على شلّ الطاقة التخزينية حتى للسدود الكبيرة. عندها تتخذ الخطوات اللازمة لإعادة الوضع إلى حالة الجريانات غير المنظمة كما في مشروعات الأنهار الجارية.

تشتمل العوائق الرئيسية أمام تحسين الجريانات البيئية من خلال وقف تشغيل السدود على ما يلي:

إختلاف استخدام الأراضي: وذلك حيثما يكون استخدام الأراضي في السهول الفيضية أسفل المجرى المائي أو حول الحوض قد تكيف مع وجود السد والجريانات المعدلة. قد يعارض السكان المحليون مثلاً إدخال تغييرات على مستويات المياه في الخزان أو التصريف الكامل حيثما قامت استخدامات ترويحوية وسياحية. وفي أسفل المجرى المائي من الممكن أن تنشأ تعديات واستخدام للأراضي في السهل الفيضي وذلك حيثما تكون الإزالة (أو التخفيض) إما غير مقبولة سياسياً أو مرتفعة الكلفة.

توفر خدمات بديلة وتكاليفها: وذلك عندما تكون تكاليف استبدال الخدمات التي يوفرها السد القائم مرتفعة (ومنها تزويد المياه وضبط الفيضان والملاحة والري والترفيه) أو عندما لا يكون ثمة بديل ملائم.

تصريف الترسبات إلى أسفل المجرى المائي: وذلك عندما تكون المبيدات الزراعية والملوثات الصناعية السامة والمعادن الثقيلة الناتجة عن عمليات التعدين في أعلى المجرى المائي قد تراكمت في الخزان مما يجعل إطلاقها مصدر تهديد للاستخدامات البشرية للمياه أو القيم الإيكولوجية.

حالة ٢-٣: إزالة سد "إدواردز"، الولايات المتحدة^{٦٦}

بُنِيَ هذا السد البالغ ارتفاعه سبعة أمتار ونصف وطوله ٢٨٠ متراً عام ١٨٣٧ ليخدم ناعورة مائية. ثم تم تحويله لاحقاً ليخدم توليد الطاقة الكهرومائية. ولكنه في عام ١٩٩٧ أصبح أول سد أميركي يرفض تجديد ترخيصه، فقد رأت الهيئة الفيدرالية لتنظيم الطاقة أن الطاقة التي يولدها هذا السد ما عادت كافية لتبرير آثاره السلبية على البيئة. لذلك قام تحالف من ملاك أعلى المجرى المائي من السد بتوفير التمويل اللازم لإزالته وتنفيذ برامج لإصلاح مصائد الأسماك، ولم تستخدم في ذلك أموال عامة. وقد اشتملت أعمال الإزالة على ما يلي:

- إزالة جزء من ثلاثين متراً من السد الردمي بعد أن أقيم سد إنضاب (coffer dam) حصوي.
- إختراق سد الإنضاب الحصوي وإزالة السد على مراحل مدتها أربعة أشهر وذلك لتقليل تصريف الترسبات.
- التخطيط لبرنامج لإصلاح ورصد مصائد الأسماك يمتد عشر سنوات.

حالة ٣-٣: خيارات التقييم الخاصة بسد "فوتزوافك"، بولندا^{٦٧}

قام الصندوق العالمي للحياة البرية (WWF) في بولندا بإجراء دراسة لتقييم الخيارات خلُصت إلى التوصية بوقف تشغيل سد "فوتزوافك" الواقع عند منتصف نهر "فستشلا" في بولندا. وقد جاء هذا التقييم كإقتراح مضاد لفكرة بناء مباشرة في أسفل المجرى المائي ليعالج قضية سلامة سد "فوتزوافك". كما اشتمل اقتراح الصندوق العالمي للحياة البرية على إصلاح حالة النهر. يتكون سد "فوتزوافك" من قسمين: سد ترابي واقع على الجانب الأيمن من النهر وسد اسمنتي يحتوي على بوابات وغرفة للطاقة ومغالق ملاح على الجانب الأيسر.

حددت الدراسة الإجراءات المطلوبة بما يلي:

- إنشاء سد إنضاب مؤقت في أعلى المجرى المائي وإزالة جزء طوله ثلاثمائة متر من السد الترابي.
- تخفيض هذا السد إلى قاع النهر ليغدو بمثابة أساسات لجسر جديد للطريق وسكة الحديد المارين حالياً فوق السد الحالي.
- الإبقاء على الجزء الخرساني البالغ طوله ثلاثمائة متر والمحتوي على بوابات وغرفة للطاقة ومغالق ملاح في مكانه، لكن مع إزالة البوابات.
- قدرت التكلفة الكلية لوقف التشغيل بنحو ٤٨ مليون دولار أميركي.
- ذلك مقارنةً باستثمار ٨٣ مليون دولار في خيار إصلاح وتحديث السد الحالي (الذي ينتج ٦٠ ميغاواط في حين أن مغالق الملاح فيه غير مستعملة) وثمانمائة مليون دولار لإنشاء سد ثان في أسفل المجرى المائي يشتمل على تجهيزات إضافية لتوليد الطاقة.

التكاليف والتمويل: وذلك عندما تكون تكاليف وقف التشغيل مرتفعة مع محدودية إمكانيات الحكومة المالية أو عندما توجد قضايا عالقة مثل من سيدفع كلفة عدم التشغيل أو تكاليف الخدمات البديلة إن كانت ضرورية.

ولحل بعض هذه المشكلات يُجرى تقييم كامل للآثار البيئية في حالة اختيار وقف تشغيل السد تماماً كما يحدث عند إنشاء السد.

٣-٤-٣ عمليات إشراك المعنيين

بادرت بعض الدول إلى القيام بعمليات تنظيمية لتقييم وضع السدود القائمة وتقرير الأنسب من بين خيارات التحديث والتجديد ووقف التشغيل. لكن دولاً أخرى نَحَتْ منحى آخر. ففي الولايات المتحدة مثلاً ركزت التقييمات حول عمليات إعادة ترخيص السدود القائمة في حين ارتبط وقف التشغيل في أوروبا بدراسة اعتبارات السلامة العامة والتغيرات الأعم في ممارسات إدارة الفيضان. وقد كان وقف التشغيل أحد الخيارات الواردة في توجيهات الاتحاد الأوروبي كتوجيهات الإطار المائي.^{٦٨}

تشتمل عملية وقف التشغيل عادة على بعض الخطوات التالية:

المرحلة الأولى: دراسة الجدوى وتقييم الأثر

- مراجعة كافة البدائل للخدمات التي يقدمها السد حالياً سواء كانت هذه البدائل مرتبطة أو غير مرتبطة بسد.
- إجراء دراسة جدوى لوقف التشغيل وتقييم للآثار البيئية والاجتماعية المرافقة تقوم بها مجموعة توجيهية من مختلف فئات المعنيين أو جهة مستقلة.
- تطوير توصيات لبدائل وقف التشغيل.

المرحلة الثانية: حوار عام حول الخيارات

- نشر المعلومات العامة وتشجيع حوار عام.
- دعم الوصول إلى إجماع بين المعنيين.
- إيجاد مصادر لتمويل عملية وقف التشغيل.

المرحلة الثالثة: التصميم المفصل للخيار المعتمد

- تطوير تصميم هندسي مفصل ذي جوانب إدارية.
- إجراء تقييم نهائي للأثر البيئي.
- تنظيم مراجعة عمومية والنظر في استثناءات قانونية ومراجعة التراخيص.

المرحلة الرابعة: الأعمال الإنشائية والإزالة والرصد

- تغيير العمليات إن كان ذلك كافياً.
- إنشاء و/أو إزالة بنية تحتية.
- رصد العمليات وإجراء الصيانة.
- تقييم أية تدابير علاجية ضرورية.



الفصل الرابع

تغطية التكاليف

من الضروري لإقامة الجريانات البيئية تعريف تكاليف وفوائد وحواجز تنفيذ هذه الجريانات. وبما أن إصلاح الجريان سينطوي غالباً على إعادة تخصيص مياه الاستخدامات التقليدية لصالح استخدامات "داخل المجرى" مثلاً لفائدة الأسماك والحياة البرية فمن المتوقع وجود آثار اجتماعية واقتصادية معتبرة. لكن من الطبيعي وجود تباينات كبيرة في نتائج إعادة التنظيم حسب الوضع الذي تتم فيه، وستعتمد المخرجات على إذا ما كان صافي العوائد الاقتصادية للجريانات البيئية يتجاوز صافي عوائد "التطوير" الأصلي لموارد النهر المائية ومقدار ذلك التجاوز.

ينبغي توفر فهم نظري وعملي لتكاليف وفوائد إصلاح الجريان قبل اقتراح نظام للجريان البيئي فهذا يتيح تسويقاً ضرورياً للعمل المقترح وتمويله. ولا يقتصر الفهم المطلوب على التكاليف والفوائد بل يشمل هوية الراغبين والخاسرين جراء تنفيذ الجريان البيئي، مما يساعد على تعريف المعنيين وإتاحة فهم دوافع مختلف الأطراف للمشاركة. كما يفيد التحليل الاقتصادي للجريانات البيئية في التعرف على تحويلات الأموال ومصادر التمويل المحتملة والآليات المالية الضرورية لإنجاح تنفيذ الجريانات البيئية.

٤-١ تقييم الاحتياجات المالية

يعتبر التقييم الدقيق للاحتياجات التمويلية والمصادر الأخرى عاملاً أساسياً في تطوير الجريانات البيئية على أي مستوى. وبالطبع لا يتم تحديد الاحتياجات التمويلية من فراغ، فالأهداف والغايات والإطار الزمني تُحدد مقترنة باختيار الترتيبات المؤسسية وآليات التحفيز والتدابير الفنية. كما تلعب مصادر التمويل عادة دوراً في تحديد المؤسسات المشاركة والأساليب المتبعة. فإذا كان الممول الرئيسي مثلاً مؤسسة خيرية يتوقع اتباع منهجيات المنظمات الأهلية عوضاً عن المنهجيات الحكومية.

يُنظر عند السعي لإحداث تغييرات في نظم الجريان الطبيعي أن يؤدي ذلك إلى توفير فوائد مهمة. ويتوقع تحديداً عند استخدام الأموال أو الموارد العامة أن يأتي ذلك بمنافع على الاقتصاد والمجتمع تفوق تكاليف تلك الموارد. من أمثلة ذلك أن إقامة سد لتخزين مياه تُروى بها الحقول سيعود بنفع متمثل في زيادة إنتاج المحاصيل (فوائد مباشرة) يفوق تكاليف بناء وتشغيل السد ونظام الري.

سابقاً اقتصر احتساب التكاليف المباشرة على تكاليف الإنشاء والتمويل اللذين يقتضيهما المشروع. أما اليوم فقد توسع مفهوم التكاليف المباشرة ليشمل جهود ضبط أو تقليل الآثار الاجتماعية والبيئية المصاحبة للتغيير في نظم الجريان الطبيعي للأنهار. لكن تبقى هناك أحياناً آثار "خارجية" غير معروفة لمطوري المشاريع أو مغلقة عند التخطيط وتصميم وإقامة وتسيير المشروع، وهذه لا تكون محتسبة ضمن المشروع. يقدم جدول ٤-١ ملخصاً للتكاليف والفوائد والآثار الخارجية المرتبطة بمشروعات السدود الكبيرة.

<ul style="list-style-type: none"> • تكاليف إنشاء رأسمالية • تكاليف إعادة توطين • تكاليف الضبط البيئي • تكاليف التشغيل والصيانة • تكاليف وقف التشغيل مستقبلاً 	<p>التكاليف المباشرة</p>
<ul style="list-style-type: none"> • الطاقة • الري • تزويد المياه للاستخدامات البلدية والصناعية • التحكم بالفيضان • الملاحة • الترويح ومصائد الأسماك • تخزين مخلفات التعدين 	<p>الفوائد المباشرة</p>
<ul style="list-style-type: none"> • آثار على نوعية المياه • آثار على ما هو تجاري وغير تجاري (إعاشي) من زراعة وأخشاب وحياة برية ومصائد أسماك • آثار على النظام الإيكولوجي والتنوع الحيوي • آثار على انبعاثات الملوثات • آثار على مخاطر الأمراض المنقولة بواسطة المياه • آثار اجتماعية تشمل المواقع الثقافية والتاريخية والهوية الثقافية والتماسك الاجتماعي والوصول إلى الخدمات الاجتماعية.. إلخ 	<p>الآثار الخارجية: تكاليف وفوائد وآثار بيئية واجتماعية وصحية (الإيجابية أو السلبية)</p>

يعكس النزوع نحو الجريانات البيئية رأياً سائداً بأن موارد المياه غدت مستنزفة أكثر من اللازم، وهذا بالتالي يبرز أن الفوائد الجلييلة التي تقدمها النظم الهيدرولوجية العاملة على نحو طبيعي قد انحسرت بل تلاشت أحياناً وأن العودة إلى جريانات أكثر طبيعياً سيكون أفضل مما صار إليه الحال.

لإغفال الفوائد الكثيرة للجريان الطبيعي أسباب عديدة وصعبة التحديد، وهي إما عامة أو مرتبطة بمجموعات مهمشة ثقافياً أو جغرافياً أو اقتصادياً. يبرز ذلك ليس فقط صعوبة التعريف والتحديد الكمي الدقيق للفوائد المباشرة للجريانات البيئية بل أيضاً أهمية التمييز المبدئي بين تكاليف وفوائد الجريانات البيئية.

”التحديد الكمي الدقيق لفوائد الإصلاح البيئي أمر صعب.“

تتمثل التكاليف الرئيسية لإقامة جريانات بيئية بشكل أساسي في ما يتصل بعملية التعويض عن الفوائد المتأتية مما هو قائم من بنية تحتية واستخدامات مائية وتكاليف إعادة هندسة هذه البنية. تقاس هذه عادة بمعايير مالية، كصافي فوائد الطاقة الكهربائية أو الزراعة أو تكاليف تجديد منشأة طاقة. ويسهل معرفة أسعار السلع والخدمات من خلال سوقها. أما التحديد الكمي الدقيق لفوائد الإصلاح البيئي فأمر صعب، فهذه الفوائد لا تمر دائماً عبر السوق مما يحجب حقيقة سعرها وحجمها سوقياً. ومن غير السهل أيضاً توثيق الاستخدامات المنزلية للإعاشية للأنهار طلباً للأسماك والمياه المنزلية والتنقل وزراعة السهول الفيضية، ناهيك عن التكاليف الباهظة لهكذا توثيق. كما لا يعكس السوق جيداً الفوائد الترويحية من الجوانب الجمالية للمياه النقية وهواية صيد الأسماك ولا الرضى النفسي لأولئك الذين لا يتفاعلون مباشرة مع الأنهار ولكنهم يرون في وجود هذه البيئة المائية ووظيفتها وما فيها من كائنات أمراً هاماً بحد ذاته.

بما أن فوائد الجريانات البيئية لن تمر على الأغلب عبر السوق فلن تبرز مساهمتها في تحليلات لا تعكس سوى التعاملات النقدية في السوق. ومع ذلك يمكن تحديد هذه الفوائد بإجراء تحليل اقتصادي يشتمل على ما يبدي الناس استعداداً لدفعه

نظير تلك الخدمات. فهذا التحليل يقيم أثر الجريانات البيئية على الرفاه الاقتصادي للمجتمع عامة وقد يعطي صورة مختلفة عن التكاليف والفوائد.

ينبغي التنبه إلى أنه من غير الممكن تعديل النظم القائمة لتوفير جريانات بيئية دون الرجوع إلى الوضع القائم والنظر فيه بما في ذلك مجموعة التكاليف والفوائد الناتجة عن تطوير موارد المياه وما تخضع عن ذلك من تغييرات اجتماعية وإيكولوجية واقتصادية. فمن الضروري عند تقييم الاحتياجات المالية فهم هذه العناصر الاقتصادية. وما كان يوماً فائدة إقامة سد لتخزين المياه قد يصبح الآن تكلفة إن تم تعديل تشغيل هذا السد. كما أن الانتقال إلى نظام جريان بيئي قد يحول التكلفة الحالية إلى فائدة للمجتمع عامة بإعادة الجريانات إلى حالة طبيعية أو شبه طبيعية. لكل لذلك يعتبر فهم التحول في الفوائد والتكاليف أمراً حيوياً للتعرف على أنواع الموارد والتمويل المطلوبة لتنفيذ نظام جريان بيئي. يُدرج جدول ٤-٢ التكاليف والفوائد التي تنجم عن تنفيذ جريانات بيئية.

جدول ٤-٢: تكاليف وفوائد التحول للجريانات البيئية

التكاليف المالية المتبقية من الدين أو التمويل المستخدم في بناء المرافق الأصلية التي نظمت النهر	التكاليف المهملة (مالية فقط)
<ul style="list-style-type: none"> الاستثمارات الرأسمالية المستخدمة في تعديل بُنى ونظم تزويد المياه تكاليف تشغيل وصيانة نظم التعديل الميسرة للجريانات البيئية التكاليف الرأسمالية أو تكاليف التشغيل والصيانة التي يتطلبها الضبط البيئي (حيثما جاء التعزيز البيئي لاحقاً لتطوير الموارد المائية) تكاليف إعادة التوطين (عندما تكون المناطق المنوي غمرها قد استوطنت) 	التكاليف المباشرة (مالية واقتصادية)
<ul style="list-style-type: none"> صافي الفوائد المتروكة والمتعلقة بالطاقة والري وتوفير المياه والتحكم بالفيضان والاستخدامات الأخرى كالترويحية 	تكاليف الفرص البديلة (مالية واقتصادية)
<ul style="list-style-type: none"> تكاليف تطوير نظم جريانات بيئية وتحديد أهداف الأنهار ومنشآت محددة تكاليف التشريع والتحكم تكاليف تطوير آليات ومؤسسات جديدة لضرورة لتنفيذ نظم الجريان 	تكاليف التعاملات (مالية واقتصادية)
<ul style="list-style-type: none"> تخفيضات في تكاليف التشغيل والصيانة تخفيضات في الإنفاق على الضبط البيئي 	التوفير في التكاليف (مالية واقتصادية)
<ul style="list-style-type: none"> صافي فوائد ما هو تجاري وغير تجاري (إعاشي) من زراعة وأخشاب وحيات برية ومصائد أسماك تحسينات في نوعية المياه تحسينات في الموائل المائية والتنوع الحيوي تقليل مخاطر الأمراض المنقولة بواسطة المياه تقليل الآثار الاجتماعية السابقة 	الفوائد المباشرة (مالية لكن غالباً اقتصادية)
<ul style="list-style-type: none"> آثار على أطراف أخرى (المستخدمين غير المباشرين للمياه والمنافع التي يوفرها السد أو غيره من المنشآت) آثار على النظام الإيكولوجي والتنوع الحيوي (بتكليفهما مع البنية التحتية القائمة) 	الآثار الخارجية (الإيجابية أو السلبية) (مالية لكن غالباً اقتصادية)

ملاحظة: للأثر المالي تداعيات نقدية على الشخص أو المجموعة المعنية. أما الآثار الاقتصادية فتشمل آثاراً مالية وأخرى غير نقدية ذات تكاليف متمثلة في الموارد الفعلية أو تكاليف الفرص البديلة التي سيتحملها المعنيون. ومن أمثلة تكاليف الفرص البديلة حصاد الأسماك واستهلاكها وحصاد المحاصيل بهدف الاعتياش منها إضافة إلى صيد الأسماك والترويح لغايات رياضية وجمالية محضة.

٤-٢ الآثار على مجموعات المعنيين

- قد تشكل دراسة الآثار على مختلف مجموعات المعنيين أفضل سبل فهم التحول للجريانات البيئية والاحتياجات المالية المترتبة عليها. ويشمل المعنيون أولئك المرتبطين مالياً أو اقتصادياً بالتحول؛ ومنهم:
- مزودو خدمات البنية التحتية المائية الواقعة خارج المجرى المائي الذين يوفرن السلع أو الخدمات للمنتفعين منها (ومن أمثلة هؤلاء منتجو الطاقة الكهرومائية ودوائر أو شركات الري ومزودو المياه ومؤسسات التحكم بالفيضان).
 - المنتفعون من المياه خارج المجرى المائي الذين سيتحملون تكاليف الحصول على المياه ومدخلات تكميلية أخرى للاستهلاك المنزلي أو الفردي (كالأسر المنتفعة من مياه الشرب أو الطاقة الكهرومائية) أو للمنتجات التي ستباع (كالمزارعين الذي يستخدمون المياه لري محاصيلهم).
 - المنتفعون من المياه داخل المجرى المائي (كصيادي الأسماك والمزارعين وأصحاب الأعمال والمنتزهين والسواح والمواطنين المستفيدين مالياً أو اقتصادياً من الجريانات البيئية).
 - أطراف أخرى (ثالثة) غير منخرطة مباشرة في إدارة المياه أو في توفير أو الحصول على خدمات مع وجود أو عدم وجود جريانات بيئية ولكنها متأثرة بالتغيرات في تخصيص المياه (كالمؤسسات المحلية التي توفر سلع وخدمات غير مائية وستعاني أو تستفيد من انخفاض أو زيادة الطلب من قبل مستخدمي المياه المتأثرين).
 - المؤسسات الحكومية أو المنظمات الأهلية أو الشركات الخاصة التي ترصد وتنظم وتدير الموارد الطبيعية ومن ضمنها المياه.
 - دافعو الضرائب وممارسو الأعمال الخيرية الذين يدعمون أنشطة الإصلاح البيئي.

يركز هذا الفصل على استعمالات داخل المجرى المائي واستعمالات خارج المجرى المائي. في حالات عديدة من تنفيذ الجريانات المائية تكون المشكلة ليست مجرد إن كانت المياه داخل المجرى المائي أو خارجه. بل قد تتعلق بنوعية وتوقيت الجريانات كظاقتها أو تلوثها، وعدوبتها أو ملوحتها، صيفاً أو شتاءً، وسرعة جريانها أو بطئها، واستمرارها أو تقطعها. ويؤمل أن تطبق المبادئ العامة التي تم تطويرها هنا على هذه الحالات الأخرى.

”ينبغي تقديم التعويض الكافي للمجموعات المتأثرة سلباً.“

تتألف الموارد اللازمة لتنفيذ الجريانات البيئية من تلك التي سوف تستخدم في التكييف المادي للنظام البيئي والهندسي القائم وتلك التي سوف تستخدم في ضمان حدوث قبول اجتماعي واقتصادي للتغيير. لقد اتصف تطوير الموارد المائية سابقاً بالنزوع نحو إهمال النصف الثاني من المعادلة. لكن الآن ثمة إدراك متزايد بأن التغيير للأفضل يجب أن ينعكس على كل من (وما) يتأثر بهذا التغيير أو كحد أدنى أن لا يعرض أحداً للخطر. وبغير ذلك سنتشأ معارضة وتشويش يجعلان من استدامة المساعي أمراً صعباً. ما يعنيه هذا الأمر ضرورة تقديم تعويض مناسب للمجموعات المتأثرة سلباً مالياً أو اقتصادياً. يتناول جدول ٤-٣ فئات التكاليف والفوائد الواردة في الجدول السابق بالنظر في هوية المعنيين الذين سيتحملون التكاليف ويجنون الفوائد في حالة عدم وجود تمويل يخفف من وطأة التحول إلى الجريانات البيئية.

٤-٣ مصادر التمويل

يجب عند تحديد الاحتياجات التمويلية ضمان أن لا يصبح المعنيون بعد إقامة الجريانات البيئية أسوأ حالاً مما هم عليه في الوضع القائم. ينظر الجدول التالي في أوضاع كل من مجموعات المعنيين المذكورة سابقاً في ضوء الوضع القائم من ناحية ومع وجود نظام للجريانات البيئية من ناحية أخرى. وتشير الانخفاضات في الرفاه إلى نوع التمويل المطلوب، أما الارتفاعات فتشير

إلى ما قد يشكل مصدر تمويل. ثمة بعض الاحتياجات التمويلية التي يسهل تحديدها مثل:

- التكاليف المهمة اللازمة لسداد الدين.
- التكاليف المباشرة اللازمة لهندسة الجريانات البيئية.
- التمييز أو الدفعات المقدمة للمنتفعين خارج المجرى المائي الذين يتوجب عليهم خفض استخدامهم للمياه.
- تكاليف الضبط المصاحبة للآثار السلبية على الأطراف الأخرى (الثالثة).
- تكاليف التعاملات التي تتحملها المؤسسات أو المنظمات الأهلية أو الشركات المنفذة للجريانات البيئية.

جدول ٤-٣: آثار التحول إلى الجريانات البيئية على المعنيين

التكاليف / الفوائد	الآثار على مجموعات المعنيين
التكاليف المهمة	• نقص في إيرادات كل من ملاك ومشغلي السدود وبُنى التحويل ونظم توصيل المياه كشرائح الطاقة الكهربائية وغير ذلك من مشروعات حكومية ودوائر أو شركات الري الحكومية أو الخاصة ومؤسسات أو شركات تزويد المياه البلدية
التكاليف المباشرة	• التكاليف المترتبة على الملاك والمشغلين، إلا في حالة تغير الملكية/التشغيل بحيث تكون النفقات على عاتق مؤسسة حكومية أو منظمة أهلية أو جهة إدارية أخرى
تكاليف الضرر البديلة	• خسائر في الطاقة لشركات أو مؤسسات حكومية مزودة للطاقة الكهربائية قد تنعكس على العملاء في مناطق الخدمة • خسائر في صافي الإيرادات الزراعية تترتب على المزارعين • خسائر في كميات المياه تترتب على مؤسسات وشركات تزويد المياه وتنعكس على العملاء في مناطق الخدمة • انخفاض في التحكم بالفيضان ينعكس على السكان والملاك في أسفل المجرى المائي • فقدان الفرص الترويحية ينعكس على المؤسسات والشركات التي توفر السلع والخدمات الترويحية والمنتفعين من الترويح
تكاليف التعاملات	• يتم دفع تكاليف التعاملات غالباً من مصادر عامة مما ينعكس عادة على دافعي الضرائب وممارسي الأعمال الخيرية وغيرهم من المواطنين والشركات المعنية
التوفير في التكاليف	• الملاك والمشغلون بإمكانهم التوفير في التكاليف
الفوائد المباشرة	• الفوائد المترتبة للأعمال والأسر المعتمدة على الاستخدام التجاري للنهر طلباً للأسمك، أو الترويح، أو السياحة، أو المياه والزراعة، أو النقل لغايات الحصول على دخل والاعتياش • الفوائد الإعايشية المترتبة للأسر من حيث تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية من غذاء وماء وتنقل وغيرها • الفوائد المترتبة للأفراد على شكل استخدامات استهلاكية وغير استهلاكية لغايات الترويح وهواية صيد الأسماك وغيرها • الفوائد المترتبة للأفراد الذين يرون قيمة لمجرد وجود الأنهار وما تحويه من موائيل مائية وتنوع حيوي • الفوائد المترتبة للأفراد والأسر والمجموعات الاجتماعية التي تعرضت لمخاطر جراء مساع سابقة لتنظيم الأنهار تمثلت في احتمالية الإصابة بأمراض منقولة بواسطة المياه أو تقنين القدرة على الوصول إلى الموارد الطبيعية أو فقدان الهوية الثقافية
الآثار الخارجية (الإيجابية أو السلبية)	• آثار على الأطراف الثالثة (وهم أولئك الذين لا يستخدمون بشكل مباشر المياه أو المنافع التي يوفرها السد أو المرافق الأخرى ولكن يتأثرون اقتصادياً واجتماعياً بالجريانات البيئية) • آثار على النظام الإيكولوجي والتنوع الحيوي (نتيجة لتكيفهما مع البنية التحتية القائمة)

أهم سمات الفوائد المباشرة للجريانات البيئية هي أن فوائدها تعم لتشمل مجموعة متنوعة من الناس ويصعب تحديدها وفقاً للمعايير السوقية. وكما في أي منفعة عامة تكون عادة المصادر الرئيسية للتزويد ذات طبيعة عامة. لذلك فإن جدول ٤-٤ يصنف دافعي الضرائب وممارسي الأعمال الخيرية كمصادر ممولة لإصلاح تلك المنافع العامة. من وجهة نظر حكومية يقارن توفير التمويل بخيار آخر هو فرض التغيير والذي قد يعتبر في بعض الدول أكثر جدوى فيما يواجه بمقاومة في دول أخرى لما يستتبعه من استحواذ على ما هو قائم من حقوق الملكية. تخلص المقاومة عادة إلى اللجوء للتحكيم والذي بدوره يفرض على الحكومة تخصيص أموال عامة معتبرة إن أرادت الفوز بالقضية. بالتالي ثمة ميزة جلية للتمويل المباشر والمنهجيّات السوقية مقارنة بالنهج التنظيمي السلطويّ.

جدول ٤-٤: الاحتياجات التمويلية للتحويل للجريانات البيئية

التمويل المطلوب	الأثار في ضوء الجريانات البيئية	الأثار في ظل الوضع القائم (بوجود البنية التحتية)
مزودو الخدمات		
		خارج المجرى المائي تسديد الدين
تكاليف مهمة	تسديد الدين	
توفير في التكاليف التشغيلية والصيانة	تكاليف مخفضة	التكاليف التشغيلية والصيانة
توفير في تكاليف الضبط البيئي	تكاليف مخفضة	تكاليف الضبط البيئي
التكاليف المباشرة للجريانات البيئية	تكاليف جديدة رأسمالية وتشغيلية وصيانة	
المنتفعون		
		خارج المجرى المائي لا فوائد إنتاجية
شراء الحقوق أو التعويض	تكاليف الفرص البديلة للإنتاج المتروك	
رسوم الاستخدام وغيرها من أشكال استعادة تكاليف الجريانات البيئية	إستعادة جزئية للفوائد المباشرة من الجريانات البيئية	داخل المجرى المائي خسارة في صافي الفوائد جراء آثار خارجية
الأطراف الأخرى (الثالثة)		
تكاليف الضبط البيئي	الأثار الخارجية (الإيجابية أو السلبية)	
تكاليف الضبط البيئي	تكاليف التعاملات	التكاليف المترتبة على المؤسسات الحكومية والمنظمات الأهلية والقطاع الخاص
تمويل استعادة الفوائد العامة		دافعو الضرائب وممارسو الأعمال الخيرية

ورغم ما ذكرنا أعلاه إلا أنه يمكن الاستفادة من التنظيمات في إيجاد تمويل لإعادة المياه لتجري في الأنهار من خلال برامج تحديد السقف الأعلى والتبادل. ومن أمثلة ذلك استخدام هذه البرامج في الولايات المتحدة في تنظيم المياه الجوفية والسطحية على نحو تكاملي. ففي الأحواض التي تتغذى مجاريها المائية بالمياه الجوفية بشكل أساسي تعرّض عمليات السحب من المياه الجوفية مجاري المياه لاحتماالية نشوء آثار عكسية إثر التخصيص الكامل للمياه السطحية. وفي مثل هذه الحالات تبذل الجهود لضمان عدم تعطل أو تعثر الجريانات البيئية من خلال مزيد من سحب المياه الجوفية. مما يستخدم في هذه المساعي تطوير نظام لرصيد ضخ يحدد حجم ما يمكن ضخه ويتيح تبادله. وقد أدى تطبيق هذا النهج في تكوين "إدواردز" الجوفي بتكساس إلى تبادل نشط لهذه الأرصدة.^{٧٠}

ثمة نهج آخر وهو إقامة إدارة مزدوجة فعلية للمياه السطحية والجوفية. وبموجب هذا النهج يمكن التوقف عن تطوير مزيد من مصادر المياه الجوفية ليس فقط من خلال تقليل عمليات السحب ولكن أيضاً باستعادة الجريانات السطحية وإعادة تغذية تكاوين المياه الجوفية. وفي عام ٢٠٠٢ طورت ولاية "أوريغون" ضمن برنامج مبتكر مجموعة قواعد لضبط تطوير المياه الجوفية في حوض "دشوتس". ويمكن استخدام مشروعات تقليل الأثر التي تتجنب الآثار على المياه السطحية لتطوير "أرصدة ضبط" يستفاد منها كبديل لتصاريح جديدة مقترحة للمياه الجوفية. ويتم تطوير هذه الأرصدة عبر تجنب الاستخدامات الاستهلاكية للمياه الجوفية أي من خلال مشروعات مائية مقتصدة وعمليات نقل دائمة أو مؤقتة لحقوق المياه داخل المجرى المائي وعمليات تحصيل المياه المخزنة أو إعادة تغذية المياه الجوفية. ويستطيع الأفراد حيازة تلك الأرصدة وبيعها كما تستطيع بنوك الضبط البيئي تبادل الأرصدة إضافة إلى استخدام عقود الإيجار والتحويل الكامل للملكية بهدف إنتاج أرصدة. ويعتبر برنامج "دشوتس" للتبادل المائي وهو برنامج للوساطة المائية غير الربحية أول بنك للضبط البيئي يتصدى لهذا التحدي.^{٧١}

”يمكن استعادة بعض تكاليف الجريانات البيئية من المستفيدين المباشرين.“

مما تقترحه التحليلات المالية أيضاً إمكانية استعادة بعض تكاليف الجريانات البيئية من أولئك الذين سيستفيدون مباشرة منها. يمكن مثلاً استيفاء رسوم على صيد الأسماك أو الترويج يخصص بعضها أو كلها لمزيد من الاستثمار في الجريانات البيئية. ينطبق هذا الخيار غالباً على الدول المتقدمة حيث يستطيع المستفيدون من الجريانات البيئية دفع رسومها، مع أن تطبيق ذلك الأمر في مثل هذه الدول دونه صعوبة تتمثل في وجود مستوى مرتفع من الرفاه العام جعل من ممارسة مثل هذه الأنشطة تقليداً مجانياً. أدى ذلك إلى مجرد جهود خجولة لتقاضي رسوم على الأنشطة الترويحية المرتبطة بالحدائق العامة، قوبلت أيضاً بمعارضة شديدة. أما الرسوم على صيد الأسماك والصيد عامة فأكثر تقبلاً مما يستدعي تقاضيها خاصة وأن ثمة مجالات بيئية تستثمر فيها. يختلف الأمر في الدول النامية حيث قد لا يكون من المنصف الطلب من المجتمعات القاطنة على شواطئ الأنهار دفع نظير خدمات كانوا قد جردوا منها بسبب عمليات تطوير المورد المائي كالسدود ولم يحصلوا على تعويض مناسب. لذلك يمكن القول إن آفاق تقاضي رسوم على الاستخدام واستعادة التكاليف غير مباشرة.

آخر مصادر التمويل هو إمكانية التوفير في بعض التكاليف من خلال تخفيض التكاليف التشغيلية والصيانة والإنفاق على ضبط الأثر البيئي من قبل مزودي الخدمة. يستطيع هؤلاء من خلال التوفير في تلك الجوانب المساهمة النقدية والعينية في تعزيز الجريانات البيئية. في الولايات المتحدة مثلاً تؤدي الاستثمارات في ضبط الأثر البيئي وسلامة السدود إلى عدم القدرة على إجراء تقييم دقيق عندما تستخدم بشكل متزامن في تحسين الجريانات.

من الحوافز الأخرى لمساهمة مزودي الخدمات عدم التأكد الذي يصنع السوق في مقابل منهجيات القيادة والتحكم. كنا قد افترضنا أن من غايات الجريانات البيئية ضمان عدم وجود مجموعة ما في وضع أسوأ جراء هذه الجريانات. إلا أن "الاستحوادات" أمر ممكن وواقع. وغالباً ما يجاذر مزودو الخدمات والمستفيدون منها من بروز تدابير تنظيمية مستقبلية تتعارض مع أنشطتهم. لذلك تعتبر المساهمة في الجريانات البيئية أحد الأوجه التي يثبت مزودو الخدمات من خلالها حرصهم الفعلي على تحسين أوضاع النهر.

يرتبط التمويل اللازم لتغيير قواعد التشغيل في التصريفات الخاصة بالطاقة الكهرومائية لتصبح أكثر مراعاة لمتطلبات الجريان يرتبط عادة بتكاليف تحديث المعدات وفقدان إيرادات الطاقة. في حالة مشروع "بريست رابذز" للطاقة الكهرومائية الواقع على نهر "كولومبيا" في الولايات المتحدة استثمرت إدارة المرافق العامة لمقاطعة "غرانت" أكثر من مائتي مليون دولار في حماية أسماك السلمون والتزمت بتخصيص ما يزيد عن أربعين مليون دولار سنوياً لهذه الغاية.^{٧٢} وبالإضافة إلى الاستثمارات المباشرة التي تشمل إقامة ممرات متطورة للأسماك وبرنامج للتفقيس وافقت الإدارة على "تقييض" المياه خلال هجرة الأسماك من المياه المالحة إلى العذبة في الربيع والصيف. ويقدر بأن ذلك سيؤدي إلى خفض إنتاج السد من الطاقة والبالغ ألفي ميغاواط بنحو ٢٠٪. جاءت هذه المساعي من قبل إدارة المرافق في سياق جهودها لإيجاد حل للمشكلة الأكبر المتمثلة في الطاقة الكهرومائية ومصائد الأسماك في نهر "كولومبيا".

وفي ذات الإطار تبرز إمكانية قيام مزودي الخدمات بتقديم جزء من إيراداتهم لإظهار سعيهم الحثيث للإصلاح البيئي. في عام ٢٠٠٣ أطلقت إدارة طاقة "بونيفيل" برنامج حوض "كولومبيا" للتعاملات المائية بهدف تطوير استراتيجيات مبتكرة تشمل تعاملات الحقوق المائية المرتبطة بتحسين الجريانات البيئية كجزء من برنامجها الأوسع للأسماك والحياة البرية. في عام ٢٠٠٣ خصص للبرنامج ٢,٢ مليون دولار أميركي وهو سيمتد لخمس أعوام موفراً ابتداءً من عامه الثاني تمويلًا سنويًا يبلغ خمسة ملايين دولار. وهذا يشكل جزءاً هاماً من برنامج الأسماك والحياة البرية والذي سيبلغ إنفاقه السنوي ١٤٠ مليون دولار. ووفقاً لما حددته المؤسسة الوطنية للأسماك والحياة البرية تأهلت إحدى عشرة هيئة من ولايات "أوريغون" و "واشنطن" و "مونتانا" و "أيداهو" للمشاركة في البرنامج. ومع أن التمويل فيدراليّ أساساً إلا أن الحكومات المحلية تحصل على أموال من دافعي الضرائب في حين تأتي إيرادات إدارة طاقة "بونيفيل" من خلال توليد الطاقة وبيعها في ولايات الشمال الغربي الواقعة على المحيط الهادي.^{٧٣}

وفي حالات أخرى إن لم تتخذ تدابير محددة يمكن للتدخل الفيدرالي أو التلويح بمثل هذا التدخل أن يشكل حافزاً على توفير التمويل. كما يمكن أن تتخذ مثل هذه المساعي الطابع الطوعي أحياناً. تقدم كل من كوستاريكا والإكوادور نماذج مبتكرة قام فيها مزودو المياه البلدية باستيفاء رسوم من دافعي الضرائب نظير أنشطة لإصلاح المساقط المائية. ففي كوستاريكا تظهر حالات عديدة طرقاً مختلفة لتمويل منبهجات طوعية هادفة لتحقيق استخدام أمثل للأراضي سعياً لحماية المساقط المائية وتحسين الجريانات المائية.^{٧٤} وقد استخدمت الحكومة الكوستاريكية منذ أواسط تسعينات القرن الماضي إيرادات من الضرائب على المحروقات في تمويل برنامج للدفع نظير الخدمات البيئية، حيث تودع الأموال في "صندوق الاستثمار في الحراج" والذي بدوره يدفع مخصصات لملاك الأراضي كي يبقوا على الأشجار في أراضيهم أو يزرعوا أشجاراً جديدة. وقد تم في بعض الحالات جمع أموال مناظرة للتمويل الحكومي مصدرها صغار منتجي الطاقة الكهرومائية الذين يدفعون ربع كامل القيمة. كما تساهم في البرنامج الحكومي مصلحة للمياه البلدية تتقاضى من زبائنها رسماً إيكولوجياً إضافياً يعاد استثماره. فما يدفعه "المشتركون" يستخدم لتعزيز ما تدفعه الدولة للمزارعين في المسقط المستهدف كي ينحطوا في إعادة التحريج أو المحافظة على الحراج الموجود. وفي حالة أخرى من كوستاريكا أيضاً قامت منشأة صغيرة للطاقة الكهرومائية بالعمل مباشرة مع المنظمة الأهلية للحماية التي تمتلك منطقة أعلى المجرى المائي، موجبة الأموال لهذه المنظمة لتوظيفها في إدارة المسقط المائي بهدف المحافظة على الجريانات باتجاه محطة الطاقة الواقعة في أسفل المجرى.

صفوة القول أنه يمكن لمصادر التمويل العامة والخاصة والمستمدة من الضرائب والأعمال الخيرية ومساهمات مزودي الخدمات المائية أن توفر جُل التمويل والموارد اللازمة لتحقيق الجريانات البيئية. وبشكل عام فإنه كلما ازدادت احتمالية نشوء تهديد ناجم عن التنظيم المرافق للجريانات البيئية أو تهم عام للحاجة لوجود هذه الجريانات تضاعفت إمكانية تشكيل شراكة تضم مصادر التمويل الثلاثة هذه.

حالة ٤-١: حوض نهر "دشوتس" - خيارات لتمويل الجريانات البيئية

يقدم حوض نهر "دشوتس" في ولاية "أوريغون" الأميركية مثلاً على دور التمويل في الزراعة المرورية وإصلاح الجريان داخل المجرى المائي. استقصت دراسة حديثة التكاليف والفوائد المتوقعة لإصلاح الجريانات في القطاع الأوسط من نهر "دشوتس" ^{٧٥} باحثة في مجموعة من الخيارات تشمل استئجار الحقوق المائية داخل المجرى من خلال التبرعات والدفعات السنوية ووضع أنابيب لأقنية التوزيع ذات الفوائد التي تتراوح بين ٥٠٪ و ٦٥٪. واستناداً لأهداف الجريان البيئي الموضوعية من قبل "مؤسسة الأسماك والحياة البرية في "أوريغون" بحثت الدراسة في التكلفة المتوقعة لزيادة الجريان خلال فصل الصيف من ٢,٨م/٢م ثانية إلى ٧,١م/٢م ثانية. وباستخدام دراسة أخرى قام بها "مكتب الاستصلاح الأميركي" وجد معدو الدراسة أن تحقيق أهداف الجريان فقط من خلال تركيب أنابيب سيكلف نحو أربعة ملايين دولار أميركي سنوياً. أما إن كان الاستئجار هو النهج الوحيد المتبع فستبلغ الكلفة ٥,٦ مليون دولار وذلك استناداً إلى دراسات حول تزايد تكلفة الفرص البديلة للأرض غير المستثمرة. لذلك

يقترح معدو الدراسة أن اختيار النهج الأقل كلفة (والتمثل في عقود استئجار متبرع بها ومجموعة محدودة من عقود استئجار منخفضة القيمة وأقل أنواع الأنايب ثمناً) سيكلف مليوني دولار سنوياً. هذه الأرقام تمثل التكاليف المباشرة للجريانات البيئية عند تركيب أنابيب على الأقتية المائية والتكاليف التي تغطي الفرص البديلة للمزارعين الذين يتركون المياه في المجاري المائية من خلال الإيجار.

لم يتم احتساب تكاليف التعاملات ضمن دراسة نهر "دشوتس". إن ما تقترحه تجربة "هيئة حماية الموارد في "دشوتس" وهي مجموعة متعددة المعنيين مخولة من الكونغرس بتمويل عملية إصلاح الجريان داخل المجرى المائي في "دشوتس" باستخدام مخصصات فيدرالية وأموال أخرى هو أن تكاليف هذه العملية ليست بالنزر اليسير. فمبداً عام من الزراعة المروية نشأت عقبات اجتماعية وتقنية وقانونية وتنظيمية وإدارية ينبغي تجاوزها بإنفاق قدر كبير من الأموال كما تقترح الدراسة والتحقق من أن ذلك سيؤدي إلى سريان الماء داخل المجرى. ومن أهم التحديات أمام ذلك المصالح الزراعية التي كثيراً ما أعاقت أو أخرت تخصيص مياه لاستخدامات داخل المجرى المائي. هناك مثلاً مجموعات تعارض تركيب أنابيب على أقتية الري حتى أن إحداها قامت بالسيطرة على إدارة الري المحلية التي كانت على وشك الدخول في مشروع كبير لتركيب أنابيب. من ناحية أخرى يؤدي التعقيد وعدم الوضوح في إدارة الحقوق المائية ونقص العاملين في الهيئة التنظيمية إلى صعوبات إضافية وتأخيرات في إتمام الأعمال المكتبية. بالتالي فإن كافة هذه الاعتبارات العملية تزيد من تكاليف التعاملات وتؤثر في تنفيذ الجريانات البيئية وفق البرنامج الزمني الموضوع لها.

وفي حالة وجود خيار النقل الدائم لحقوق الملكية داخل المجرى المائي إلى جانب خيار الاستئجار وتركيب الأنايب فإن تحليل تمويل حوض "دشوتس" سيقدم مثلاً ممتازاً على مجموعة متكاملة من الاحتياجات التمويلية. ونورد أدناه خلاصة للأثار الإيجابية والسلبية والصافية للتحويل لنظام الجريان البيئي على الوضع المالي للمعنيين.

يتمثل مزودو الخدمة هنا في إدارات الري المحلية. وهؤلاء هم أصحاب الحقوق المائية المستهدفة من خلال تركيب الأنايب والاستئجار وعمليات نقل الملكية سعياً لتحقيق الجريانات البيئية بما يخدم المجرى المائي ذاته. يعتبر الاستئجار السنوي أقل سبل تحقيق أهداف الجريان البيئي تعقيداً، فالمتطلبات الإدارية مثلاً أبسط بكثير من تلك الخاصة بتركيب الأنايب أو عمليات النقل، والمورد الوحيد أو التمويل المطلوب هو لاستيفاء التكاليف الإدارية والدفع لملاك الحقوق المائية. في برنامج الاستئجار المدار من قبل "هيئة حماية الموارد في "دشوتس" وإدارات الري المحلية تقوم هذه الأخيرة بالأعمال المكتبية في حين تساهم الأولى بمبلغ صغير (٧ دولار أكر-قدم) يدفع من المخصصات الفيدرالية لحامل الحق في المياه.

يتطلب تركيب أنابيب في الأقتية استثماراً كبيراً من قبل إدارات الري المحلية حيث أن معظم التمويل العام في الولايات المتحدة مرتبط بمساهمة مناظرة من المصادر المحلية أو من المستفيدين. وفقاً لقانون ولاية "أوريغون" بمقدور إدارات الري المحلية الاحتفاظ بقدر من المياه التي يتم توفيرها من خلال الأنايب واستخدامها في أراض إضافية. ويعتبر "قانون المياه المحمية" في "أوريغون" فريداً من حيث تمكين المنخرطين في برنامج لتوفير المياه من الاستفادة الذاتية المتمثلة في زيادة حقوقهم المائية بحصولهم على نصيب من المياه التي تم توفيرها. لكن حتى يتأهل هؤلاء لهذه المزية عليهم تحويل ما لا يقل عن ٢٥٪ إلى داخل المجرى على نحو دائم. وبهذا تنشأ فرص لاستفادة المزارعين والبيئة مما قد يجذب تمويللاً لمساعدتي الإصلاح البيئي.

يجب أن يتناسب مقدار المياه (الموفرة) المحمية قانوناً داخل المجرى المائي مع حجم التمويل العام حتى يمكن للاحتياجات التمويلية أن تتنوع. لكن حد المساهمة الأدنى المنصوص عليه قانوناً ب ٢٥٪ من المياه الموفرة لاستخدامات داخل المجرى يعني أنه إذا كانت إدارات الري المحلية لا تطلب على الأقل ٢٥٪ من التمويل المقدم من صناديق الإصلاح فإنها ستخسر مياه بانخراطها في عملية توفير المياه. وغالباً ما تستخدم الأموال التي تقدمها "هيئة حماية الموارد في "دشوتس" أو الدولة في تغطية تكاليف المواد (الأنايب) في حين تتخذ مساهمات

الإدارات صفة عينية من خلال العمل أو آلات تركيب الأنابيب. وبما أن الحصاص المائية في الحوض كبيرة بالأصل فإن الإدارات لا تستخدم عادة حصتها من المياه الموفرة في زيادة رقعة الأراضي المرورية بل تستفيد منها في زيادة الكميات التي تمد بها زبائنها.

لتركيب الأنابيب تداعيات اقتصادية طفيفة على زبائن إدارة الري المحلية (المنتفعين خارج المجرى المائي) فهم سيستمررون باستلام حصصهم المعتادة من المياه. بالتالي فإن المطلب التمويلي الرئيسي في حالة تركيب الأنابيب يتمثل في التكلفة المباشرة للتركيب، أي تكلفة تحقيق الجريانات البيئية. أحياناً قد تؤدي تغطية أقتية الري المفتوحة إلى آثار سلبية على الفاطنين على طول هذه الأقتية مما يوجب اتخاذ تدابير لتخفيف تلك الآثار. من تلك التدابير أن تقوم الإدارة بإنشاء بركة كمعلم مائي لتقليل المعارضة لمشروع تركيب الأنابيب. من ناحية أخرى وكما ذكرنا سابقاً قد تكون تكاليف التعاملات الخاصة بتركيب الأنابيب في مناطق سكنية أو حيث يمارس صيد الأسماك كهواية كبيرة.

بالنسبة لعمليات النقل الدائم لحقوق المياه داخل المجرى المائي فهي غير متبعة حالياً لدى إدارات الري المحلية لكنها قد تصبح خياراً في ضوء انخفاض الطلب على مياه الري جراء التوسع الحضري والنمو الديموغرافي. لا تطوي عمليات النقل على إجراءات تقنية وبالتالي ليس ثمة أية تكاليف مباشرة. لكن مالكي الحقوق في المقاطعة يدفعون رسوم "تقييم" عن حقوقهم المائية للإدارة المحلية لتغطية التكاليف التشغيلية والصيانة السنوية وما سبق إنفاقه من تكاليف رأسمالية. لذلك فبالإضافة إلى الدفع للزبائن مباشرة نظير حقوقهم المائية (كالدفع عن تكلفة الفرص البديلة لاستخدام المياه في الري) يتطلب أي مسعى لتحويل حقوق داخل المجرى المائي تسديد الجزء "المغفل" من تكاليف التقييم (كتقييم الدين المتحقق أصلاً) للإدارة المحلية كي تسرع هذه الأخيرة موافقتها على التعاملات. وسيكون بمقدور هذه الإدارة تحقيق وفورات في التكاليف التشغيلية والصيانة من خلال تحولها لتزويد المستفيدين بكميات أقل من المياه. ومن المفترض أن لا يكون لذلك أثر كبير وذلك للسمه غير الربحية التي يتسم بها عمل الإدارات والتي ستقوم بتعديل الجزء المتعلق بالتشغيل والصيانة من تكاليف التقييم بما يعكس انخفاض الرسوم التي تتقاضاها.

تتمثل آثار عمليات تحويل الملكية على الأطراف الثالثة في التداعيات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لجفاف الأراضي المرورية. كما يمثل نمو الأعشاب الضارة في الأراضي غير المستثمرة مشكلة خاصة تحتاج معالجتها إلى تمويل، ومما يمكن فعله للتقليل من هذه المشكلة تحديداً زراعة النباتات التي تنمو عادة في الصحراء. وتقع مسؤولية ذلك على عاتق مالك الأرض مع أنه يمكن لمنظمة مثل "هيئة حماية الموارد في دشتوتس" التصدي لذلك. كما يجب النظر أيضاً في الآثار الاقتصادية الأعم للتحويل من اقتصاد زراعي إلى آخر قائم على الترويج والسياحة. تبين دراسة نهر "دشتوتس" الواردة أعلاه أن التحويل للجريانات البيئية من شأنه زيادة قيمة صيد أسماك "التروته" بالصنارة لتصبح سبعمائة ألف دولار سنوياً، لكنها تشير أيضاً إلى إمكانية تحقق خسائر في دخل الأسر نتيجة لفقدان النشاط الزراعي. لكن الآثار الاجتماعية قد تكون الأبلغ بما تغيره من الأنماط التقليدية لاستخدام الأرض داخل الحوض.

مما يقتضي التمويل أيضاً كلفة التعاملات الخاصة بالانخراط في عمليات تحويل الملكية. ومن ذلك ما يقوم به "مشروع التبادل في دشتوتس" التابع لـ "هيئة حماية الموارد في دشتوتس" لتطوير أسواق للمياه وتيسير عمليات التحويل بين مختلف الاستخدامات بما فيها استخدامات داخل المجرى المائي. وتعتمد "هيئة حماية الموارد في دشتوتس" على التمويل العام والخيري لتطوير بنية تحتية للسوق المائي وتطوير البرنامج اللازم لتنفيذ التعاملات بهدف إصلاح جريانات داخل المجرى المائي.

إن فوائد إصلاح الجريانات البيئية ذات صبغة عامة بما تستتبعه من عدم تنظيم للنهر وتركه متاحاً لصيادي الأسماك والمتنزهين والسواح. لذلك فإنه في حالة نهر "دشتوتس" علاوة على المساهمات العينية من إدارات الري المحلية وأصحاب الحقوق المائية والتمثلة في التبرع بكل أو جزء من مياههم تحويلاً للملكية أو تأجيرها لصالح

استخدامات داخل المجرى المائي ينبغي توفير دعم نقدي من القطاع العام أو الخيري. وتحصل "هيئة حماية الموارد في دشتوتس" على ما خصصه لها الكونغرس من أموال فيدرالية معدلها ٧٥٠,٠٠٠ دولار سنوياً. كما نجحت في الحصول على تمويل من الولاية ومن الحكومة الفيدرالية عبر منظمات تمويل إصلاح المساقط المائية والأنهار مثل "مجلس تعزيز المساقط المائية في أوهايو" و "مؤسسة الأسماك والحياة البرية". كما تقدم مؤسسات محلية وعلى مستوى الولاية مثل "مؤسسة بند" و "صندوق ماير" و "صناديق المجتمع في أوريغون" منحاً لدعم وتطوير مهمة "هيئة حماية الموارد في دشتوتس". إضافة إلى كل ذلك تتوقع الهيئة من خلال تطوير مشاريع مثل التبادل المائي تحقيق إيرادات إضافية من الخدمات التي تقدمها للعملاء من القطاعين العام والخاص تستطيع من خلالها تمويل مزيد من أعمال الإصلاح.

يمكن للأسواق المالية أن تخدم الجريانات البيئية. صحيح أن الاتجار في المياه ليس ظاهرة عالمية ولكن تلك الأسواق، رسمية كانت أو غير رسمية موجودة فعلاً في عدة دول مثل المكسيك والهند وباكستان وتشيلي والولايات المتحدة وأستراليا. وقد نشأت هذه الأسواق أساساً لتحويل ملكية المياه والحقوق المائية من مستخدم خارج المجرى المائي إلى مستخدم آخر، كتحويلها من مزارع إلى آخر ضمن منطقة الري. ومع التوسع الحضري والنمو السكاني والتطور الاقتصادي يمكن لهذه الأسواق أن تساعد في إعادة تخصيص المياه من استعمال مجتمعي معين كالزراعة إلى استعمال آخر كتوفير المياه البلدية. وقد تأخرت الاستفادة من الفرص التي تطرحها الأسواق المائية للتحويل المؤقت والدائم لحقوق ملكية مياه داخل المجرى المائي فلم تبدأ إلا منذ عقد واحد. تدير العديد من الدول مياهها وفق مبدأ "الاستخدام المفيد" بحيث تترك المياه غير المستخدمة استخداماً "مجدياً" للمستخدمين أو أصحاب الحقوق. في هذا السياق يعتبر أحد المتطلبات الأساسية لاستخدام الأسواق في تطوير جريانات بيئية النص القانوني على أن تكون استخدامات داخل المجرى المائي مفيدة وأن يُسمح بعمليات تحويل الملكية لصالح استخدام داخل المجرى من استخدامات أخرى كالزراعة وأن توجد هيئة مخولة برعاية الحقوق. وبالرغم من الاهتمام الكبير في إيجاد "ائتمانات" خاصة ترعى هذه الحقوق المائية في غرب الولايات المتحدة إلا أن الولايات التي تسمح بالاستخدامات المفيدة داخل المجرى المائي فضلت مبدأ الائتمانات العامة بحيث تناط رعاية الحقوق حصرياً بمؤسسة حكومية خاصة معينة. بالتالي يتوجب على "المشتري" المهتم بإيجاد جريانات بيئية شراء الحقوق المائية وتحويلها إلى داخل المجرى مما يعني إعادتها للدولة. ومن عيوب هذا النهج إمكانية نشوء نزاع في الأدوار بين دور الدولة كمسيرة ودورها كراعية لحق الملكية إضافة إلى الأعباء التي ستحملها ميزانية الدولة مما قد يعيق جهودها في التحقق من رصد وإنفاذ جريانات داخل المجرى المائي.^{٧٦} قد يلعب تنفيذ مثل هذا النهج في نظام تسوده الملكية الخاصة للحقوق دوراً ميسراً في تنفيذ تحويل المياه لغايات داخل المجرى المائي بما يتوافق مع الاستحقاقات الاقتصادية النسبية للمياه داخل المجرى وخارجه. ولكن من غير المتوقع أن تكون "سوق مائية مجانية" كافية لتحقيق غايات الجريانات البيئية بسبب زيادة التنوع في الحوافز الاجتماعية والاقتصادية والتي يرجح أن تُميل الكفة لصالح استخدامات خارج المجرى المائي. عوضاً عن ذلك^{٧٧} من الضروري إيجاد إطار تنظيمي قادر على إرشاد عملية إعادة تخصيص المياه بتوازن بين استخدامات داخل المجرى المائي وخارجه ينفع المجتمع.

"من غير المتوقع أن تكون "سوق مائية مجانية" كافية لتحقيق غايات الجريانات البيئية."

٤-٤ الموسَّع الاقتصادي

يتطلب تنفيذ الجريانات البيئية رصد موارد مجتمعية كبيرة وإعادة ترتيب حقوق الملكية مما يوجب وجود موسَّع اقتصادي جلي للجريانات البيئية. بعبارة أخرى إن كان توظيف الموارد في تغيير نظام الجريان لن يؤدي إلى تحسينات هامة في الأوضاع الاجتماعية والبيئية والاقتصادية أو يفاقم من عدم الإنصاف المجتمعي القائم فلن يكون هناك ما يسوغ العمل على إحداث هذه التغييرات

وتمولها. بالتالي فإن النجاح في تأمين تمويل للجريانات البيئية يعتمد على إبراز أو تقبل ضرورة القيام بتغيير الوضع القائم. تظهر التجربة العملية أن مثل هذه المسوغات لم يتم تطبيقها في تطوير البنية التحتية للموارد المائية حتى عندما اتخذت القرارات طابعاً اقتصادياً بحتاً. لكن هذا الأمر لا يعفي من ضرورة تبرير القرارات واستثمار أموال دافعي الضرائب وتقديم مسوغ مقنع للجريانات البيئية، وذلك حتى عند اتباع نهج متعدد المعايير مُراعٍ لمختلف الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لدعم تحليل اقتصادي خالص للتكاليف والفوائد. وبرغم ذلك تجعل ترجمة ناجحة للتأثيرات الاجتماعية والبيئية إلى معايير اقتصادية من النهج الاقتصادي أسير طريقة للتحقق من مسوغات تمويل الجريانات البيئية.

“وجود مسوغ اقتصادي مقنع للجريانات البيئية أمر ضروري.”

عند التحقق من أهلية القرار بالمضي قدماً بالجريانات البيئية انطلاقاً من منظور اقتصادي متكامل وليس مجرد اعتبارات مالية محدودة تهم أطرافاً معينة يتم إجراء عدد من التعديلات على الخسائر والمكاسب التي ذكرناها أعلاه، مما يبسط عملية تقييم التكاليف والفوائد (أنظر جدول ٤-٥). ما يهم في التحليل الاقتصادي للتكاليف والفوائد هو التكاليف الحقيقية للموارد المستخدمة وقيمة المُخرَج الاقتصادي الذي سيتحقق، فكل شيء يقيّم حسب جدواه الاقتصادية الحقيقية. ولا يتم ضمن هذا التحليل الاقتصادي النظر في التحويلات الداخلية والنواتج الوسيطة، فلا تأثير اقتصادي صافٍ للتحويلات من دافعي الضرائب إلى الحكومة والمنظمات الأهلية. أما التحويلات من الحكومة والمنظمات الأهلية إلى مزودي الخدمات خارج المجرى المائي لإجراء تعديلات على الأنظمة وإلى منتفعي خارج المجرى المائي كتعويض مالي فمستثناة من هذا التحليل كونها مجرد نواتج وتحويلات وليست منتجات فعلية. ومثلها مستثناة التكاليف الهالكة المتمثلة في التكاليف غير المدفوعة للبنية التحتية.

جدول ٤-٥: صافي تأثيرات التحول إلى الجريانات البيئية على المعنيين

المعنيون	التأثير المالي	التأثير الاقتصادي
مزودو خدمة خارج المجرى المائي	صافي خسارة (تعتمد على التعويض عن التكاليف المهملة)	صافي خسارة (لكنها - بسبب استثناء التكاليف المهملة - أقل من الخسارة المالية)
منتفعو خارج المجرى المائي	صافي خسارة (تعتمد على القيمة المتبقية والتعويض المدفوع)	صافي خسارة (لكنها - بسبب التوفير في الضرائب واستثناء التكاليف المهملة - أقل من الخسارة المالية)
منتفعو داخل المجرى المائي	صافي ربح (في حالة عدم وجود رسوم استخدام)	صافي ربح (أكبر بكثير من صافي الربح المالي وذلك بسبب الفوائد غير السوقية)
المؤسسات الحكومية والمنظمات الأهلية	تحول داخلي وإمكانية زيادة في الإيرادات	صافي خسارة متعلقة فقط بتكاليف التعاملات
دافعو الضرائب	زيادة في الدفعات	لا أثر
الأطراف الثالثة	تحسينات طفيفة	تحسن كبير
الخلاصة	ربما صافي ربح مع ترجيح وجود صافي خسارة مالية	كلما كان تعديل الجريانات الطبيعية أكبر ازدادت إمكانية تحقيق ربح اقتصادي

سيظهر التحليل أن صافي التكاليف سيتحملها مزودو خدمة ومنتفعو خارج المجرى المائي وأن تكاليف التعاملات ستتحملها المؤسسات الحكومية والمنظمات الأهلية في حين ستعود الفوائد على منتفعي داخل المجرى المائي. يتوقع بتحويل الآثار المالية

إلى اقتصادية أن تزداد مكاسب منتفعي داخل المجرى المائي بسبب شيوع الفوائد العامة وغير السوقية لهذه الفئة. وفي ذات الوقت لا يُنظر في مجموعة معينة من التكاليف. على سبيل المثال ستصبح التكاليف المهمة أمراً مستفهداً من الناحية الاقتصادية وتصبح المزايا الضريبية والإعانات المقدمة للمنتجين تحويلات لا فوائد حقيقية أو تكاليف موارد. عندما تكون تكاليف التعاملات معقولة وتأثيرات الأطراف الثالثة متحققة قد يكون صافي النتيجة الاقتصادية إيجابياً. وبشكل عام يُتوقع أنه كلما اتسعت الشُّقة بين النظام ووضعه الطبيعي ازدادت احتمالية أن تؤدي نتائج أحداث جريانات بيئية إلى مكتسبات اقتصادية. أما إن كان النظام قد خضع لتعديلات طفيفة فتزداد احتمالية أن تتجاوز تكاليف الإصلاح فوائده.

سيظهر التحليل الاقتصادي المشتمل على كافة التكاليف والفوائد إن كان مشروع ما سيصبح مفيداً أم لا. إن إمكانية معرفة صافي الخسائر أو الأرباح وفق التحليل المالي والاقتصادي للجريانات البيئية تقترح استخدام مصفوفة "إثنان في اثنين" لتصنيف المخرجات المتوقعة في أوضاع مختلفة. وكما يبين جدول ٤-٦ يجب أن يترتب على القصور في الجوانب المالية الإدراك بأن مجموعة الحوافز الموجودة غير كافية لإحداث جريانات بيئية مما يستدعي توفير تمويل وحوافز مالية إضافية. تبين المصفوفة أنه حيثما يظهر التحليل الكامل للتكاليف والفوائد جدوى الجريانات البيئية فإن الحوافز المالية قد تكون مجدية وقد تكون غير مجدية. أما السيناريو الذي بموجبه يستفيد الجميع فيبرز عندما تكون التدفقات المالية الناجمة عن جريانات بيئية كافية ومتوافقة مع النتائج الاقتصادية المرغوبة، وفي هذه الحالة لا حاجة لأموال جديدة. لكن كما أشرنا سابقاً من غير المستبعد أن ينشأ قصور مالي يجعل من وجود صافي فوائد اقتصادية هو ما يبرر حشد موارد إضافية لتنفيذ الجريانات البيئية. وتسمى هذه الحالة بسيناريو التبادل حيث أن التحول إلى الجريان البيئي يوحى بحاصل إجمالي سلبي ينجم عنه معاناة مالية لأحد الأطراف.

“سيناريو الربح للجميع: وجود جريانات مالية كافية ومتوافقة مع النتائج الاقتصادية المرغوبة.”

جدول ٤-٦: المسوغ المالي والاقتصادي لتمويل الجريانات البيئية

التحليل الاقتصادي للجريانات البيئية

مربح	غير مربح	
(تخطي مجمل فوائد إصلاح الجريانات لمجمل تكاليفه)	(تخطي مجمل تكاليف إصلاح الجريانات لمجمل فوائده)	
سيناريو التقايض: (حيث ينبغي وجود تمويل)	سيناريو "سير الأمور على طبيعتها": (حيث لا تمثل الجريانات البيئية مشكلة)	وجود فجوة مالية (مثلاً من خلال تخطي الإنفاق على الجريانات البيئية للإيرادات)
الفوائد غير أكيدة لكن الأساليب مختبرة وغير مكلفة مما يقلل من احتمالية تكبد خسائر.	يبدو ما هو قائم من تطوير المورد المائي متوافقاً مع ما هو مرغوب، وبالتالي فإن عدم وجود حوافز مالية كافية لتعزيز الجريانات البيئية ليس بالأمر الغريب. في مثل هذه الوضع ينصرف الاهتمام إلى معالجة أية تباينات تعتري التطوير الأصلي للمورد المائي.	
سيناريو "الربح للجميع": (حيث لا حاجة لتمويل)	السيناريو "المحير":	عدم وجود فجوة مالية (مثلاً عندما تكون الإيرادات كافية لتغطية عمليات التحويل وتكاليف التعاملات المطلوبة)
توجد حوافز مالية متوافقة مع النتائج الاقتصادية المرغوبة. إذا كانت الجريانات البيئية لا تحدث تلقائياً فقد يكون السبب حوافز طاردة أو أوجه قصور في السياسات أو إخفاقات سوقية غير متعلقة بموارد المياه أو تكاليف تعاملات مغلقة.	يبدو ما هو قائم من تطوير المورد المائي متوافقاً مع ما هو مرغوب لكن الحوافز المالية تميل لصالح تعزيز الجريانات البيئية. في حالة وجود جريانات بيئية تلقائية يجب أن ينصرف الاهتمام إلى إزالة الحوافز الطاردة أو أوجه القصور في السياسات أو الأسواق. فإذا حُلَّت هذه ينبغي مراجعة التحليل الاقتصادي والذي بالتالي قد يكون غير صحيح مما يعني أن هذا السيناريو هو سيناريو "الربح للجميع".	

التحليل المالي

كما أن المصفوفة تطرح أيضاً حالات حيث ليس ثمة مسوغ اقتصادي للجريانات البيئية. ولا ضير من التذكير مجدداً بأن كافة أنواع الآثار ترد هنا بوجهها الاقتصادي. وهذا يؤكد ما كنا ذكرناه في مطلع الدليل من أنه ليس ثمة نهج موحد لإقامة جريانات بيئية. بعبارة أخرى هناك العديد من التحسينات على الموارد المائية ذات مسوغ اقتصادي خاصة في ضوء تكاليف التعاملات التي قد تترتب على إدخال تعديلات هامشية. ويجب التأكيد كذلك على أن المبادرة لتناول قضايا الجريانات البيئية يجب أن تشمل أيضاً ما هو قائم من عدم إنصاف اجتماعي وسياسي واقتصادي متأصل في الإنشاء الأولي للبنية التحتية المائية وأن لا تكون مقتصرة على الوسائل المادية لمعالجة الآثار البيئية من خلال إعادة سريان المياه في الأنهار.

صحيح أن تبسيط آثار الجريانات البيئية لتصبح مجموعة من التكاليف والفوائد الاقتصادية أمر مفيد، لكن من المهم أيضاً النظر في إمكانية تطبيق هذا النهج في أوضاع محددة. من المعروف أن ثمة مجموعة كبيرة من التكاليف والفوائد، بعضها يمكن معرفته بحسابات سهلة نسبياً مثل التكاليف الهندسية لتجديد أو تعديل منشأة طاقة كهربائية أو تحليل ميزانية مزرعة لمعرفة تكاليف الفرصة البديلة لمياه الري. كما توجد حسابات ذات طبيعة توقعية مثل تلك المتعلقة بوقف تشغيل السدود أو إعداد برنامج ذي جدوى اقتصادية خاص بالتحويلات الطوعية لداخل المجرى المائي.



صورة ٤-١: ينتج عن غياب أدنى درجات التصريف لتلوث شديد في نهر "فيشنوماتي" في "كاتماندو" (نيبال)

بالانتقال تحديداً إلى إزالة السدود يتضح أن التجربة العملية في هذا المجال خاصة عندما يتعلق الموضوع بالسدود الكبيرة (أعلى من ١٥ متراً) محدودة ولكنها آخذة بالنمو. وتقدم مطبوعة صادرة عن منظمة بيئية أهلية هي "الأنهار الأميركية" استعراضاً عاماً للتمويل المتعلق بهذا الهدف داخل الولايات المتحدة.^٨ كما تطرح النشرة مثالاً على إزالة وتحديث عدد من السدود على نهر "نوَعْتَك" في ولاية "كونيكتِكْت". وقد استخدمت أموال من الولاية وأموال فيدرالية تمثلت في ثلاثمائة ألف دولار من الغرامات المترتبة على انتهاك قانون المياه النقية استخدمت في تخطيط وتصميم أعمال إزالة السد. تم إنجاز هذه الإزالة باستخدام أموال من مجموعة متنوعة من المصادر بما فيها الغرامات التي دفعتها بلدية "وتربري" نظير تجاوزاتها وما يدفعه الشركاء الخاصون. بالمحصلة وصلت تكاليف إزالة وتحديث سبعة سدود إلى ثمانية ملايين دولار.

يمكن التقييم الموثوق للفوائد المباشرة للجريانات البيئية من خلال إجراء تقييم اقتصادي تستفيد منه السياسات المعنية. وفي حين يظهر تقييم الفوائد المتعلقة بالموارد الطبيعية والبيئة تحسناً كبيراً وتتعاظم القدرات في كافة أرجاء العالم فإنه من المضلل الإدعاء بأن تحليل التكاليف والفوائد هو الأداة التطبيقية الشرعية الوحيدة التي يمكن للقرارات السياسية الاعتماد عليها. فقد يتيح هذا التحليل معلومات هامة ومفيدة حول التكاليف والفوائد لكل حالة على حدة إلا أنه من غير المتوقع أن يقدم إرشاداً دقيقاً أو مشورة تقريبية حول أمثل مستوى للجريانات من الناحية الاقتصادية.

في واقع الأمر يرجح أن يكون الدور المنوط بالتقييم الاقتصادي مقيداً جداً، وستخلص أساليب التقييم إلى النظر في فوائد محددة للجريانات البيئية. فإذا كانت التكاليف معلومة أيضاً فلا مناص من إجراء مقارنات. وبما أن لتقييم الفوائد طبيعة مجتزأة فمن المهم توخي الدقة في طريقة استعمال تقييمات التكاليف والفوائد. في حوض "دشوتس" مثلاً قدرت فوائد الجريانات البيئية لهواة صيد الأسماك في "دشوتس" الأوسط بمليون دولار سنوياً في حين قدرت أقل التكاليف لتحقيق هذه الجريانات بمليون دولار^{٧٩}. وعضواً عن اعتبار النتائج دالة على إخفاق بسبب عناصر عدم التأكد التي تعترى تقييم الفوائد ونقص البيانات حول الحزمة الكاملة للفوائد يجب أن تقدم النتائج على النحو التالي: "في حوض "دشوتس" ومقابل مليون دولار فقط سنوياً يمكن تحقيق كافة الفوائد المرتبطة بالجريانات البيئية (باستثناء الصيد بالصنارة)".

قد يكون تقييم الفوائد أكثر نفعاً للقائمين على قضايا الجريانات البيئية إن استخدم سبيلاً لتوثيق حالات قائمة من عدم التوازن في استخدام المياه تميل فيها الكفة على نحو كبير لصالح استخدامات خارج المجرى المائي. بعبارة أخرى حيثما كانت التكاليف الحدية الناجمة عن الإخفاق في تطوير جريانات بيئية أكبر من الفوائد الحدية لما هو قائم من استخدامات خارج المجرى المائي يكون بمقدور التقييم طرح عرض مقنع للمشكلة.

رغم ما ذكرناه لا ينبغي لمحدودية تقييم الفوائد أن تثنينا عن استخدام التحليل الاقتصادي في تقييم تكاليف إقامة جريانات بيئية. فمن حيث تقييم التكاليف المباشرة وتكاليف الفرصة البديلة يمكن لهذا التحليل أن يكون مفيداً جداً في التخطيط والتنفيذ، كما يفيد أيضاً تقييم تكاليف التعاملات وفق مختلف المنهجيات والآليات الساعية لتحقيق جريانات بيئية. أما الصعوبة التي قد تواجه القائمين على الجريانات فهي أن العديد من الاقتصاديين والأكاديميين منهم تحديداً يفضلون التعامل مع التحدي المتأصل في تقييم الفوائد وغالباً ما يناون عن الأكثر شيوعاً من جوانب تقييم تكاليف الفرص البديلة للأنشطة الإنتاجية. بالنسبة لتقييم الفوائد هناك على الدوام مجال لتحسين الأساليب وزيادة المعرفة، مع ضرورة الاهتمام بتوفير المال والخبرة اللازمين لإجراء التحليلات التي تقديم إرشاداً مفيداً يهتدي به المنخرطون في التنفيذ.

”تقع مسؤولية إثبات دواعي عدم التغيير على عاتق مؤيدي الوضع القائم.“

إذن فالتقييم الاقتصادي الوافي لآثار الجريانات البيئية لا يحدث إلا لتماماً. وبذات الوقت أدى النزوع إلى التقليل من القيمة الحقيقية للفوائد العامة للهيدروغرافيا الطبيعية إلى العديد من حالات التدهور البيئي والتباين الاجتماعي واتخاذ قرارات اقتصادية واهنة. لذلك ينبغي عند النظر في الانخراط في الجريانات البيئية وتمويلها أن تجرأ أية شكوك أو عدم تأكد لصالح أحقية هذه الجريانات في المعالجة. أما مسؤولية إثبات دواعي عدم تغيير الوضع القائم فتقع على عاتق مؤيدي هذا الوضع وليس على معارضيهِ إثبات العكس. وهذا ما يمثل النتيجة المنطقية لتعامل يتسم بالاحترافية مع المشروعات الجديدة لتطوير الموارد المائية. لكن للأسف لا يمثل ذلك دائماً غاية واقعية بسبب المصالح الاقتصادية المتشابكة مع تطوير المورد المائي وعدم التأكد إن كانت هذه المصالح ستعزز (أو على الأقل لن تتضرر) بالتحول إلى الجريانات البيئية. وبدعم شمول هذه المصالح لأولئك الذي كانوا قد خسروا جراء تطوير الموارد المائية فقد تكون المخاوف بنشوء "استحوادات" بيئية عند بدء العملية مبررة.

فعالية تكلفة وقوة تأثير تنفيذ الجريانات البيئية

مرتفعة	منخفضة	
(أساليب إصلاح الجريان مَثَبَّة وغير مكلفة نسبياً)	(أساليب إصلاح الجريان غير مَثَبَّة والتكاليف مرتفعة نسبياً أو غير معروفة جيداً)	
الأولوية الثانية	الأولوية الرابعة	منخفضة: حجم الفوائد المباشرة غير مؤكد (مثلاً عند غياب الدعم الشعبي أو المعلومة الفنية)
الفوائد غير مؤكدة أما الأساليب فمَثَبَّة والتكاليف غير مرتفعة نسبياً مما يعني احتمالية إخفاق منخفضة.	الفوائد غير مؤكدة والأساليب والتكاليف غير مَثَبَّة أو معروفة جيداً. إصلاح الجريانات البيئية يكون في أدنى سلم الأولويات.	
الأولوية الأولى	الأولوية الثالثة	مرتفعة: حجم الفوائد المباشرة معروف أو مقبوع (مثلاً عند وجود الدعم الشعبي أو المعلومة الفنية)
الفوائد المباشرة واضحة والأساليب فعالة التكلفة ومعروفة جيداً. إصلاح الجريانات البيئية في هذه الحالة أولوية قصوى.	الفوائد مؤكدة أما الأساليب فغير مَثَبَّة والتكاليف مرتفعة أو غير معروفة جيداً مما يعني وجود احتمالية كبيرة للإخفاق.	

التأكد من الفوائد المباشرة للجريانات البيئية

لكن ما يبديه المستقبل المنظور هو ضرورة تحمل دعاة الجريانات البيئية لقدر ما من مسؤولية الإثبات. ووفقاً لهذا النهج سيقرر الناشطون المجتمعون - عبر ممارسة سياسية- أولويات مشروعات الإصلاح ويحددوا ما ينبغي تخصيصه من موارد مالية وغيرها للتنفيذ. يبين جدول ٤-٧ كيفية الجمع بين درجة التأكد من الفوائد المباشرة للجريانات وبين فعالية التكاليف وقوة التأثير المتأتية من استعادة الجريانات. ومن شأن ذلك تيسير تحديد الأولويات في تخصيص ما هو متوفر من أموال. غني عن القول أنه من المفضل تخصيص أموال لمناطق المشكلات حيث ستكون الفوائد المباشرة شبه مؤكدة والأساليب مختبرة وفعالة التكلفة. لكن هذا "التفضيل" سيكون استثناءً وليس قاعدة.

تبقى مشكلة ترتيب الأولويات عندما تكون فعالية التكاليف وقوة التأثير متدنيتين أو عندما تكون فوائد داخل المجري المائي صغيرة. تعطى الأولوية هنا للحالات ذات النتائج المؤكدة، مما يعني أيضاً أنه في حالة معرفة أساليب تحقيق الجريانات وانخفاض تكاليفها لا يجوز استخدام عدم التأكد حول الفوائد والتكاليف ضد قضية الجريانات البيئية. ويجب أن يكون لمثل هذه الحالات أولوية على الحالات التي يكون فيها حجم الفوائد واضحاً وأساليب وتحقيق الجريانات غير مؤكدة. بما أن تنفيذ نظم الجريانات البيئية لا زال أمراً جديداً فإن تقليل مخاطر الأخطاء سيكفل تجنب إخفاقات كارثية في المشروعات الكبيرة في حين سيحفز النجاح على الاهتمام بالانتقال إلى العنصر التالي على قائمة الأولويات.

"تعطى الأولوية للحالات ذات النتائج المؤكدة."

في حين يمكن للأدوات الاقتصادية الإسهام في إبراز ضرورة الاستثمار في الجريانات البيئية إلا أن هذه الأدوات هي مجرد عامل من عوامل عديدة تقرر الأولويات المجتمعية. قول ذلك لا ينفي أهمية فهم الدور الهام لتكاليف وفوائد الجريانات البيئية وتوزيع المكاسب والخسائر في معرفة الموارد والأساليب اللازمة. وأكثر ما ينطبق ذلك حينما يستدعي الأمر وجود حوافز متعلقة بتخصيص المياه بين الاستخدامات المتنافسة أو حيثما يمكن لآليات السوق تيسير إعادة التخصيص الطوعي. مع الوقت وتنامي الخبرة يمكن لمعلومات فعالية التكلفة أن تلعب دوراً هاماً في تخطيط وترتيب أولويات الجريانات البيئية وتنفيذها. وستصبح هذه المعلومات فور ترتيب الأولويات جزءاً أساسياً من عملية اختيار المنهجيات والآليات المؤدية لتحقيق غايات الجريانات البيئية.

سيمثل إبراز تحقيق الجريانات البيئية بتكلفة فعالة إشارة هامة لكافة الأطراف حول شفافية وشرعية العملية، وسيظهر أن الجريانات البيئية ليست أمراً مجانياً بل هي جهد لتصحيح أوضاع ذهب فيها تنظيم النهر إلى ما هو أبعد بكثير من الوضع الأمثل لكافة المعنيين.

٤-٥ تحديد الحوافز المناسبة

يستحسن قبل البدء في تنفيذ الجريانات البيئية التريث قليلاً للنظر في القضايا المؤسسية والسياسية والحوافز الخاصة بالمياه والموارد الأخرى ذات الصلة. في حالات معينة قد يؤدي تناول هذه القضايا إلى عدم الحاجة لتناول كل مشروع أو نهر على حدة وذلك من خلال الحوافز الطارئة والعاملة ضد الجريانات البيئية.

لمصطلح "الحوافز" تفسيرات عدة، والاقتصاديون أتوا بتصنيفات عديدة، مما يستدعي هنا أن نثبت وصفاً موجزاً للحوافز. أولاً يرى الاقتصاديون أن المصطلح يشتمل على جوانب إيجابية وأخرى سلبية. فالضريبة التي تدفع المستهلك للتخلي عن نشاط ما هي حافز وليست مثبطاً أو حافزاً سلبياً. ثانياً بالرغم من أن الحوافز يمكن أيضاً ترجمتها اقتصادياً إلا أنها ليست مجرد مكافآت أو غرامات مالية. بل هي "التغييرات الإيجابية والسلبية في المخرجات التي يعتبرها الأفراد نتيجة لأعمال معينة نفذت وفقاً لمجموعة من القواعد في وضع مادي واجتماعي معين".^{٨٦} ثالثاً من الممكن التمييز بين الحوافز المباشرة وغير المباشرة بحيث تشير المباشرة إلى مغريات من أهمها المالية وغير المباشرة إلى حوافز متغيرة وتمكينية.^{٨٧} أخيراً يمكن إطلاق وصف "معاكسة" على الحوافز مهما كان نوعها عندما تعمل ضد الأهداف المبتغاة منها أو ينتج عنها تأثيرات جانبية سلبية.

تدفع الحوافز المباشرة الأفراد والمجموعات والمنظمات للقيام بأعمال معينة أو الإحجام عن فعل شيء معين. في حالة الجريانات البيئية فإنها تكون مثل صافي الفوائد والخسائر التي يجنيها مختلف المعنيين. ويكمن التحدي الرئيسي في ضمان توافق الحوافز مع تحقيق الجريانات البيئية، مما يستدعي تعويض أولئك الذين يتحملون تكاليف إضافية تعويضاً مادياً أو أي شكل آخر مناسب من التعويضات. فعندما يُطلب من المزارعين التخلي عن مياه الري التي يملكون حق استخدامها يُتوقع أن يطالبوا بالدفع لهم للتنازل عن هذا الحق. والسؤال هنا هو حول كيفية الحصول على التمويل اللازم لتغطية نفقات تطوير هذه الصفقات وتكاليف الصفقة ذاتها.

حالة ٤-٢: حوافز المحافظة على المياه البلدية

تتركز جهود مزودي المياه البلدية على إدارة الطلب والتقنيات المائية الفعالة بهدف تقليل استعمال المياه داخل المباني وخارجها. وتعتبر العادات المنزلية ووضع الأسعار من خلال تقسيم المستهلكين إلى مجموعات حسب حجم الاستهلاك طريقتين ممتازتين لتحفيز المستهلكين على تخفيض استخدامهم للمياه. في تسعينات القرن الماضي أطلقت "دائرة المياه والطاقة في لوس أنجلوس" برنامج حوافز لاستعمال المراحيض التي تستعمل ٦, ١ غالون من مياه التنظيف بعد الاستعمال عوضاً عن المراحيض التقليدية التي تتراوح كمية مياه التنظيف فيها بين خمسة وسبعة غالونات.^{٨٨} فقد رُدَّ لمشتري هذه المراحيض جزءاً من ثمنها أو أنها قدمت مجاناً لغير المقتدرين. كما تم دفع مبلغ من المال عن كل مرحاض للمنظمة المجتمعية المشاركة لتغطية تكاليف تنفيذ البرنامج. وتشارك "دائرة المياه والطاقة في لوس أنجلوس" في تحمل تكاليف برنامج المراحيض لغير المقتدرين من خلال "برنامج أرصدة المحافظة (على المياه) التابع لـ "إدارة المياه البلدية في جنوب كاليفورنيا" من حيث تشتري الدائرة مياهها.

الحوافز المتغيرة هي أدوات سياسية مؤثرة في التكاليف والفوائد النسبية لمختلف الأنشطة الاقتصادية، مما يتيح إمكانية التلاعب بهذه الحوافز للتأثير على سلوك المنتج أو المستهلك. مثلاً من شأن الإعانات الحكومية في المدخلات المستخدمة

في المزارع زيادة الربحية النسبية للمنتجات الزراعية مما قد يعني زيادة الطلب على مياه الري. بالتالي فإن للحواجز المتغيرة القدرة على زيادة أو تخفيض الطلب للاستخدامات المائية خارج المجرى المائي أو داخله على حد سواء وبدرجة كبيرة. إن عدد هذه الأدوات المستخدمة ضمن السياسة الاقتصادية والمالية غير محدود.



صورة ٤-٢: امرأة هندية تسير عبر بحيرة جافة حاملة أوعية لتتقل بها الماء في مدينة "راجكوت" بولاية "غوَجرات" الهندية

”ينبغي وجود مسار قانوني وإداري واضح كي تلتزم المؤسسات بتخصيص موارد.“

تعتبر التحديات الناشئة عن الحاجة إلى ضمان وجود توازن في مختلف جوانب السياسة الاقتصادية بين استخدامات داخل المجرى المائي واستخدامات خارج المجرى. تالياً بعض أمثلة الحواجز المتغيرة:

- السياسات الائتمانية: وذلك حيثما وفرت ائتمانات أو إعانات للزراعة ولكن ليس للحياة البرية أو الاستخدامات الطبيعية الأخرى للأراضي. وقد يؤدي ذلك إلى حوافز معاكسة تشجع ملاك الأراضي على الانخراط في استخدامات غير إنتاجية لمياه خارج المجرى المائي أو تجعل الأنشطة الزراعية منخفضة المردود الاقتصادي تبدو مبررة من وجهة النظر المالية.
- الحوافز القطاعية المالية: حيث سيؤدي الإنتاج والمدخلات وسياسات التصدير التي توفر إعانة للزراعة وتفضل الطاقة الكهربائية على غيرها من مصادر الطاقة إلى دعم هذه الأنشطة. سيؤدي عدم تسعير المياه أو سوء تسعيرها (مثلاً بتسعيرها لكل أكر وليس حسب حجم الزراعة فيها) إلى عدم التحفيز على الاستثمار في المحافظة على المياه.
- السياسة العامة للاستثمار: قد تنزع معايير اختيار المشروعات إلى تفضيل مشروعات البنية التحتية المائية ذات الكثافة الرأسمالية الكبيرة عوضاً عن الإنفاق على خطط إصلاح الموائل الطبيعية. في أواسط القرن العشرين مثلاً قدمت الحكومة الأميركية خصماً يبلغ ٢٪ للمشروعات المقيمة كالدرد الضخمة وبُنِي التحكم بالفيضانات مما أدى إلى جعل هذه المشروعات مجدية من ناحية التكاليف والفوائد وضاعف بالتالي من أعدادها بما يفوق التمويل المخصص.

أما الحوافز التمكينية فتشير إلى السياسات والعوامل المؤسسية التي تشكل بيئة مُمكِّنة لإنتاج واستهلاك السلع والخدمات. في حالة الجريانات البيئية -وعلى سبيل المثال- ينبغي وجود مسار قانوني وإداري واضح لحماية المياه داخل المجرى حتى تقدم المؤسسات على تخصيص موارد لتنفيذ الجريانات البيئية. وتشمل الشروط التمكينية الأخرى لنجاح إدارة الموارد المائية والجريانات البيئية ما يلي:

- وضوح السياسة والأطر القانونية والمؤسسية الناظمة لعملية تخصيص المياه واستخداماتها والحقوق المائية.
- وضوح القواعد الإدارية الخاصة بتحويل المياه من استخدامات خارج المجرى المائي إلى استخدامات داخل المجرى وتوفير موارد مؤسسية كافية لهذه الغاية.
- إتباع نهج تنظيمي لتحديد مدة ترخيص البنى التحتية للموارد المائية كالدود.
- وجود قدرات وإرادة سياسية لإنفاذ القواعد والأنظمة القائمة الخاصة بالاستخدامات المقبولة للمياه بما في ذلك جريانات داخل المجرى المائي.
- وضع آليات مرنة لحل النزاعات حول الحقوق المائية بين النظام الأهلي والنظام الحكومي وبين استخدامات داخل المجرى المائي وخارجه.
- تصميم نظم تعليمية وتدريبية وبحثية تمكن من تطوير قدرات مهنية في مختلف المجالات والحقول المتعلقة بالجريانات البيئية.
- دعم المنظمات والإعلام لبناء وعي ثقافي ومبادئ إشراف متعلقة بالقيم الإيكولوجية وقيم التنوع الحيوي للجريانات البيئية.

وباختصار فإن التحدي الذي يتم مواجهته عند السعي لتحقيق الجريانات البيئية يتلخص في ثلاثة أنواع رئيسية من الإخفاق

هي:

- إخفاق السوق أي غياب حقوق الملكية و/أو أية أوجه قصور أخرى تحدُّ من توفر الدعم المالي المطلوب للجريانات البيئية.
- إخفاق السوق أي تجنب الحوافز السلبية أو الحوافز التي تتأى بالتوجهات بعيداً عن استخدام المياه لغايات " داخل المجرى المائي".
- الإخفاق المؤسسي أي ضمان أن تُسهم الأطر والقدرات المؤسسية في الجريانات البيئية لا أن تعاكسها.

ومع ما ذكرناه ينبغي التمهيد في مختلف أنواع الحوافز المتغيرة والتمكينية الواردة أعلاه قبل الاستنتاج أن المطلوب هو مجرد التمويل اللازم وبضعة أساليب مفيدة لإعادة المياه إلى النهر.

٤-٦ المنهجيات الطوعية

يمكن القول على نحو عام إن إقامة الجريانات البيئية سيعتمد إما على منهجيات تنظيمية أو أخرى طوعية. والفرق بين هذين النوعين واضح خاصة وأنه في حالات عديدة ستكون المنهجيات الطوعية إما منبثقة عن أطر تنظيمية أو مدعومة بأنظمة تكميلية. لكن ثمة فرق هام بين نهج طوعي يتيح قدرأ معيناً من تمويل الجريانات البيئية ويوجد ظرفاً سوقية ملائمة للتبادلات الطوعية ونهج يأمر بالقيام بهذه الجريانات بصرف النظر عن تكلفة ذلك. ووفقاً للنهج الثاني قد يتم تعويض المعنيين وقد يخسروا حقهم في المياه أو وصولهم إليها، وهذا سيعتمد على كيفية تخصيص المياه وإدارتها وعلى قضايا أكبر ذات أبعاد سياسية وقانونية وأخرى مرتبطة بدرجة مراعاة حقوق الملكية.

تتبع منهجيات التمويل الطوعي المباشر والمنهجيات السوقية عملية مختلفة حيث يتم تحديد الأهداف وتحضير البيئة التمكينية لإقامة جريانات بيئية. وتعتمد درجة تحقيق الأهداف على مجموعة من العوامل من أهمها مدى توفر تمويل لتكاليف استعادة الهيدرورغرافيا الطبيعية وتطوير الأسواق وآليات سوقية تخفض تكاليف هذه التحويلات. وقد قدم هذا الفصل عدداً من البدائل والخبرات الخاصة بتمويل الجريانات البيئية وتطوير منهجيات سوقية.

تعتمد مساعي ترويج المنهجيات الطوعية على الحجة بأنها أساليب أنجع اقتصادياً لإعادة تخصيص المياه بين استخدامات داخل المجرى المائي وخارجه. يتحقق نجاح هذه المساعي من خلال مواءمة أفضل بين التزويد والطلب وبإيجاد حوافز لابتكارات فنية عند حسن تصميم الأداة. ومن أهم عوامل فعالية المنهجيات السوقية تحسين فعالية كلفتها. على سبيل المثال تم في عام ٢٠٠١ إجراء تقليص كبير على المياه الفيدرالية المصرفية من حوض "كلامات" الأعلى بولاية أوريغون الأميركية لغايات الري وذلك بهدف حماية الجريانات اللازمة لحياة الأسماك الرئيلة وأسماك السلمون من نوع "سوهو". وقد قدرت التكلفة الاقتصادية المترتبة على مستخدمي المياه لغايات الري بنحو ٣٢ مليون دولار على شكل إنتاج مفقود نتيجة لهذا التقليص. وبلغت جهود الولاية والحكومة الفيدرالية لمساعدة المزارعين بوسائل منها الدفع المباشر لهم وحفر الآبار مبلغ خمسين مليون دولار. وتوفر المياه الفيدرالية رياً لنحو ٤٠٪ من الأراضي المرورية في حوض "كلامات"، إلا أن إنتاج هذه الأراضي يفوق بكثير إنتاج غيرها من الأراضي المرورية في الحوض. ولو كانت الجهود انصبت على ترك الأراضي دون استغلال استناداً إلى منهجية سوقية تجرد الأراضي الأقل إنتاجية لانخفضت التكاليف المتمثلة في الإنتاج المفقود إلى ٦,٣ مليون دولار.^{٨٦}

ما من شك أن النظام المؤسسي ونظام الحيازات المنظمين للأراضي والمياه في منطقة معينة سيؤثران بدرجة كبيرة على مواءمة نهج طوعي محدد ذي صلة بنهج القيادة والتحكم. مثلاً قد لا تكون المنهجيات السوقية موائمة حيثما تكون ملكية وإدارة المياه عامة على مستوى محلي كما في فرنسا. وحتى عندما تكون هذه المنهجيات قابلة للتطبيق فإنه يمكن الاختيار من بين إحداها أو الجمع بين بعضهما. ويستفاد من منهجيات قياسية تستخدم المعلومات حول عدد معايير القرارات في اختيار التوليفة المناسبة من المنهجيات. ومن الضروري أن تقوم المنهجيات ذات المعايير المتعددة بتحديد أوثق المعايير صلة بالأوضاع القائمة إضافة إلى ما يتوقع من اشتغالها على التكاليف والاستدامة البيئية والإنصاف وجدوى التنفيذ وتكاليف التعاملات.

٤-٧ أسئلة أساسية

ينبغي التعامل مع عدد من الأسئلة المالية والاقتصادية الأساسية حتى يمكن تطوير برنامج أو مشروع جريانات بيئية ناجح:

كم سيكلف هكذا برنامج؟ من المنطقي التوقع أن تكاليف الجريانات البيئية ستباین من حالة لأخرى. وتتمثل التكلفة المالية الرئيسية للجريانات البيئية في التكاليف الهندسية و/أو ما سيدفع للذين سيتخلون عن استخدامات اقتصادية للمياه متبعة منذ حين. ولا يعني ذلك التقليل من أهمية تكاليف التعاملات مالية كانت أو اقتصادية أو اجتماعية.

“مصدر معظم التمويل هو الصناديق العامة والأعمال الخيرية.”

من سيدفع تكلفته؟ سيرد معظم التمويل النقدي للجريانات من صناديق عامة أو مصادر خيرية خاصة. أما حيثما يتم توفير المياه بدلاً من التخلي عن استخدامها فيستطيع مستخدمو المياه تقديم مساهمات هامة عينية أو نقدية، في حين يمكن تقاضي رسوم من منتفعين جدد مع أن ذلك دونه محددات في الاقتصاديات المتطورة والنامية على حد سواء.

ما الداعي لتمويل الجريانات البيئية؟ في حالات عديدة تجاوز تطوير الموارد المائية حد الجدوى الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ومن أهم أسباب التنظيمات والتعديلات الهائلة التي تمت على النظم الإيكولوجية النهرية ما أتاحتها تلك النظم من

فوائد عامة في حين أن فوائد تطوير الموارد المائية متاحة بشكل أكبر أمام المصالح الخاصة. لكن ذلك التوجه يأخذ الآن وجهة معاكسة حيث يتعاظم تفضيل الناس للنظم الطبيعية وبتزايد وعيهم حول ما كانت تلك ”التطويرات“ تسببه من ضرر لصحة ورفاه المجموعات المهمشة.

كيف تقدم الحوافز المفيدة؟ ثمة العديد من الحوافز لصالح الأنشطة الاقتصادية المتصلة بالأوضاع القائمة. وهذه الحوافز تكون أحياناً بمثابة عوائق أمام الجريانات البيئية تصعب إزالتها ولكن فهمها ضروري كحد أدنى خاصة عندما يتضح أن العمل ضدها أشق من مواجهتها. في مثل هذه الحالة قد يصبح توفير الظروف الملائمة لنشوء سبل بديلة لتحقيق الجريانات أيسر وأجدي من محاولة تقويض الوضع القائم دفعة واحدة.

ما البدائل؟ ثمة عدد كبير ومتزايد من المنهجيات الطوعية والسوقية التي تصلح كبداية لمنهج القيادة والتحكم التقليدي. ويعتمد تطبيق هذه المنهجيات على وجود إطار تنظيمي داعم لإقامة جريانات بيئية. تكمن الفائدة الأساسية لاستخدام الحوار والأسواق المائية ودفعات المساقط المائية وغيرها من المنهجيات في قدرتها على تحويل التمويل الموجود إلى حلول فعالة التكلفة. ومع نضج هذه الآليات واتضح مزاياها من خلال تخفيض تكاليف التعاملات وتجنب المنهجيات السلطوية لإعادة تخصيص المياه للأغراض البيئية ستصبح المنهجيات الطوعية عاملاً هاماً يروج للجريانات البيئية.



وضع سياسة وإطار قانوني

١-٥ تعريف السياق

ينبغي عند تصميم نظام فعال للجريانات البيئية أن يتم ذلك وفق الأوضاع المحددة الموجودة في كل دولة. لذلك يتطلب النجاح في ترويج نظام للجريانات البيئية فهماً جيداً لما يلزم اتباعه من خطوات سياسية ومؤسسية وتنظيمية تقود للنجاح. كما يتطلب فهماً جلياً لضرورة أن يتم تكييف وتطبيق الخطوات العامة المتخذة بما يتوافق مع السياق المحلي. أما العدد المحدد من الخطوات العامة المتبعة فيتباين من قطر لآخر وأحياناً ضمن القطر نفسه على المستوى المناطقي.

ينبغي لفهم السياقين العالمي والوطني اللذين سيتم فيهما معالجة الجريانات البيئية أن يدرس القانونان الدولي والوطني والأوضاع السياسية والمؤسسية القائمة على هذين المستويين. لكن درجة الفهم المطلوبة للسياق الدولي تتباين حسب مستوى الانخراط في الحوار، فلبعض ذوي العلاقة يعتبر الفهم الجيد للقانون الدولي القابل للتطبيق والأدوات الأخرى غير الملزمة أمراً أساسياً فيما قد لا يراه الآخرون كذلك.

تتمثل أولى الخطوات في تحديد ما هو موجود من قوانين ملزمة وغير ملزمة قد تكون ذات تأثير في القرارات السياسية والأفعال المتخذة على مستوى وطني. يمكن أن يتم ذلك عبر البحث في المعاهدات الموقع عليها من قبل الدولة المعنية إضافة إلى الأدوات التشريعية الأخرى غير الملزمة التي تدعمها هذه الدولة.^{٨٤} والهدف من هذه الخطوة معرفة الالتزامات الدولية والإقليمية التي ينبغي مراعاتها وكيفية تطبيق هذه الالتزامات من خلال القانون والسياسة المحليين. ثمة العديد من الإرشادات والنصوص التي هي ليست فقط ملزمة قانونياً بل تقدم مشورات مفيدة تنتفع منها الدول في تطوير استراتيجياتها للجريانات البيئية.^{٨٥}

تتمحور الخطة الثانية حول معرفة ما قد يشمل عليه دستور الدولة بشأن موارد المياه والبيئة^{٨٦} والسياسات والأنظمة المعمول بها وطنياً ومناطقياً والمؤسسات المسؤولة عن تطبيقها، وقد يستغرق ذلك وقتاً طويلاً بما يشتمله من مراجعة للسياسات والأنظمة التي قد تكون مؤثرة في الجريانات البيئية اقتصادياً أو اجتماعياً أو بيئياً.

قد توجد مثلاً سياسة اجتماعية خاصة تمكن المجتمعات من الوصول للمياه أو سياسة اقتصادية توفر مياه الري لمناطق جديدة قد لا تكون وجدت طريقها إلى السياسة البيئية أو التنظيم البيئي أو أنها لا زالت موضع تداولات بين مختلف أجنات الحكومة. علاوة على ذلك فقد نُقلت بعض مهام الإدارة المائية للحكومات المحلية أو لهيئات مرخصة أو غير مرخصة. أما إدارة البنية التحتية فقد تكون من مسؤولية السلطة الحكومية الإقليمية أو الفيدرالية أو حتى إلى إدارة من القطاع الخاص.

٢-٥ القانون الدولي والمواثيق الأخرى

نادراً جداً ما تتناول المعاهدات أو المواثيق القانونية غير الملزمة للجريانات البيئية تناولاً مباشراً عبر نصوص خاصة، مما يستوجب البحث إن كان ثمة نصوص أخرى كتلك المتعلقة بالاستخدامات غير الملاحة للأنهار أو حماية البيئة تعالج الجريانات البيئية معالجة وافية.

يعتبر مفهوم الجريانات البيئية جزءاً من قضية أشمل محورها الإدارة المتكاملة لموارد المياه من خلال تبني نهج نظام إيكولوجي. وبذلك فإن المواثيق الدولية ذات الصلة هي ليست فقط تلك المعنية بالموارد المائية بل أيضاً تلك التي تختص بحماية الطبيعة والنظام الإيكولوجي. أي أنه سيكون ضرورياً البحث في مجموعة كبيرة متنوعة من المواثيق الدولية ابتداءً من معاهدات الأنهار وصولاً إلى الاتفاقيات البيئية العامة متعددة الأطراف مثل اتفاقية التنوع الحيوي.

”يجب فهم القانون الدولي ذي الصلة والمواثيق الأخرى غير الملزمة.“

٥-٢-١ معاهدات الأنهار

ثمة ثلاثة أمثلة على أطر الاتفاقيات الدولية للأنهار^{٨٧} ذات الصلة ضمن هذا السياق:

- (١) إتفاقية ”برشلونة“ والنظام الأساسي الخاصان بنظام الطرق الملاحية ذات الأهمية الدولية.^{٨٨}
- (٢) الاتفاقية الخاصة بتتمية الطاقة الهيدروليكية التي تؤثر في أكثر من دولة.^{٨٩}
- (٣) إتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بقانون الاستخدامات غير الملاحية للمجري المائية الدولية (إتفاقية الأمم المتحدة).^{٩٠}

أقرت الاتفاقية الأولى والاتفاقية الثانية في عشرينات القرن الماضي، وهما نافذتان. تنص الاتفاقية الثانية على أنه إن رغبت إحدى الدول الأعضاء في القيام بعمليات لتطوير الطاقة الهيدروليكية عليها الالتزام بالدخول في مفاوضات مع الدول المشاطئة التي ستتأثر بهذا التطوير وذلك بهدف الوصول إلى إتفاقية قبل الشروع بتنفيذ أية عمليات. في عام ١٩٧٠ أوصت الجمعية العامة للأمم المتحدة بأن تقوم مفوضية القانون الدولي^{٩١} بإجراء دراسة حول قانون الاستخدامات غير الملاحية للمجري المائية الدولية بهدف تقنينها وتطويرها. وبعد أكثر من عشرين عاماً من العمل المكثف قدمت المفوضية مشروع مواد خاصة بالقانون. استتبع ذلك معاهدة متعددة الأطراف تبنتها الجمعية العامة للأمم المتحدة في ٢١ أيار ١٩٩٧.

تعتبر إتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بقانون الاستخدامات غير الملاحية للمجري المائية الدولية المعاهدة الدولية الوحيدة التي تتناول استخدام الأنهار لغايات غير ملاحية. وهي تحدد الالتزامات والحقوق الأساسية للدول وتتيح إطاراً للتعاون بين الأطراف المتعاقدة يمكن تعديله باتفاقيات بين الدول المشاركة في المجرى المائي. كما تطلب من الدول حماية النظم الإيكولوجية للمجري المائية الدولية والمحافظة عليها وضبط مصادر التلوث واتخاذ تدابير وقائية خاصة بالكائنات الدخيلة. وينبغي على الدول الواقعة على المجري المائية الدولية الالتزام بالتعاون مع عملية تنظيم المجرى المائي مما يعني أن تعمل معاً ضمن أية أنشطة هيدروليكية أو أية تدابير متواصلة لتغيير أو تنويع أو ضبط جريانات مياه المجرى المائي الدولي. مطلوب أيضاً من الدول أن تقوم -بشكل فردي أو مشترك- بتدابير في المجري المائية الدولية لحماية البيئة البحرية بما فيها المصبات. ثمة إتفاقيات عديدة يتناول كل منها مجرى مائياً محدداً وتشتمل على مبادئ عامة من القانون الدولي للمياه متصلة بالجريانات البيئية. لكن هناك إتفاقيات أخرى تشتمل على مبادئ مماثلة ولكنها تنص أيضاً على أنظمة لجريانات الأنهار. ومن أمثلتها:

- إتفاقية حماية واستخدام المجري المائية العابرة للحدود والبحيرات الدولية (إتفاقية ”هيلسنكي“).^{٩٢}
- إتفاقية نهر ”ميكونغ“.^{٩٣}
- بروتوكول نظم المجري المائية المشتركة في المجموعة الإنمائية للجنوب الإفريقي.^{٩٤}
- إتفاقية التعاون لحماية واستدامة استخدام مياه أحواض الأنهار البرتغالية-الإسبانية.

- تعتبر اتفاقية "هيلسنكي" ذات صلة وثيقة بالجريانات البيئية، وقد تم التفاوض بشأنها في إطار مفوضية الأمم المتحدة لأوروبا حيث وقعت عليها ٣٣ دولة بما فيها المجموعة الأوروبية. ولهذه الاتفاقية الغايات التالية:
- منع وتخفيض وضبط تلوث المياه ذي التأثيرات العابرة للحدود.
 - ضمان استخدام المياه العابرة للحدود بمنطقية وإنصاف مع مراعاة طبيعتها المتنقلة بين الحدود عند القيام بأنشطة مسببة أو قد تسبب أثاراً عابرة للحدود.
 - ضمان استخدام المياه العابرة للحدود استخداماً مراعيًا للإدارة المائية المنطقية والقوية إيكولوجياً ومحافظةً على مواردها وحامياً للبيئة.
 - ضمان حماية النظم الإيكولوجية وإصلاحها عند الحاجة.

حالة ٥-١: إتفاقية نهر "ميكونغ"

وقعت هذه الاتفاقية في عام ١٩٩٥ بين كمبوديا وجمهورية لاوس وتايلاند وفيتنام بهدف إقامة مفوضية لنهر "ميكونغ" واستبدال الاتفاقية الأقدم من خلال تشكيل لجنة مؤقتة للنهر. وتضع الاتفاقية إطاراً للتعاون بين الدول المشاطئة في كافة مجالات التطوير المستدام لحوض النهر. فعلى الأطراف حماية بيئة الحوض من التلوث وأية تأثيرات أخرى ضارة مصدرها خطط التنمية واستخدامات المياه والموارد المتصلة بها. كما تنص الاتفاقية تحديداً على ضرورة وجود حد أدنى من الجريانات المائية، مشيرة إلى أن الدول ستتعاون للمحافظة على جريانات "لا تقل عن الحد الأدنى المقبول من الجريان الطبيعي الشهري خلال كافة أشهر الموسم الجاف". وتقوم اللجنة المشتركة والتي هي الهيئة التنفيذية ضمن مفوضية نهر "ميكونغ" بوضع التوجيهات الضرورية حول موقع ومستويات الجريانات.

يشتمل تعريف التأثيرات العابرة للحدود على مجموعة متنوعة من الأنشطة التي قد تكون ذات تأثير على الأنظمة الإيكولوجية للمجري المائية مما يجعلها مرتبطة بدعم الجريانات البيئية. يعرف الأثر العابر للحدود بأنه "أي أثر عكسي على البيئة ناتج عن تغير في أوضاع المياه العابرة للحدود جراء فعل بشري مصدره المادي يقع كلياً أو جزئياً ضمن منطقة خاضعة لسلطة أحد الأطراف أو منطقة خاضعة لسلطة أخرى. تشمل هذه الآثار البيئية ما يؤثر على الصحة والسلامة البشرية والحياة النباتية والحيوانية والتربة والهواء والمياه والمناخ والأراضي والمواقع التاريخية والبنى الفيزيائية الأخرى والتفاعل بين هذه العوامل، كما تشمل الآثار على التراث الثقافي والأوضاع الاجتماعية-الاقتصادية الناجمة عن التغيرات في تلك العوامل" (المادة ١٢). وتشجع الأطراف على التفاوض حول منهجيات إدارية عامة متعلقة بالأنهار المشتركة وتعديل الاتفاقيات القائمة لتلائم نصوص "الاتفاقية". وتعكس الاتفاقيات المتفاوض عليها تحت مظلة اتفاقية "هيلسنكي" هذا التوجه ونهجاً تكاملياً لتشغيل كامل الحوض والمحافظة عليه، ومن أمثلتها "اتفاقية حماية نهر الدانوب واستخدامه المستدام" عام ١٩٩٤ و"اتفاقية حماية نهر الراين" عام ١٩٩٩.

٥-٢-٢ المعاهدات غير النهرية

هناك العديد من المعاهدات غير النهرية التي تتناول في ما تتناوله المحافظة على أحواض الأنهار واستخدامها باستدامة مما يجعلها ذات صلة بإدارة الجريانات البيئية.

أولى هذه المعاهدات هي "اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية بوصفها من مَوائل الطيور المائية" والمعروفة اختصاراً باسم "اتفاقية رامسار"^{٤٥} والتي تسعى لتأمين استخدام قويم لكافة الأراضي الرطبة وتتص على ما من شأنه توفير أعلى درجات الحماية لقائمة خاصة بهذه الأراضي. وقد وسع مؤتمر الأعضاء نطاق التركيز الأصلي لهذه الاتفاقية على الطيور المائية ليشمل كائنات أخرى ويبحث في أهمية الأراضي الرطبة لأمر من أهمها تحسين الإدارة المائية.

وقد تبنت الاتفاقية عدة إرشادات غير ملزمة تشجع الأعضاء على اتخاذ تدابير لإدارة الجريانات البيئية. ومن أهم الإرشادات تلك الخاصة بمراجعة القوانين والمؤسسات بهدف تعزيز المحافظة على الأراضي الرطبة وحسن استخدامها. كما تبرز إرشادات إدماج المحافظة على الأراضي الرطبة وحسن استخدامها ضمن إدارة الأحواض النهرية وإرشادات تخصيص وإدارة المياه بهدف المحافظة على الوظائف الإيكولوجية لهذه الأراضي.

لا يجوز بأية حال التقليل من أهمية دور الأراضي الرطبة في إدارة الجريانات البيئية، فهذه الأراضي هي من أهم عناصر النظم النهرية السليمة. وتقوم الأراضي الرطبة من عموم الأراضي مقام الكلى من الجسد وذلك بما تؤديه من وظائف في الدورات الهيدرولوجية وما تستقبله من فضلات. فهي تنظف المياه الملوثة وتمنع الفيضانات وتحمي السواحل وتعيد تغذية تكاوين المياه الجوفية.

تبنى المؤتمر الثامن لأعضاء اتفاقية "رامسار" الذي انعقد عام ٢٠٠٢ بمدينة "فلنسيا" الإسبانية إرشادات لتخصيص وإدارة المياه بهدف المحافظة على الوظائف الإيكولوجية للأراضي الرطبة. ويشير قرار المؤتمر إلى مجموعة الخدمات التي تتيحها الأراضي الرطبة وأهمية توفير حصة مائية لحماية الصفة الطبيعية الإيكولوجية لهذه الأراضي. ويشدد القرار على ضرورة اتباع سبعة مبادئ: الاستدامة، وضوح العملية، الإنصاف في المشاركة وعمليات صنع القرار، موثوقية العلم، شفافية التنفيذ، مرونة الإدارة، المساءلة حول القرارات. كما يشتمل القرار على خمس مجموعات من الإرشادات الهادفة لتفعيل تلك المبادئ. وتتعلق هذه الإرشادات ب:

- السياسات والتشريعات الخاصة بتخصيص المياه للنظم الإيكولوجية للأراضي الرطبة.
- تحديد قيم تلك النظم.
- تقييمات الجريانات البيئية لأسفل المجاري المائية من السدود.
- تحديد الحصص المائية لنظم إيكولوجية معينة في الأراضي الرطبة.
- تنفيذ التخصيص المائي للأراضي الرطبة.

وكما "اتفاقية رامسار" تعمل "اتفاقية حماية التراث الحضاري والطبيعي العالمي" والمعروفة اختصاراً باسم "اتفاقية التراث العالمي"^{٤٦} على أساس قوائم لمواقع محددة. لكنها تشتمل على نظام أكثر صرامة واستقلالية لاختيار المواقع، كما تفرض على أعضائها التزامات مشددة وتشتمل على مجموعة من النصوص الخاصة بتقديم التقارير والتفتيش. تتمثل أهمية هذه الاتفاقية للجريانات البيئية في توفيرها الحماية للمواقع المدرجة كمناطق ذات قيمة عالمية كبيرة في مجال التراث الطبيعي ومنها البحيرات والأنهار والمساقط المائية العليا للمجاري المائية. تعمل "اتفاقية رامسار" و"اتفاقية التراث العالمي" على أساس وضع قوائم طوعية^{٤٧}، ولكن حالما تدرج أرض رطبة أو نهر أو موقع محدد في إحدى هذه القوائم فإنها تصبح موضع مراقبة دولية.

وليس بعيداً عن نطاق إدارة الجريانات البيئية نجد "اتفاقية حماية الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية" والمعروفة اختصاراً باسم "اتفاقية بون"^{٤٨}. خلافاً للاتفاقيتين الأخرتين تبني هذه الاتفاقية نهجاً موحهاً نحو أنواع معينة من الحيوانات وتقيم إطاراً تستطيع من خلاله "دول النطاق" (أي الدول ذات السيادة على أي منطقة واقعة في نطاق نوع معين من الحيوانات) التعاون لمنع تعرض الأنواع المهاجرة لخطر الانقراض. من آليات الحماية المنصوص عليها في الاتفاقية تطوير اتفاقيات منفصلة بين دول أعضاء تمثل "دول نطاق" لأنواع أو مجموعات أنواع معينة مدرجة في القوائم وموائلها بهدف حماية هذه الأنواع. تبرز فائدة "اتفاقية بون" في حماية الجريانات البيئية عندما تشكل الأنهار والأراضي موئل الأنواع المحمية ويكون الحفاظ على جريانات المياه ضرورياً لضمان بقاء الأنواع المهاجرة.

ثمة "اتفاقية التنوع الحيوي" التي تشكل معاهدة إطارية تسعى لتحقيق الحفاظ على التنوع الحيوي في الأرض. تتسم غايات هذه الاتفاقية بشمولية كبيرة، كما تتصف بنصوص الالتزامات الرئيسية للدول الأعضاء بعمومية شديدة. وتطبق الاتفاقية على التنوع الحيوي من كافة المصادر (الأرضية والبحرية وغيرها من المصادر المائية) مما يجعلها متصلة بالجريانات البيئية. وضعت هذه الاتفاقية نظاماً شاملاً للحفاظ على النظم الإيكولوجية والموارد الحيوية. وتتلخص أهدافها في:

- ١) حماية التنوع الحيوي.
- ٢) الاستخدام المستدام لعناصر هذا التنوع.
- ٣) التشارك المنصف في الفوائد الناجمة عن تفعيل الموارد الجينية.

وتلتزم الأطراف المتعاقدة بالتعاون في المحافظة على التنوع الحيوي في المناطق الواقعة خارج حدودها الوطنية وتطوير استراتيجيات وخطط وبرامج وطنية جديدة لحماية واستدامة استخدام التنوع الحيوي أو تعديل ما هو قائم من استراتيجيات وخطط وبرامج معنية بهذا الشأن. كما ينبغي عليها إدماج التنوع الحيوي في الخطط والبرامج والسياسات القطاعية أو الشاملة لعدة قطاعات. ومما يحتل أهمية خاصة للجريانات البيئية ضمن اتفاقية التنوع الحيوي تلك النصوص المتعلقة بحماية المواقع الأصلية وتلك المتعلقة بتقييم الأثر البيئي وخفض الأثار المعاكسة. وقد تبنى مؤتمر الأعضاء قرارات عديدة تتناول التنوع الحيوي لمياه الأراضي الداخلية وذلك من خلال ترتيبات مؤسسية وقانونية لإدارة النظم الإيكولوجية لهذا النوع من المياه وتبني خطط وبرامج واستراتيجيات وإدماج التنوع الحيوي في السياسات ذات الصلة.

على الرغم من أن بعض الالتزامات المذكورة أعلاه تتسم بالغموض وتتيح للأعضاء هامشاً كبيراً من الحرية في التنفيذ إلا أنها مجتمعة تتيح أساساً صحيحاً لنظام دولي للجريانات البيئية يتسم باستمرارية التطور والشمولية. وفي معظم الحالات تتاح للمجتمع المدني فرص جيدة لممارسة ضغط على الأعضاء للالتزام بنصوص الاتفاقيات بل والمساهمة الفنية لتحقيق ذلك الالتزام.

٥-٢-٣ حقوق وواجبات الدول في الأنهار الدولية

لم يتمكن المجتمع الدولي من التوصل إلى اتفاق حول تبني معاهدة دولية شاملة خاصة بحماية واستخدام الأنهار. وقد اقتصر ما توصلت له "اتفاقية الأمم المتحدة" لعام ١٩٩٧ المذكورة أعلاه^{١١} على وضع مبادئ عالمية وبعض التوصيات والإرشادات تستهدي بها سياسات إدارة الأنهار العابرة للحدود في الدول المشاطئة للمجري المائية المشتركة. وتتوقف الفائدة المرجوة من هذه المبادئ على تطبيقها من خلال تبني قواعد محددة ملائمة للمجرى المائي المعين. وتشتمل المبادئ الواردة أعلاه والمتضمنة في "اتفاقية الأمم المتحدة" لعام ١٩٩٧ والاتفاقيات الأخرى المشابهة على:

- التوظيف المنصف للمجري المائية الدولية.^{١٢}
- الالتزام بعدم التسبب بأضرار مؤثرة للدول المشاطئة الأخرى.^{١٣}
- الالتزام بالتعاون بحسن نية.^{١٤}
- التبادل المنتظم للبيانات والمعلومات.^{١٥}

إطار ٥-١: قواعد رابطة القانون الدولي

رابطة القانون الدولي هي منظمة أكاديمية غير حكومية مرموقة تأسست عام ١٨٧٣. وقد تبنت الرابطة "قواعد هيلسنكي لاستخدامات مياه الأنهار الدولية". أقرت هذه القواعد عام ١٩٦٦ ثم استكملت لاحقاً بقواعد إضافية حول عدة أمور مثل حماية وضع المياه الجوفية. وقد خضعت تلك القواعد لمراجعة لجنة الموارد المائية في الرابطة.

تعتبر "قواعد هيلسنكي" أن حوض التصريف هو أساس إدارة الأنهار الدولية وتعرفه بأنه "المنطقة الجغرافية الممتدة عبر دولتين أو أكثر تبعاً لحدود المسقط المائي لنظام المياه وتشمل المياه السطحية والجوفية المتدفقة إلى نقطة وصول مشتركة". ولا تستخدم "اتفاقية الأمم المتحدة" لعام ١٩٩٧ هذا المفهوم بل تتبنى مفهوماً للمجاري المائية الدولية أكثر تحديداً.

تتبنى المادة الرابعة من القواعد مبدأ التوظيف المنصف والذي يقيد السيادة الوطنية ويشدد على أنه لدولة الحوض الحق في نصيب معقول ومنصف من الاستخدامات المفيدة لمياه حوض التصريف الدولي وذلك بعد دراسة عوامل منها المناخ والسكان والاستخدامات المسبقة والمصادر البديلة. ثمة مبادئ أخرى مكتملة لهذا المبدأ منها: عدم وجود فئة استخدامات ذات أفضلية على سواها، إمكانية اعتبار الأنشطة القائمة منصفة ومعقولة إلا إن استطاعت دولة مشاطئة إثبات عدم الإنصاف في هذه الاستخدامات، عدم الإقرار بحق أي دولة في الاستئثار باستخدامات مستقبلية للمجرى المائي.

من أهم الإضافات التي أتت بها "قواعد هيلسنكي" حماية الاستخدامات "المفيدة" للمياه أي تلك المشتملة على قيمة اقتصادية أو اجتماعية، والتي يمكن اعتبار الاستخدامات البيئية للمياه إحداها.

ومع أن القواعد ليست جزءاً من معاهدة إلا أنها في مناسبات عديدة استخدمت لصياغة معاهدة كما في "معاهدة حوض نهر بليت" بين الأرجنتين وبوليفيا والبرازيل والباراغواي والأوروغواي.

٥-٢-٤ المواثيق غير الملزمة

إضافة إلى المعاهدات والاتفاقيات الواردة أعلاه ثمة مجموعة من المواثيق يصعب تعريفها ولا يمكن اعتبارها "قانوناً" بالمعنى الدقيق للكلمة، ومع ذلك فهي ذات صلة. وفي معظم الحالات تكون قواعد هذه المواثيق قد خضعت لتمحيص يهدف غالباً لوضع إرشادات عامة مما يسبغ عليها أهمية مستحقة وشيئاً من السلطة (أنظر إطار ٥-١).

يمكن ضمن فئة الأدوات هذه والمعروفة بـ "القانون غير الملزم" إدراج مواثيق مثل قواعد السلوك والإرشادات والمبادئ والتوصيات والقرارات والمعايير. وقد تبنت هذه المواثيق منظمات مثل "برنامج الأمم المتحدة للبيئة" و"المنظمة البحرية الدولية" و"الوكالة الدولية للطاقة الذرية". تتمثل أهمية هذه المواثيق في إبرازها لتقبل عام ومساهماتها في تطوير قواعد جديدة للقانون الوطني والقانون الدولي.

توجد المبادئ المرشدة لتنظيم الجريانات البيئية في مجموعة من الأدوات القانونية غير الملزمة مثل "جدول أعمال القرن ٢١".^{١٤} يشتمل هذا "الجدول" على مفهوم التطوير المستدام للموارد الطبيعية، ويتبنى الفصل ١٨ منه نظرة شمولية إلى إدارة الموارد المائية مركزاً على أهمية الإدارة المتكاملة لموارد المياه في أحواض الأنهار.

ويعبر عن المستوى المناسب لإدارة الموارد المائية بما فيها الجريانات البيئية بمستوى الحوض أو الحوض الفرعي. وفي حين يشكل ذلك عنصراً حيوياً من عناصر الجريانات البيئية إلا أنه تقييم غير كاف لحجم القضايا التي تستوجب اهتماماً ضمن الإدارة الصحيحة للجريانات البيئية. ويبحث الفصل ١٨ في موضع آخر أهمية الإدارة للجريانات البيئية وبما يشمل المحافظة على سلامة النهر وصحة الناس ونوعية الحياة.

لذلك يصح القول أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية تستند إلى النظرة للمياه كجزء أساسي من النظام الإيكولوجي ومورد طبيعي ومنفعة اجتماعية واقتصادية تحدد نوعيتها وكميتها وطبيعتها استخدامها. ينبغي على أي جريان بيئي أن يكفل -كحد أدنى- وجود جريانات عبر النظم الإيكولوجية ضمن مستويات تحافظ على سلامة هذه النظم. ومن أهداف "جدول أعمال القرن ٢١" الواضحة اتباع نهج حوض النهر في إدارة الموارد المائية والذي يعتبر المياه ليست فقط جزءاً أساسياً من النظام الإيكولوجي بل أيضاً منفعة اجتماعية واقتصادية ضرورية للحياة.

مثلت "القيمة العالمية للتنمية المستدامة" (جوهانسبيرغ ٢٠٠٢) متابعة "لجدول أعمال القرن ٢١". وقد قدمت الخطة التنفيذية التي وضعتها القمة إرشادات محددة للكيفية التي تستطيع من خلالها الدول توظيف استراتيجيات إدارة للجريانات البيئية. وشددت الخطة على الحاجة لتطوير إدارة متكاملة للموارد المائية وخطط للكفاءة المائية بحلول عام ٢٠٠٥ (مع توفير دعم للدول النامية) وذلك عبر أنشطة على كافة المستويات بهدف:

- تطوير وتنفيذ استراتيجيات وخطط وبرامج وطنية/إقليمية خاصة بالإدارة المتكاملة للحوض النهري والمسقط المائي والمياه الجوفية والقيام بتدابير لتحسين كفاءة البنية التحتية للمياه بهدف تقليل الفوائد وزيادة إعادة تدوير المياه.
- توظيف كافة أدوات السياسة بما فيها الأنظمة والرصد والتدابير الطوعية والأدوات السوقية والمعلوماتية وإدارة استخدام الأراضي واسترداد تكاليف الخدمات المائية دون أن تصبح غايات هذا الاسترداد عقبة أمام وصول الفقراء إلى مياه آمنة وتبني نهج متكامل في التعامل مع الحوض النهري.^{١٠}
- تحسين كفاءة استخدام موارد المياه وترويج تخصيصها بين الاستخدامات المتنافسة بما يعطي الأولوية لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية ويوازن بين متطلبات حماية أو إصلاح النظم الإيكولوجية ووظائفها خاصة في البيئات الهشة وبين الاحتياجات البشرية والصناعية والزراعية بما في ذلك حماية جودة مياه الشرب.
- تطوير برامج لتخفيف حدة آثار الأحداث المتعلقة بالمياه.

تعتبر إدارة الجريانات البيئية في الأنهار العابرة للحدود شأناً دولياً وبالتالي موضوعاً من مواضيع القانون الدولي. كما يعتبر التفسير والتطبيق الصحيحان للمبادئ ذات الصلة باكورة خطوات بناء نظام أشمل لإدارة الجريانات البيئية في سياق عابر للحدود وضمن حدود الدولة الواحدة.

٣-٥ السياسات والتشريعات الوطنية

في معظم الحالات لم تؤسس التشريعات الوطنية القائمة بعد مجموعة قواعد واضحة ومضبوطة تشجع توفير مياه للجريانات البيئية، وحتى الآن دول محدودة فقط أقرت بأهمية الاستخدامات غير الاستهلاكية للمياه وطورت تشريعات محددة نازمة لهذه الاستخدامات. تمثل كل من جنوب أفريقيا وأستراليا مثالين حديثين على التشريعات الخاصة بالجريانات البيئية.^{١١} تشتمل الأساليب التشريعية التي تم توظيفها متطلباً قانونياً يقضي بتوفير حد أدنى من الجريانات البيئية وإقرار تشريعات الأنهار البكر وذات السمة الجمالية وتطبيق مبادئ الائتمان العام والإدارة المنظمة للجريانات التي تكفل وجود فوائد للبيئة. أما للتعامل مع الاستغلال الجائر لمياه الأنهار فقد اشتملت هذه الأساليب أحياناً على الاستملاك الجبري والطوعي لحقوق مائة قائمة. وثمة أمثلة على هذه الأساليب في نهاية هذا الجزء.



صورة ٥-١: مزارع تايلاندي يضخ المياه في "باتم" بتايلاند. خلال عام ١٩٩٩ ضخ مزارعو البرتقال والأرز كميات كبيرة من مياه الأنهار وذلك في أسوأ موسم جفاف خلال عقود بسبب ظاهرة النينو

حالة ٥-٢: الولاية كقيم عام على حماية المجاري المائية: حالة بحيرة "مونو"

في عام ١٩٨٢ قررت المحكمة العليا في "كاليفورنيا" حماية الحقوق الأصلية للمجاري المائية على نحو مستقل عن حقوق الأفراد وذلك في قضية "جمعية "أودوبون" الوطنية" ضد المحكمة العليا لمقاطعة "البابن" في قرار يمثل تطبيقاً متقدماً لمبدأ الائتمان العام. بحيرة "مونو" هي ثاني أكبر بحيرات "كاليفورنيا"، مصدر مياهها الرئيسي خمسة مجاري للمياه العذبة الناتجة عن ذوبان ثلوج جبال "سييرا نيفادا". في عام ١٩٤٠ منح مجلس "كاليفورنيا" للمياه تصريحاً لتخصيص كامل تدفقات هذه المجاري إلى مدينة "لوس أنجلوس"، مما أدى إلى انخفاض مستوى البحيرة وهبوط منطقة السطح بما يعادل الثلث. كما زادت ملوحة البحيرة وتهدد جمالها الطبيعي ومزاياها الإيكولوجية. لذلك قامت "جمعية "أودوبون" الوطنية" برفع دعوى لمنع بلدية "لوس أنجلوس" من تحويل الجريانات المائية على اعتبار أن مبدأ الائتمان العام يفرض على مجلس المياه واجب حماية شواطئ بحيرة "مونو" وقاعها ومياهها.

تمثل أهم عناصر قرار المحكمة في إلزامها مجلس المياه -كقيم عام- بدراسة الآثار البيئية الناجمة عن التخصيص الحالي للمياه وإعادة تخصيصها إن استدعت ذلك ضرورات حماية نظام البحيرة الإيكولوجي. ومن الطبيعي أن يستتبع هذا القرار إيجاد توازن بين شأنين أساسيين: احتياجات مواطني "لوس أنجلوس" من المياه العذبة واحتياجات الكائنات المتوطنة في البحيرة ونظامها الإيكولوجي.

تكمن أهمية هذا القرار للجريانات البيئية في أنه طور وأثرى مفهوم الائتمان العام، بالإضافة إلى أنه فرض على الولاية -كقيم عام- واجباً ملزماً مستمراً هو دراسة الآثار البيئية لاستخدامات وتحويل المجاري المائية.

متطلبات الحد الأدنى من الجريان

وضعت بعض الدول حداً أدنى للجريان اللازم لكل نوع من أنواع المجاري المائية. فقانون حماية المياه السويسري^{١٠٧} مثلاً يضع حدوداً دنياً لمختلف معدلات الجريان يجب المحافظة عليها أو زيادتها في حالات محددة حسب العوامل الجغرافية والإيكولوجية.

الإدارة المنظمة للجريانات

استخدمت الإدارة المنظمة للجريانات في حوض "موراي-دارلينغ" بأستراليا بهدف إيجاد فوائد بيئية وذلك من خلال اتخاذ قرارات محددة تم التوصل إليها ضمن الاتفاقية التي أنشأت مبادرة الحوض.

تشريعات الأنهار البكر وذات السمّة الجمالية

أقرت بعض الدول تشريعات لما سمي بالأنهار البكر وذات السمّة الجمالية والتي تشتمل على حماية التدفق الطبيعي للمجري المميزة من أية عوائق كما في القانون الأميركي للأنهار البكر وذات السمّة الجمالية.^{١٠٨}

مبدأ الائتمان العام

يتعلق هذا المبدأ بضمان الوصول العام إلى موارد طبيعية معينة كالأنهار. وقد استخدمت المحاكم الأميركية هذا المبدأ لإعادة تعريف الحقوق المائية بهدف المحافظة على جريانات داخل المجرى المائي وحماية بعض الأراضي الرطبة النهرية.

خطط الإدارة القانونية

تطلب بعض الدول تطوير خطط إدارة قانونية تقتطع حداً أدنى من المياه للحفاظ على سلامة النهر وتقيّد حصص الاستخدامات الاستهلاكية بما يفيض عن حاجة النهر من المياه. ومن أمثلة استخدام هذا النهج قانون جنوب أستراليا للموارد المائية.^{١٠٩}

توليفة أساليب

من الابتكارات استخدام مزيج من بعض الأساليب الأنفة الذكر كما يتمثل في احتياطي المياه في قانون المياه الجنوب أفريقي.^{١١٠}

”في حالات عديدة لم توضع بعد تشريعات وطنية للجريانات البيئية.“

حالة ٣-٥: قانون المياه الوطني في جنوب أفريقيا

أسبغ قانون المياه الجنوب أفريقي المُقر عام ١٩٩٨ على الموارد المائية صفة المنفعة العامة ووضعها تحت سيطرة الدولة وجعل استخدامها مرهوناً بترخيص. تعتبر الحكومة الوطنية وفقاً لهذا القانون قيماً على الموارد المائية بحيث تمارس سلطاتها وفقاً لمبدأ الائتمان العام وتتولى مسؤولية التخصيص والاستخدام المنصفين للمياه ونقلها. يقرر القانون تخصيص "احتياطي مائي" يتألف من قدر من المياه غير المعصصة والذي هو بالتالي ليس موضع تناقض من الاستخدامات المائية الأخرى. كما يشير إلى نوعية وكمية هذا الاحتياطي وقسميه: احتياطي للاحتياجات البشرية الأساسية واحتياطي إيكولوجي. أما احتياطي الاحتياجات البشرية فهو كمية المياه المستخدمة في الشرب والطعام والنظافة الشخصية، في حين يمثل الاحتياطي الإيكولوجي كمية المياه اللازمة لحماية النظم الإيكولوجية المائية. تناط مسؤولية الاحتياطي بالوزير الذي يوسعه إقامة احتياطي لكامل مورد مائي معين أو جزء منه. كما يستطيع الوزير وفقاً للقانون وبعد إجراء المشاورات الضرورية فرض القيام بتدابير من شأنها تخفيض جريانات داخل المجرى المائي.

٥-٤ خطوات عملية وتحديات

يضم هذا الجزء قائمة استرشادية بالأمر التي يجب مراعاتها للبدء بإنشاء نظام للجريانات البيئية. لا يوجد نظام موحد عند اتباع الخطوات الواردة أدناه فذلك يرتبط بالزمان والمكان خاصة في ضوء تطور جدول أعمال المياه العالمي أو جداول أعمال لأقاليم معينة. يمكن خلال اتباع هذه الخطوات الاستفادة من خدمة "ECOLEX" المعلوماتية والتي تعرف عن نفسها بـ "المدخل إلى قانون البيئة"، (www.ecolex.org).

الخطوة الأولى: أنظر في الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف

تحقق إن كانت الدولة عضواً في أي من الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف التالية: "اتفاقية التنوع الحيوي"، "اتفاقية رامسار"، "اتفاقية الأنواع المهاجرة"، "اتفاقية التراث العالمي".

الخطوة الثانية: أنظر في الاتفاقيات النهرية العالمية

تحقق إن كانت الدولة عضواً في أي من الاتفاقيتين النهريتين العالميتين التاليتين: "اتفاقية برشلونة والنظام الأساسي الخاصان بنظام الطرق المائية الملاحية ذات الأهمية الدولية" و"اتفاقية المتعلقة بتمية الطاقة الهيدروليكية المؤثرة في أكثر من دولة واحدة". وانظر إن كانت موقعة على "اتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بقانون الاستخدامات غير الملاحية للمجري المائية الدولية".

الخطوة الثالثة: أنظر في الاتفاقيات النهرية الإقليمية

تحقق إن كانت الدولة عضواً في أي من الاتفاقيات النهرية العالمية التالية: "اتفاقية هيلسنكي" لحماية واستخدام المجاري المائية العابرة للحدود والبحيرات الدولية"، "اتفاقية نهر ميكونغ"، "البروتوكول المتعلق بنظم المجاري المائية المشتركة في المجموعة الإنمائية للجنوب الأفريقي". إما إذا كانت الدولة عضواً في الاتحاد الأوروبي أو إحدى الدول التي ستضم قريباً لهذا الاتحاد فيحبد النظر في "التوجيهات الإطارية الخاصة بالمياه" والتي تبناها مجلس وبرلمان الاتحاد الأوروبي عام ٢٠٠٠.

الخطوة الرابعة: أنظر في النصوص الملزمة في الاتفاقيات وعناصر الإلزام في القانون العرفي

تحتوي بعض الاتفاقيات المذكورة أعلاه على نصوص ملزمة خاصة بحماية النظم الإيكولوجية المائية يجب مراعاتها. كما أن بعض هذه الاتفاقيات مثل "اتفاقية رامسار" صاغت إرشادات قد تساعد في إعداد أطر قانونية خاصة بالمحافظة على الأراضي الرطبة وتوفير حصص كافية للنظم الإيكولوجية. وتذكر كذلك أن القانون الدولي غير متمثل فقط بالمعاهدات بل بالعرف أيضاً، مع ملاحظة أن الاتفاقيات أخذة بتمثيل القانون العرفي في هذا المجال.

الخطوة الخامسة: أنظر في موثيق السياسات الدولية للمياه

إبحث في نصوص الموثيق العالمية مثل "جدول أعمال القرن ٢١"، "مفاتيح مؤتمر بون" حول المياه العذبة"، "الخطة التنفيذية للقممة العالمية للتنمية المستدامة". فهذه وغيرها تقدم تدابير مفيدة لتنظيم السياسات المائية الوطنية. من الضروري أيضاً التحقق إن كانت الدولة قد شاركت في أية مبادرات عالمية أو تبنتها مثل "تقرير المفوضية العالمية للسود" والذي يتيح إرشادات إضافية لعملية تطوير سياسة وتشريع وطنيين لإدارة الجريانات البيئية.

الخطوة السادسة: أنظر في النصوص الدستورية الخاصة بالبيئة والمياه

تحقق إن كان لدى الدولة نصوص دستورية متصلة بالحق في الحصول على بيئة نظيفة وسليمة أو الحق في الوصول إلى المياه. وأنظر كذلك في مضامين هذه النصوص، وابحث عما يتناول التشراك في سلطة التشريع لهذه القضايا.

الخطوة السابعة: أنظر في القوانين والاتفاقيات الوطنية والمناطقية الخاصة بالموارد الطبيعية

إبحث عن القوانين الوطنية والمناطقية والمحلية التي تتناول إدارة المياه والموارد الطبيعية على نحو عام. ومن الضروري أيضاً النظر في أية ممارسات عرفية من قبل المجتمعات التقليدية، فقد تشمل هذه على استخدامات و/أو عادات مرتبطة بإدارة وحماية الموارد المائية غير منصوص عليها في القانون.

”التفكير الموجه نحو حل موحد لجميع المواقف غير مجدٍ.“

تتمثل المرحلة التي تلي إتمام التحليل الوارد أعلاه بالبحث في تفاصيل السياسة والإطار التشريعي. فالبنسبة للإطار التشريعي ينبغي التذكر أنه لا يوجد نهج واحد مناسب لكل الحالات وأن التفكير الموجه نحو حل موحد لجميع المواقف غير مجدٍ. وما يفعله المشرعون هو صياغة قوانين تعالج قضايا الشأن العام في دولهم بما يتناسب مع أوضاع كل دولة وما تمليه عليهم مسؤولياتهم أمام ناخبينهم.

لا يتم التشريع العادي بإشراك المجتمعات المحلية ولا بالاستفادة من حكمة المسؤولين المنتخبين محلياً، كما لا يصاغ في سياق أوضاع محلية، بل هو أقرب إلى الممارسة الأكاديمية والتي لا توفر حلاً سريعاً. فإن أردنا تطوير إطار تشريعي فعال في ضبط تلوث المياه وتوفير كمية مائية كافية للاحتياجات الإيكولوجية علينا إجراء مواءمة دقيقة في هذا التشريع. ومع أن التشريعات العادية لا تقدم الحلول المبتغاة إلا أنه يمكن وضع إرشادات أو مبادئ رئيسية مستقاة مما تم إنجازه على المستوى الدولي ومن حالات دراسية ناجحة وأخرى متوسطة النجاح. فيمكن لهذه الإرشادات أو المبادئ أن تصبح مرجعيات تستهدي بها عمليات تطوير السياسات والأطر المؤسسية والتنظيمية.

لكن القضايا الرئيسية التي ستبرز هي تلك التي تحددها الطريقة التي تم بها تغيير النظام النهري وحجم وطبيعة الحقوق التي أوجدت إما قانونياً أو من خلال توقعات الناس المشروعة القائمة على ممارسات سابقة. أما النظم التي لم تكن قد خضعت لتغييرات كبيرة أو حيثما تكون الحقوق القائمة قليلة فيسهل التعامل معها. لكن التجربة تخبرنا أن هذه النظم هي التي تترشح عادة تحت ضغط السحب الجائر مما يجعلها مثار اهتمام معظم المجتمعات والإعلام والسياسات. وفي كل الأحوال يفضل تناول مسألة إدارة الجريانات البيئية قبل الوصول إلى هذه المرحلة الحرجة وللحيلولة دون ذلك.

من غير الممكن القيام بمحاولة جادة لإدارة الجريانات البيئية إلا بعد اتخاذ قرارات سياسية واضحة على المستوى الحكومي المناسب. ويختلف هذا المستوى حسب ما هو قائم من أوضاع. ستبرز الحاجة في كثير من الحالات إلى اتخاذ القرارات من قبل منظمة لإدارة الحوض ناهيك عن الحكومة الوطنية أو المناطقية.

عرفنا أعلاه أن الاتفاقيات الدولية قد تتناول الجريانات البيئية وإن بشكل غير مباشر. وينطبق ذات الأمر على القرارات السياسية التي قد تعطي الضوء الأخضر للانطلاق دون الإشارة المباشرة إلى الجريانات البيئية. مثلاً قد يستخدم قرار سياسي لغة مشابهة للغة المستخدمة في ”خطة جوهانسبيرغ“ التنفيذية“، كما في: ”تحسين كفاءة استخدام موارد المياه وترويج تخصيصها بين الاستخدامات المتنافسة بما يعطي الأولوية لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية ووازن بين متطلبات حماية أو إصلاح النظم الإيكولوجية ووظائفها خاصة في البيئات الهشة وبين الاحتياجات البشرية والصناعية والزراعية بما في ذلك حماية جودة مياه الشرب“¹¹¹.

استناداً إلى المبادئ السابقة سيتوجب التعامل مع بضعة قضايا تتطلب معالجة سياسية.

القضية الأولى: تحديد النطاق الذي سيتم ضمنه العمل

ينبغي على صناع السياسة تحديد النطاق الذي سيتم إدارة الجريانات البيئية ضمنه. ويعتبر النهج الدولي أن أمثل نطاق لإدارة موارد المياه هو الذي يكون على مستوى الحوض ويتصف بالتكاملية. وإن لم تُدر موارد المياه على هذا النطاق فستواجه إدارة الجريانات البيئية عقبات كبيرة.

القضية الثانية: تطبيق مبدأ تفريع السلطات

يجب تطبيق هذا المبدأ والذي ينص على التعامل مع القضايا على أدنى مستوى مناسب وفعال في إدارة موارد المياه. ويقتضي هذا "التفريع" عادة القيام باختيارات سياسية دقيقة حول المستوى الأمثل الذي يمكن من خلاله اتخاذ وتطبيق قرارات معينة بالإضافة إلى مصادر الموارد المالية وكيفية الحصول عليها وإنفاقها. أما في سياق إدارة الجريانات البيئية فيجب اتخاذ القرار السياسي الأولي وتطوير الإطار التشريعي على أعلى مستوى ممكن. ومع ذلك فإن الممارسة العملية تبين أن التطبيق سيشتمل غالباً على قرارات يومية تتخذ على مستويات مناطقية أو محلية. ورغم تنوع الظروف تبقى الحاجة لإشراك كافة المستويات في تطوير وتنفيذ نظام ناجح للجريانات البيئية.

القضية الثالثة: تعريف حقوق الوصول إلى المياه

يجب تطوير نظام متين لتحصيل المياه يعرف بوضوح حقوق الوصول إلى المياه مما يعني تناوله القضية الجدلية لكن الأساسية والمتمثلة في تعريف حقوق ملكية المياه. يعتبر الاتجار المحلي في الحيازات المائية أحد الأدوات السوقية الشائعة في دول عديدة كأستراليا وتشيلي. وتبين التجربة الأسترالية أن "من المتطلبات المسبقة الأساسية للاتجار في المياه وجود تعريف وافٍ لتلك الحقوق كشكل من أشكال الملكية المنفصلة عن الحق في الأرض".¹¹²

القضية الرابعة: تقرير وجود ضرورة لنظام تعويض

من الضروري تحديد كيفية تناول الأسئلة الحتمية المتمثلة في إن كان ثمة حاجة لتقديم تعويضات عند التباين في الحقوق المائية وكيفية التعويض وهوية دافعيه. وحيثما يتم الحصول على الجريانات من خلال استملاك الحكومات للملكيات القائمة فقد تبرز توقعات من أولئك المتخلين عن ملكياتهم بأن المياه سيُحفظ بها "كأمانات"، مما قد يبرز الحاجة إلى تحديد هوية أولئك الذين ستناط بهم مسؤولية "رعاية" الجريانات البيئية وإدارتها. وقد يتولى ذلك "مدير بيئي" أو يتقرر أن يترك حد أدنى من كمية المياه داخل المجرى دون الحاجة إلى قيم خاص بذلك.

القضية الخامسة: إيجاد نظام قانوني ذي قدرة تكيفية

يعتبر إيجاد نظام ذي قدرة تكيفية مناسبة للاستجابة للظروف المتغيرة عنصراً حيوياً من عناصر النظام الناجح. وينبغي أن يستند ذلك إلى رصد حصيل للنظام، كما يقتضي تشريعاً يتيح رؤية واضحة للوجهة دون الانجرار إلى مستوى من التفاصيل التي تجعله غير قابل للتعديل والتقييم. ويعتبر القيام بعملية مستمرة لتطوير خطط إدارية مفصلة وملزمة قانونياً تتم في إطار إرشادات تشريعية واضحة وسيلة لمدد النظام بالقدرة التكيفية اللازمة. وهذا هو النهج الذي اتبع في جنوب أفريقيا ومعظم الولايات الأسترالية.

القضية السادسة: دعم انخراط مجتمعي فاعل

إن التدابير الرامية لدعم انخراط مجتمعي مستمر وفعال بهدف إدماج القيم المجتمعية والمعرفة التقليدية في عملية تطوير السياسة والأنظمة وخطط الإدارة أمر هام لا يجوز تركه للصدفة بل ينبغي إدراجه في الإطار التشريعي. وعند الحديث عن المجتمع فإن المقصود هو مجموعة المستخدمين وكل من له مصلحة في الإدارة المستدامة للنظام أو جزء معين من هذا النظام.

القضية السابعة: توقع قضايا المسؤولية

ينبغي وجود مقدرة على التعامل الفعال مع قضايا قانونية معينة لا مناص من نشوئها بما فيها المسؤولية عن الأضرار التي قد تسببها إدارة الجريانات البيئية. وقد يتم ذلك مثلاً عبر زيادة أو تخفيض حقوق الوصول أو تقييد الأنشطة التجارية كالطاقة الكهرومائية. ويجب توقع هذه الأنشطة مسبقاً والتعامل معها ضمن الإطار التشريعي.

القضية الثامنة: إيجاد نظام قابل للتنفيذ

من الضرورة بمكان إيجاد نظام شديد الوضوح وقوي قادر على تيسير تدابير تنفيذ وامثال وإلزام فعالة. ويكون هذا النظام بما يشتمله من إطار تشريعي مجدياً فقط عندما يحقق نتائج فعلية. كما ينبغي عند تطويره مراعاة الأوضاع المحلية. ويقتضي ذلك ليس مجرد إيجاد تشريع جديد أو معدل بل أيضاً الاستفادة من فريق عمل حسن التدريب يقوم بمجموعة من المهام الجديدة.



**NO
WATER
NO
FUTURE**

Fish
needs
water

**FRESH
WATER**

**HANDS
OFF
OUR
WATER**

الفصل السادس

حشد الدعم السياسي

٦-١ كُن مستعداً

تختلف طرق تطوير نظم الجريان البيئي من دولة لأخرى، وليس ثمة "وصفة جاهزة" لوضع الجريان البيئي على الأجندة السياسية وما من تشريع نموذجي لإقامة الجريان البيئي. أما موضع الإجماع الدولي فيتمثل فقط في الإدراك بأن تطوير هذه النظم لن يكون أمراً يسيراً، ففي حين لا يمكن الحفاظ على سلامة النظم النهرية دون وجود جريانات بيئية فإن هذه الجريانات تحتاج لجهد طويل ومستدام.

يقدم هذا الفصل بعض المقترحات والإشارات المفيدة لمساعدة أولئك المنخرطين في الجوانب السياسية من عملية تطوير نظام للجريانات البيئية وأولئك الباحثين عن دعم لهذه العملية. ويعتمد النجاح المنشود على التفاعل البناء مع المحليين ابتداءً من السياسيين ووصولاً إلى المزارعين وعلى القدرة على التثقيف حول الحاجة للجريانات البيئية ضمن السياق المحلي. وينبغي توفر الاستعداد الجيد عند الانخراط في الجريانات البيئية. وثمة خمس خطوات أساسية يجب مراعاتها:

الخطوة الأولى: إعرف عن ماهية الجريانات البيئية، واستفد لذلك من هذا الدليل وغيره من مصادر المعلومات المناسبة.

الخطوة الثانية: إعرف عن الحوض النهري والموارد التي يحتويها، طبيعية كانت أو من صنع البشر. مثلاً اعرف إن كانت مياه الحوض تستخدم في الري أو الصناعة أو هواية صيد الأسماك.

الخطوة الثالثة: إعرف عن فوائد النهر للمحليين المعتمدين عليه، إن كانت تشمل الاعتياش منه أو شرب مياهه أو الاستفادة منها لغايات ترفيهية أو ثقافية أو روحية.

الخطوة الرابعة: إعرف عن ما هو قائم من المجموعات المحلية ذات المصالح المشتركة في الحوض ومن أمثلتها صناديق الري وأندية صيد الأسماك ومجالس التطوير الاقتصادي والجماعات البيئية.

الخطوة الخامسة: إطلع على القوانين المحلية خاصة ما يتصل منها بإدارة الموارد المائية وغيرها من الموارد الطبيعية في الحوض.

يجب منذ البداية الإدراك أن ما تحتاجه الدولة المعنية لتحقيق نظام للجريانات البيئية هو وجود سياسة عامة وتشريعات داعمة للقرار السياسي. يلي ذلك التطبيق الناجح للسياسة والتشريعات. ويعني ذلك -كما سنبين لاحقاً- التعامل مع مختلف مستويات الحكومة استجابة لانتقال تركيز العملية من قرارات السياسة العامة إلى الأطر التشريعية ثم إلى خطط الإدارة المحلية.

من الخطوات الهامة المؤدية إلى تأثير العمل على الجريانات البيئية تحديد صناعات القرار الرئيسيين وغيرهم من ذوي النفوذ والتأثير القادرين على إدراج الجريانات البيئية ضمن جداول العمل السياسية والتشريعية. من الضروري أيضاً معرفة من

سيكون مسؤولاً عن تسيير هذه العملية ومن سيناط به لاحقاً تطبيق النظام. وعلى الأغلب لن يكون كل ذلك سهلاً كما قد يبدو للوهلة الأولى خاصة في النظم الفيدرالية حيث تكون السلطة قد انتقلت من المستوى المركزي باتجاه مستوى المسقط المائي أو المستوى المحلي.

“من الخطوات الأساسية تحديد صناع القرار الرئيسيين.”

من الطبيعي أن تكون القدرة على إدراج الجريانات البيئية ضمن جداول الأعمال السياسية والتشريعية موجودة لدى الجهة الحكومية المسؤولة عن إدارة الموارد المائية. ولكن في بعض الأحيان قد تشترك أكثر من جهة في هذه “القدرة” خاصة عندما يكون توزيع المسؤوليات قد أصبح ممارسة مألوفاً.

إن ما يدرج ضمن جدول الأعمال قد يتأثر بما قد تتخذه جهة حكومية من تدابير مالية للتأثير على جهة أخرى كما يظهر التمثيل البياني لأثر “سياسة المنافسة الوطنية” في أستراليا. مثلت “سياسة المنافسة الوطنية” (نيسان ١٩٩٥) اتفاقاً بين كل من “الكنولث” والدولة والحكومات المنطقية لاتباع منهج منسق على المستوى الوطني لإصلاح الاقتصاد الجزئي نظير سلسلة من دفعات المنافسة الوطنية. وقد اشتمل جدول أعمال الإصلاح على إصلاحات “ذات صلة”^{١٣} أمكن من خلالها إدراج القضايا التالية ضمن جدول أعمال السياسة الوطنية: تحديد وإدارة الموجودات، التسعير المدروس، الاتجار في الحقوق المائية، الجريانات البيئية، مشاركة المجتمع. وعلى نحو أكثر تحديداً اشتمل هذا الإطار الاستراتيجي على نصوص متعلقة بتسعير الأراضي الحضرية والريفية، والفصل بين تخصيص المياه وملكية الأراضي، والإصلاح المؤسسي، والاتجار في المياه،



صورة ٦-١: الوزير الجنوب أفريقي للموارد المائية “روني كاسرلس” يبرز نتائج برنامج سلامة النهر

ووصول الأطراف الثالثة إلى البنية التحتية، والجريانات البيئية، والمشورة المجتمعية. ويبين هذا المثال الحاجة إلى التفكير الشمولي عند التعامل مع موضوع "القدرة" بما في ذلك ما لتوفر موارد مالية من تأثير إيجابي في تحفيز جداول الأعمال السياسية والتشريعية.

يتطلب تحديد مواضع النفوذ القادرة على إدراج الجريانات البيئية في جداول الأعمال السياسية والتشريعية معرفة هوية أولئك الذين من الممكن أن يخصصوا من الموارد ما يمكن أن يساعد على معالجة القضية. وهنا يمكن للمعرفة الحسنة باهتمامات وهموم المجتمع الدولي لعب دور هام خاصة حيثما يشكل الدعم التموي الخارجي مصدراً هاماً من مصادر التمويل.

يتبع كل ذلك أن صناع السياسات العامة والمشرعين والحكومات والوزارات المختصة وموظفي الإدارة العامة والموظفين السياسيين هم الأطراف التي يجب التواصل معها مباشرة و/أو بشكل غير مباشر عبر سبل مختلفة كالإعلام، كما سنبين أدناه. يترتب على الزخم المطلوب لإقامة نظام للجريانات البيئية ضرورة إشراك أطراف فاعلة عديدة ابتداءً من أرفع المستويات الحكومية وصولاً إلى المجتمعات المحلية. ويتخذ الضغط بهدف التغيير والمحفزات على هذا التغيير صوراً متعددة. وعضاً عن المحاولة الفورية لمعرفة أنجع السبل في التعامل مع قضية ما يفضل العمل على أكبر عدد ممكن من الجهات ثم تعديل الاستراتيجية في ضوء ما يتأتى من نتائج.

٦-٢ إقناع المجتمع

٦-٢-١ إشراك المشرعين والحكومات والوزارات المختصة

تتباين القوة الفعلية للبرلمانات والحكومات والوزارات والإدارات العامة من بلد لآخر وأحياناً ضمن البلد الواحد. ومهما كان النظام المعمول به أو التباينات القائمة ينبغي التأثير في كافة هذه الأطراف لتحقيق النجاح. وعلى الأغلب سيتحتم العمل المباشر مع مختلف مستويات البرلمانات والحكومات في المراحل المختلفة من تطوير الجريانات البيئية. ومن أمثلة هذه المستويات:

- البرلمانات والحكومات الوطنية، وذلك بهدف وضع الأطر السياسية والتشريعية.
- الوزارات المختصة، وذلك بهدف وضع الأنظمة الداعمة.
- الحكومات المناطقية أو سلطات الأحواض أو مجالس المساقط القانونية، وذلك بهدف وضع خطط الإدارة.

بدون وجود أطر سياسية وتشريعية ملائمة لن ينجح أي شيء، لذلك ينبغي أن تكون هذه الأطر موضع الاهتمام الأول. ومن غير المستغرب أن لا تكون المجموعات المحلية على اطلاع بما تم التوافق عليه من خلال القنوات الدولية. ومع أنه من الضروري فهم ما اتفق عليه في الملتقيات الدولية والإقليمية إلا أنه من غير الحكمة الاعتماد على مثل هذه الملتقيات لإقناع المسؤولين المنتخبين من أي مستوى، وطني كان أو مناطقي أو محلي،^{١١٥} بل يجب التركيز على البعد المحلي عند مخاطبة هؤلاء مع مراعاة الغايات الأعم. أما المعرفة الحسنة بما اتفق عليه عبر القنوات الدولية فقد تسهم في اجتذاب التمويل المساعد على التنمية. من الطبيعي أن يتوقع المرء أنه في الدول التي تتشكل برلماناتها من ممثلين منتخبين شعبياً سيحاول هؤلاء التجاوب مع التطلعات المحلية خاصة تطلعات مواطني دوائرهم الانتخابية.

أما لمن يمثل إحدى مجموعات المجتمع المدني وينبغي التأثير في المشرعين والحكومات والوزارات المختصة فيجب أن تكون نقطة الانطلاق معرفة من يؤثر على هذه الجهات. ويتوقع أن ينضوي ضمن قائمة المؤثرين كبار الإداريين العاميين والمستشارون السياسيون والعاملون في الصناعة والمؤسسات البحثية وأصحاب الأعمال والفئات المجتمعية والإعلام. ويختلف الأمر من وضع

لآخر، حيث تستطيع المجموعات الدولية - خاصة تلك القادرة على اجتذاب الموارد - ممارسة التأثير لكن المجموعات المحلية تبقى ذات تأثير كبير أيضاً. وليس ثمة دليل مرجعي للمجموعات المؤثرة بل ينبغي تقييم ذلك محلياً.

ومن شأن إرسال نفس الرسالة الواضحة من طيف واسع من المجموعات إلى المشرعين والحكومات والوزارات المختصة إعطاء أفضل النتائج. أما إن تعذر الخطاب الموحد فيجب التنبه لمواضع الاختلاف بين تلك المجموعات، فالقضايا ذات المشروعية وطرح السبل العملية لتحقيق (وتمويل) المقايضات الضرورية بين المصالح المتنافسة تساعد على جسر الهوة.

من المهم لأجل الحصول على القرار السياسي الأولي الهام أن تكون الرسالة بسيطة. علينا أولاً تأمين القبول العام للمبدأ ثم تُتبع ذلك بتطوير الأطر السياسية والتشريعية ووضعها موضع التنفيذ. أما المرحلة الأخيرة فهي تحديد النظام الإداري الذي سيُتبع لكل نهر ضمن الحوض وإجراء المقايضات اللازمة له. وفي حين يختلف الأمر من دولة لأخرى فإن الوزارات والدوائر المختصة تنزع نحو تقسيم جداول الأعمال إلى فئات، فتفصل بين العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في السياسات وصياغة الأنظمة. وتهدف العمليات كذلك التي تجري في مجلس الوزراء حيث يجتمع كل الوزراء برئاسة رئيس الحكومة إلى إنفاذ كافة التوجهات الحكومية إلا أن نجاحها موضع تباين كبير.

وفي العديد من الحالات تكمن أنجع الطرق في إشراك الحكومات ليس فقط في التركيز على المسؤولين مباشرة عن الشأن البيئي مع كون هذا الشأن غالباً الحلقة الأضعف في الحكومة، بل ينبغي تحديداً إشراك المسؤولين عن التطوير الاقتصادي وجدول العمل الاجتماعي. كما يمثل الانخراط في عمليات التخطيط للتطوير المستدام أو -حيثما كان ذلك مفيداً- تطوير استراتيجيات للحد من الفقر مسارات إضافية مفيدة يمكن اتباعها.

من المفيد عند الحديث عن صناعة قرارات السياسة العامة تذكّر النقاط الرئيسية التالية:

- ضرورة معرفة ماهية الجريانات البيئية عامة.
- ضرورة معرفة بعض المعلومات عن خلفية صانعي السياسات والدوائر الانتخابية الرئيسية.
- ضرورة المعرفة بالقوانين النافذة الخاصة بإدارة الموارد المائية وما يمكن صنعه على كل مستوى بهدف إقامة نظام للجريانات البيئية.
- ضرورة تحديد الأمر الذي سيتم طلبه وإن كان لدى الجمهور المستهدف أي قدرة أو تأثير في الاستجابة لذلك الطلب.^{١١٦}
- ضرورة معرفة العملية التي تتخذها صناعة القرار في البرلمان والحكومة وفي إطار الإدارات العامة وعلى كافة المستويات.
- ضرورة معرفة القضايا التي يتوقع أن تهتم كافة المعنيين المحليين والتعامل معها.
- ضرورة معرفة الرسائل الرئيسية حيث قد لا تتاح سوى فرصة واحدة لتمريرها.
- ضرورة المتابعة الفورية لأي طلب للحصول على مزيد من المعلومات.

٦-٢-٢ مصالِح مجموعات المستخدمين

يمكن النظر إلى دور مجموعات المستخدمين من عدة زوايا. ومن الممكن أن تصبح هذه المجموعات الحليف الأقوى في الترويج للجريانات البيئية خاصة عند إدراكها أن سلامة مَوردها يتهددها التدهور في سلامة النظام النهري. هل صيادو الأسماك المحليون يلمسون انخفاضاً حاداً في ما يصيدونه جراء وجود آثار سلبية على مناطق التكاثر؟ هل يلمس من يقومون بالري زيادة في ملوحة مياههم؟ هل أخذ السواح بالنأي عن ارتياد المناطق النهرية بسبب تدهور سلامتها؟ هل تكاليف معالجة المياه آخذة بالارتفاع؟ تمثل الإجابة بـ "نعم" عن أي من هذه الأسئلة وجود مظهر من مظاهر غياب الجريانات البيئية ويمكن توظيفها في إيجاد وعي بين المستخدمين والحصول على دعمهم.

وممن يمكن أيضاً إدراجهم ضمن مجموعات المستخدمين أولئك الواجب تنظيمهم بفعالية لضمان عدم قيامهم باستغلال المورد على نحو غير مستدام، مثل المصنّعين. فهؤلاء مدفوعون أساساً بالسعي لتحقيق الربح مما يوجب استخدام خطاب اقتصادي في شرح أهمية الجريانات البيئية لهم، وهذا ممكن جداً. فهذه الجريانات لا تتعلق بمجرد حماية الحيوانات والنباتات بل هي أمر أساسي لسلامة وكفاءة النظام النهري. من ذلك أن توفير جريان بيئي كاف سيحسن نوعية المياه ويضمن بالتالي فائدتها للزراعة المروية ويقلل من تكاليف معالجتها لتصبح مناسبة للاستهلاك البشري.

كما تساعد أنظمة الجريانات البيئية بعد رسوخها على ضمان توفير استخدام طويل الأمد للمورد لمستهلكي المياه الرئيسيين مما ييسر نشوء استثمارات في المشروعات المعتمدة على المياه. وهذا طرح جدير بالإبراز شريطة أن يكون مستنداً إلى فهم عميق لتلك العلاقة في إطار الظروف المحلية القائمة.

“من الممكن أن تصبح مجموعات المستخدمين حليفاً قوياً في الترويج للجريانات البيئية.”

حال اتخاذ قرار بإقامة نظام للجريانات البيئية تبرز ضرورة تحقيق الفعالية في تطبيق هذا النظام وإنفاذه.¹¹⁷ وقد يستدعي ذلك جهوداً لضمان امتثال الصناعة للنظام ينبغي التخطيط لها في مرحلة مبكرة. ومما يمكن لهذه الجهود أن تشملها توليفة من المتطلبات التنظيمية والحوافز الاقتصادية المتعلقة بالضرائب والرسوم.

ومن المفيد عند التفكير بذلك التذكير بأن العوامل ذات الأهمية المحفزة للقطاع الخاص تعزز اهتمام هذا القطاع والتزامه بنظام الجريانات البيئية وامتثاله لمتطلباته ليشمل ما يلي:

- المحافظة على الميزة التنافسية والقدرة على استثمار الفرص التي يتيحها السوق.
- تعظيم الفوائد من خلال عدة أشكال من ضمنها خفض الإنفاق.
- المحافظة على الصورة العامة والعلاقات مع المستهلكين.
- تجنب الملاحقة عند الإخفاق في الامتثال للمتطلبات القانونية.

لا مناص من أن يؤدي تناقص المصالح المجتمعية إلى إحداث مقياضات. يمكن إدارة هذه المقياضات باستخدام مجموعة من الأدوات المختلفة التي تشمل الحوافز المالية والتوليفات الفعالة بين المنهجيات الاقتصادية والتنظيمية والطوعية (أي ذاتية التنظيم). وتعتبر معرفة الأدوات المختلفة المفيدة في تحقيق الجريانات البيئية مهمة لأولئك الساعين لإظهار أن هذا النهج ليس مجرد وجه آخر من أوجه منهجيات القيادة والتحكم.

تقدم تجربة نهر “كولومبيا” مثلاً من أمثلة قيام مجموعات المستخدمين بالدفع باتجاه السير في جدول أعمال الجريانات البيئية. يمثل حوض نهر “كولومبيا” نظاماً ضخماً يقع في شمال غرب الولايات المتحدة وجنوب غرب كندا، وطالما كان موضع اعتراف كأكبر نظام نهري منتج لأسماك السلمون في العالم. وقد انطوت عمليات إنشاء السدود خلال خمسينات وستينات القرن العشرين على إحداث تغيير كبير على النظام الهيدرولوجي لأنهار عديدة واقعة ضمن هذا النظام. وفي الكثير من الحالات لم يتم وضع نصوص تتيح تلبية متطلبات هجرة أسماك السلمون وتفرخها. ثمة أربعة سدود تقع على نهر “سنيك” وهو أحد روافد نهر “كولومبيا” وهي “لور غرانايت” و “لتل غوس” و “لور مونيمنتل” و “ايس هاربر” وجميعها تمثل إعاقة كبيرة لهجرة السلمون. وفي قرار هام بتاريخ ١٦ شباط ٢٠٠١¹¹⁸ اعتبرت جميع هذه السدود منتهكة لقانون المياه النقية (وهو تشريع فيدرالي).

كان صدور هذا القرار ثمرة جهود بذلها تحالف مجموعات حماية البيئة ومجموعات صيادي الأسماك والتي اشتملت على “اتحاد الحياة البرية” و “نادي سبيراً” و “اتحاد أنهار أيداهو” و “الأنهار الأميركية” و “اتحاد غرب الباسيفيكي لجمعيات صيادي الأسماك” و “معهد موارد مصائد الأسماك” و “اتحاد واشنطن للحياة البرية” و “اتحاد أيداهو للحياة البرية”، وقد انضمت إليهم قبيلة من المواطنين الأميركيين الأصليين هي “نز بيرس”. أمرت المحكمة الوكالة الاتحادية المعنية بوضع خطة لجعل هذه السدود متوافقة مع “قانون المياه النقية” والأنظمة الخاصة بنوعية المياه في ولاية واشنطن. واستندت حجة التحالف

(المشتكي) إلى أن السدود قد أضرت بأسمك السلمون والأسماك الفولاذية الرأس من خلال تقليل سرعة جريان مياه النهر ورفع حرارتها وزيادة مستويات النيتروجين المذاب فيها.

٦-٢-٣ إشراك المجموعات المجتمعية

تلعب المجموعات المجتمعية دوراً هاماً في التأثير على آراء السياسيين وفي التوعية العامة. كما يمكن أن تصبح شريكاً أساسياً في تنفيذ الجريانات البيئية. ومن غير المستغرب أن تكون المجموعات المجتمعية الأكثر تأثراً بالآثار والفرص المحلية، في حين لن يبرز موضوع المقايضات قبل معالجة احتياجات وتوقعات هذه المجموعات.

تتمثل أبرز مواضع أهمية المجموعات المجتمعية في مرحلة تنفيذ الجريانات البيئية، مما يوجب ضرورة إشراكها في الحوارات منذ البداية وتحديداً عند مناقشة الأطر السياسية والتشريعية. ولا يجوز للشروع في إقامة نظام الجريانات البيئية أن يتم أخذ المجموعات المجتمعية المحلية أو المستخدمين على حين غرة.

من مقتضيات الإشراف للفعال للمجموعات المجتمعية مراعاة الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية عند النظر في العوامل البيئية. في أحيان عديدة تعيش ضمن السكان المحليين شعوب أصلية وأخرى تجد في النهر أو الحوض قيماً ثقافية أو روحية. قد تكون بعض هذه القيم أقل بروزاً من الأخرى، ولكنها جميعاً تقتضي نفس الدرجة من الفهم والتقييم.

تشير الخبرات الحديثة إلى أن إشراك مجموعات المعنيين هو في جوهره "تشارك في الفوائد أكثر من كونه تشاركاً في المياه".^{١٩} يتبع ذلك التركيز على التحديد والفهم المشتركين لكافة الفوائد التي يمكن لجميع الأطراف الحصول عليها من خلال المحافظة على الجريانات البيئية. عملياً يقتضي الوصول إلى هذا الفهم النظر في طريقة التشارك في المياه وكيفية توزيع الفوائد.

وتصبح المحافظة على الجريانات البيئية وإدارتها وتنظيمها شأناً مجتمعياً هاماً عندما تكون الفوائد قد حُددت بدقة ووُزعت بإنصاف، وما ذلك بالأمر السهل، بل ينبغي بذل جهود كبيرة في معالجة هذه القضايا لكل حوض أو نهر على حدة: فلا حلول جاهزة.

في حوض "موراي-دارلينغ" بأستراليا تصدت مجموعات مجتمعية لدور هام في عمليات شاقة تتناول إيجاد معالجات ناجعة لقضايا صعبة ومحورية في النظام الفيدرالي والمناورات السياسية والتوجه لإصلاح الاقتصاد الجزئي وتحسن قاعدة المعلومات. ولم يكن هناك عامل واحد حاسم يحد ذاته، بل كان المحرك الأساسي هو الدليل الواضح على التدهور الذي أصاب قاعدة المورد الطبيعي. وقد جعل هذا الدليل المجتمع والسياسيين مصممين على وقف التدهور ومعالجة آثاره لحماية القدرة الانتاجية والقيم البيئية.

"تصبح المحافظة على الجريانات البيئية وإدارتها وتنظيمها شأناً مجتمعياً هاماً عندما تكون الفوائد قد حُددت بدقة ووُزعت بإنصاف."

شكل القرار الطوعي عام ١٩٩٥ للتوقف عن تغيير مسار المياه من نظامها الطبيعي خطوة كبيرة فيما مثل قرار تبني الرؤية الخاصة بسلامة النظام النهري حدثاً رئيسياً. ولكن القرارات الأصعب لم يحن دورها بعد، ومن الواضح أن المجتمع سيشكل جزءاً أساسياً من أية خيارات يؤخذ بها، وأنه ما من شيء سيوقف الزخم المؤدي إلى عودة المزيد من المياه إلى النظام. وهذا يعكس تغيراً جذرياً في القيم المجتمعية خلال وقت قصير نسبياً.

٦-٣ إيصال الرسائل الملائمة

قد يكون تصميم الرسائل الملائمة أهم جوانب عملية الترويج للجريانات البيئية. فبث الرسائل الخاطئة قد يعيد العملية السياسية القهقري أحياناً، خاصة إن استشعرها عامة الناس في آراء السياسيين والمستخدمين الرئيسيين. بالتالي فإن تخصيص الوقت الكافي لحسن تصميم هذه الرسائل أمر في غاية الأهمية.

يسعى موجهو السياسات العامة الرئيسيون إلى مراعاة الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، مما يوجب أن تبرز الرسائل "الملائمة" حقيقة أن الجريانات البيئية هامة جداً لأسباب اجتماعية واقتصادية وبيئية. وفي حين تتباين الرسائل تبعاً لظروف كل دولة إلا أن جميعها تنطلق من الإدراك بأن تحقيق الأمن المائي يفرض تحديات رئيسية يجب مواجهتها تتمثل في ضمان تلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وحماية الأنظمة الإيكولوجية الفاعلة وضمان الاستفادة المثلى من الاستخدامات الاستهلاكية. ويتطلب ذلك الكفاءة في إدارة المخاطر وتقييم المياه حسب قيمتها الحقيقية وحسن إدارة الموارد المائية عامة.

لكن ما السبيل إلى التعبير عن كل ذلك بأسلوب ممتع وقابل للفهم المؤدي إلى التطبيق العملي؟
كي تكون الرسالة "ملائمة" يجب أن تبرز الدور المركزي للجريانات البيئية في حسن تأدية النظم النهرية لوظائفها، والذي هو بدوره في غاية الأهمية لجذب الاستثمارات وتحقيق الازدهار الاجتماعي طويل الأمد وحماية التنوع الحيوي. فالجريانات البيئية هامة للناس كما هي للطبيعة. كما تقتضي الجريانات البيئية إجراء مقايضات لا مناص من القيام بها.

ومن شروط تطوير الرسائل الملائمة التعبير الواضح عن كافة الفوائد التي ستجتم عن الجريانات البيئية إضافة إلى التركيز على الروابط بين هذه الفوائد، مثلاً من خلال إبراز مجموعة الفوائد البيئية والاقتصادية التي تتيحها النظم النهرية السليمة. يمكن كذلك إبراز الصلة بين الفقر والموارد المائية. أما ما يتهدد الموارد المائية من تلوث وضخ جائر وتغير في أنماط استخدام الأراضي وتغير المناخ فهي جميعاً أسس أخرى مفيدة تقوم عليها الرسائل الرئيسية.

"الجريانات البيئية هامة للناس كما هي للطبيعة."

مما يستطيع دعاة الجريانات البيئية التركيز عليه أيضاً مجموعة من الإيجابيات مثل: الأثر على نوعية وكمية المياه ذات الوظيفة البيئية في حالة تسرب المخصبات من الزراعة، تصريف أو تسرب المياه المالحة، تصريف المياه الباردة المزلة الأوكسجين من السدود. ويمكن التوسع حول هذه الإيجابيات وفق ما تقتضيه الظروف. في ذات الوقت يجب على أولئك الدعاة إظهار الآثار السلبية لغياب الجريانات البيئية الكافية ليس فقط على المنظومة البيئية بل أيضاً على المنظومتين الاجتماعية والاقتصادية. مثلاً إن زادت ملوحة المياه ستغدو غير صالحة للاستهلاك البشري أو للري أو للكائنات التي لا تحتمل الملوحة المرتفعة.

ولكن بما أنه من غير السهل إيجاد توازن مضبوط بين القيم الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المتنافسة ينبغي أن تركز الرسائل أيضاً على حتمية المقايضات الواجب القيام بها وعلى أن تحديد طبيعة هذه المقايضات يقتضي عملية تشاورية منفتحة وشفافة.

تستدعي الرسائل بما تتضمنه من أهمية اجتماعية واقتصادية وبيئية للجريانات البيئية من أجل سلامة النظم النهرية إعطاء دور حيوي للاتصال والإعلام. فتثقيف المجتمع وتأمين مشاركته ودعمه واجتذاب زخم سياسي على المستوى الوطني والمستويات الأدنى أمور تتم من خلال التواصل مع الفئات المستهدفة.

بالتالي من المهم دراسة خطوات التواصل الجماهيري حول تنفيذ الجريانات البيئية، وينبغي تطوير استراتيجية تواصل في مرحلة مبكرة تستند إلى المشكلة الحقيقية والنتائج المتوقعة وأفهام مختلف المعنيين. ويجب أن تنص هذه الاستراتيجية على مراحل حملة التواصل ابتداءً من التوعية بالمشكلة موضع المعالجة مروراً بعرض المعلومات حول الاهتمامات والخيارات المطروحة ثم تبني المشاركة وانتهاءً بعرض النتائج.

كما ورد أعلاه فإن إحدى الجوانب المحددة التي يجب الاهتمام بها هي المقايضة بين الاستخدامات والمستخدمين، خاصة وأنه من غير المتوقع أن يسر الجميع بالتدابير التي يمكن اتخاذها. لذلك فإنه مما يجب مراعاته عند وضع الاستراتيجية

أسلوب التعامل مع احتمالات حدوث سخط عام ونزاعات وجدل. ويمكن القول إن أفضل أسلوب وقائي للحيلولة دون ذلك يتمثل في ضمان عملية منفتحة وشفافة تركز على النتيجة النهائية باعتبارها الحل المستقبلي الأمثل. وعلى رسائل التواصل حتى تكون ناجحة أن تشدد على هذا الطرح أثناء تقديمها رؤية متوازنة ومنطقية حول كافة الاهتمامات وتبينها أن المخارج ستكون أفضل من الوضع القائم.

لا يجوز التقليل من أهمية دور الإعلام في تنفيذ هذه الاستراتيجية. ومع أن هذا الدور قد يختلف حسب الوضع السياسي في الدولة إلا أنه ما من شك أن الإعلام يتيح منبراً حيويًا يمكن تعميم الرسائل من خلاله والتأثير على توجهات الرأي العام والقرار السياسي.

تكمن قوة الإعلام في قدرته على الوصول إلى الناس والتأثير فيهم، وإن أريد لاستراتيجية التواصل أن تستفيد من الإعلام ينبغي تطوير رسالة بسيطة وواضحة تبدأ بإبراز أثر الجريانات البيئية على الناس والبيئة مع ضرورة ملاحظة أن الإعلام على الأرجح لن ينقل الرسالة تماماً كما صيغت بل سيأخذ النقاط التي يعتبرها مهمة أو يختار تناولها من وجهة نظر إيجابية أو سلبية. وعندما تكون التوعية هي الغاية قد يصبح من الضروري التركيز على التبعات السلبية للإخفاق في جعل الجريانات البيئية أمراً ذا أولوية، ويوجب ذلك أن تحسن الرسائل المبتوثة مخاطبة الأكثر تأثراً حتى يمكن ضمان فهم عامة الناس لهذه الرسائل بوضوح.

يقدم حوض ”موراي-دارلينغ“ مثالاً على استخدام الآثار السلبية في الرسائل. ففي عام ١٩٩٩ أظهرت دراسة مستقلة للملوحة أجراها المجلس الوزاري للحوض أن عدم اتخاذ تدابير خلال العشرين إلى الخمسين سنة القادمة سيرفع مستويات الملوحة في إمدادات ”أديلايد“ من مياه نهر ”موراي“ إلى ما يفوق المستويات التي حددتها منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب. علاوة على ذلك تتوق نسب الملوحة في العديد من الروافد تلك المستويات بكثير بما يضر أيضاً بالزراعة المروية والحفاظ على الموائل الطبيعية. وقد أثار كل ذلك حفيظة المجتمع وخاصة سكان مدينة ”أديلايد“ البالغ عددهم ١,٢ مليون نسمة، فنشأ زخم سياسي ونشرت أجهزة الإعلام الأهلية والرسمية سيلاً مستمراً من التحقيقات والمقالات حول سلامة النظام النهري. فبلغ الوعي المجتمعي والرسمي مبلغاً كبيراً أدى إلى تحقيق إجماع على أن المياه التي تسحب من النظام أكثر بكثير مما يجب وأنه لا بد من عمل شيء ما لوقف ذلك ولا بد من تدخل الحكومة والبرلمان.

”يجب تقديم القضايا الفنية بلغة ميسرة واستخدام أمثلة حية.“

من المهم تقديم القضايا بأسلوب سهل سواء للرأي العام أو للإعلام، فالجريانات البيئية يجب أن تكون مفهومة لغير المختصين أيضاً. في ما سلف غالباً ما كانت قضايا كالجريانات البيئية ذات صبغة بيئية محددة. ولكن إدماج الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية يساعد على زيادة أهمية هذا الموضوع، لذلك من الضروري تقديم القضايا الفنية بلغة ميسرة واستخدام أمثلة حية عليها وموازنة الفوائد والتكاليف مع تبيان مفصل لتفوق الإيجابيات على السلبيات. وقد يفيد في تبسيط اللغة وبناء الثقة الاتصال المباشر بين الفنيين وصناع القرار المعنيين والسكان المحليين وأصحاب المصالح. كما تقتضي الفعالية في توفير المعلومات ما يلي:

- تبسيط البيانات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وإيجاد سبل مرئية لتوضيح القضايا.
- إسباغ الصفة الإنسانية على وجهات النظر عبر انتقاء معنيين والطلب منهم التعبير عن آرائهم.
- التشجيع على تغطية إعلامية تقترح حلولاً للمشكلات.
- إبراز الجوانب الإيجابية والسلبية والإدراك بأن التركيز على السلبيات مبدئياً قد يكون مطلوباً لجذب الاهتمام.
- إبقاء قنوات التواصل مفتوحة: العمل على إيجاد الكثير من فرص التواصل عبر قنوات عديدة يستطيع من خلالها المعنيون التعبير عن آرائهم وإثارة القضايا وتوجيه الأسئلة ليتم بالتالي مراعاتها.
- التركيز على العلاقة بين التطوير والبيئة والناس.

إن المعرفة بالجريانات البيئية لا تعني بالضرورة القدرة على توصيلها للإعلام بفعالية. بل يقتضي التعامل الفعال مع الإعلام الاستعانة بأشخاص قادرين على ترجمة المفاهيم واللغة الفنية إلى خطاب مفهوم للإعلام والناس العاديين. أما استعداد الإعلام لطرح قضية ما وأسلوب طرحه لها فغالباً ما يتأثر بقوة العلاقات الشخصية، لذلك لا يجوز الاستهانة بأهمية تطوير علاقات مهنية حسنة مع الإعلاميين.

٦-٤ إشراك مجموعات المصالح

تتعلق الجريانات البيئية بالناس كما هي تتعلق بالبيئة. واليوم غدت أهمية إدارة الجريانات البيئية ضمن أدنى مستوى إداري ملائم وأهمية إشراك المجتمع (بما في ذلك النساء) والسكان الأصليين والقطاع الخاص، غدت كلها أموراً مقبولة. فتبني التعاون وإحداث التوازن بين مجموعة المصالح المتنافسة يصبح موضع تركيز مكثف على المستوى المحلي، مما يمثل تغييراً مهماً. وإشراك الناس في قضية الجريانات البيئية أهمية خاصة في الدول النامية حيث تلعب إدارة الموارد المائية دوراً حيوياً في التخفيف من وطأة الفقر.

مع تزايد مشاركة مجموعات المصالح ينشأ إحساس بالملكية والمسؤولية والتمكين. كما يتيح ذلك إبراز الأوضاع المحلية ومراعاة الاحتياجات المحددة للإقليم عند وضع الخطط. وللاستفادة القصوى من المبادئ العامة المطورة على المستوى الدولي من الضروري تكييف هذه المبادئ لتصبح ملائمة للأوضاع المحلية السائدة.

غالباً ما يؤدي التركيز على مستوى الاتفاقيات الدولية إلى إغفال الاهتمام بالخصوصية الإقليمية والمحلية. وكذلك الأمر بالنسبة للتركيز الحصري على الممارسات الإدارية المحلية والذي غالباً ما يؤدي إلى عدم الاهتمام الكافي بالغايات الأعم والأهداف المشتركة خاصة في حالة القضايا العابرة للحدود. لذلك فالمطلوب هو معرفة حسنة بكافة المستويات، الأمر الذي يبرز أهمية عمل الخبراء الدوليين مع الناس المحليين للمساعدة على تكييف المبادئ العامة كي تصبح قابلة للتطبيق في الأوضاع المحلية.

”على المستوى المحلي يصبح تبني التعاون وإحداث التوازن بين مجموعة المصالح المتنافسة موضع تركيز مكثف.“

يستدعي ما ورد أعلاه سعياً دائماً لإحداث توازن وتنسيق بين العمليات التي تتم من الأعلى إلى الأسفل وتلك الصاعدة من الأسفل إلى الأعلى، ليس فقط لضمان مراعاة إدارة الجريانات البيئية للأوضاع المحلية بل أيضاً للعمل على تحقق الغايات الأعم الموضوعية للحوض.^{١٢٠}

ينبغي أن تقيم إدارة الجريانات البيئية توازناً بين الفوائد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. فالتركيز على الفوائد البيئية فقط سيصرف معظم المجموعات المحلية عن عملية الإدارة. أما المحافظة على حيوية العملية العامة وصلتها بالجميع فيضمن تنفيذها على أمثل وجه مع ضمان واقعيته.

من الضروري أيضاً التنبيه إلى حقيقة أن السحب الجائر لموارد المياه والطلبات المتنافسة ضمن أحواض الأنهار غالباً ما تهدد تطوير وأمن سبل عيش الناس وعملهم في أسفل المجرى المائي. ويتزايد الإدراك بأن سبل العيش المعتمدة على هذه الموارد عناصر حيوية في الإدارة المستدامة للمياه وأن تعزيز دور المعتمدين في حياتهم عليها أمر لا غنى عنه. وثمة إمكانيات كبيرة لتحسين التعاون من خلال تيسير نقاشات قائمة على معلومات مفيدة ومن خلال زيادة انخراط تلك الفئة في القرارات المتعلقة بإدارة المياه. ولأهمية تمكين المجتمع أوجه عديدة، ولكن ذلك لم يحصل على الاهتمام الكافي في كثير من بقاع العالم حتى الآن.^{١٢١}

٥-٦ حشد الدعم

في حين يمكن أن تبدأ مبادرة الجريانات البيئية بفرد واحد أو مجموعة واحدة إلا أنه من الضروري إيجاد شركاء وداعمين من كافة القطاعات وفي مرحلة مبكرة. وكما بيّنا سابقاً فقد يشمل هؤلاء حلفاء غير متوقعين كصيادي الأسماك والمزارعين وحلفاء تقليديين كالمجموعات البيئية المعنية.

يجب رعاية تحالف الداعمين والذي يلعب كل من أعضائه دوراً خاصاً به يجعله إما داعماً غير فاعل أو شريكاً فاعلاً. والهدف من هذا التحالف إيجاد أشخاص موثوقين قادرين على قيادة التعامل مع القضية من زوايا عديدة مختلفة. ومن هؤلاء من يقود التعامل مع القضية من زاوية علمية ومنهم مستخدمون قادرين على التعامل معها في سياق الآثار المحلية. كما يعتبر وجود سياسي ذي نفوذ ضمن تحالف الداعمين مكسباً كبيراً.



صورة ٦-٢: محتجون بنغاليون يتظاهرون للضغط على السلطات لوقف التعدي على نهر "بريفانغا" والذي أثر على جريان هذا النهر. (تشرين ثاني ٢٠٠٢)

قد لا يستطيع المرء في حالات عديدة بناء تحالف في بداية العمل بسبب وجود معارضة شديدة. وعليه فمن الضروري عندئذ الشروع بنشر الحقائق لزيادة الوعي على مختلف المستويات وبناء دعم تدريجي. أما إن كانت الحقائق غير موجودة أصلاً فيتم التركيز في تلك المرحلة المبكرة على السعي لإجراء مزيد من البحث ومحاولة تغيير وجهة العمل لبعض المؤسسات البحثية. فالحصول على معلومات وأرقام مفيدة أمر في غاية الأهمية.

”يجب رعاية تحالف للداعمين.“

ومع أهمية الإعداد الوافي والعمل الدقيق للتعرف على شركاء وداعمين محتملين إلا أنه يجب عدم الانجرار إلى محاولة إيجاد بنية بيروقراطية أو مجموعة من الخطط الجامدة من أجل المضي قدماً. فالنجاح يتحقق غالباً عند توخي البساطة في البنية والعملية ووجود -أو تطوير- القدرة على التفاعل والتكيف مع تطور العملية. أخيراً يجب عدم الخوف من طلب المساعدة. ففي حين يتم اتخاذ القرارات في كل دولة حسب الأوضاع القائمة يمكن للدعم الدولي أن يلعب دوراً هاماً جداً في توفير المصداقية العلمية والدراسات المقارنة والوصول إلى الموارد، ناهيك عن الدعم المعنوي.



بناء القدرة على التصميم والتنفيذ

٧-١ لا عمل دون وجود وعي

أصبحت إدارة موارد المياه اليوم في كافة أرجاء العالم تتألف بشكل أساسي من التزويد المائي -سواء لتلبية الطلب أو إدارة الملوثات أو معالجة المياه- في حين أن القدرة على تقييم وتنفيذ الجريانات البيئية محدودة. ولا تزال الجريانات البيئية فرعاً ناشئاً من فروع العلم لا يزيد عمره عن عقدين إلا بقليل، ولا يدرك معظم الناس أهميته وفائدته كأداة لإدارة المياه. يمكن القول بوجود بعض الفهم العام لحقيقة أن النظم الإيكولوجية المائية تتغير بسبب التدخلات البشرية. لكن الوعي باحتياجات الأنهار والأراضي الرطبة والبحيرات والمصببات وبعض أجزاء النظام البحري القريبة من الشواطئ لكميات من المياه العذبة التي تحافظ على بقائها وسلامتها وعي ضعيف. وكذلك الحال بالنسبة للوعي حول كمية ونوعية وتوقيت ما تتزود به هذه النظم من مياه والعلاقة بين مقدار الماء المتبقي في النظام وحالته. كما ليس ثمة تقدير لأهمية إدارة المياه الجوفية في المحافظة على سلامة المياه السطحية أو لإمكانية إدارة الظروف -لدرجة كبيرة- من خلال الإدارة الواعية للجريانات البيئية.

”في العديد من البلدان ليس ثمة معرفة جيدة بالنظم الإيكولوجية المائية المهددة.“

يمتد غياب الوعي في بعض الحالات ليشمل كافة الأطراف ذات العلاقة بإدارة المياه كالسياسيين وصناع القرار والمحامين في القضايا المائية ومديري ومهندسي المياه ومصممي النماذج المائية وعلماء المياه والاجتماعيين وممثلي المؤسسات الممولة للأبحاث. كما لا يتوفر في الغالب الوعي المطلوب عند المعنيين كالمؤسسات الحكومية والمنظمات الأهلية والمجتمعات المحلية. وعديدة هي البلدان التي تعاني نقص المعلومات حول النظم الإيكولوجية المائية المهددة واعتماد هذه النظم على جريانات المياه العذبة. وفي مناطق عديدة لا يوجد فهم كاف لكيفية عمل هذه النظم الإيكولوجية أو أهميتها في توفير السلع والخدمات. كما قد لا يكون من ديدن مديري المياه والسياسيين الاستماع لعلماء المياه أو إشراكهم بالإدارة الفعلية لموارد المياه.

لكن من ناحية أخرى من الإنصاف القول أن العلماء الذين يركزون أساساً على القضايا الأساسية قد لا يمتلكون الدراية اللازمة لمد المدبرين وصناع القرار بالمعلومات النافعة. أما مهندسو المياه ومحامو القضايا المائية الذين يلعبون دوراً رئيسياً في نصح المدبرين وصناع القرار فقد يكون اهتمامهم منصرفاً إلى التزويد المائي والصرف الصحي دون معرفة فعلية بإمكانية تأثير هذين الأمرين على النظام المزود والنظام المتلقي أو دون إدراك منهم لدواعي التنبه للآثار على هذين النظامين. كما أن عامة المواطنين غالباً ما يفتقرون للوعي بهذه القضايا، رغم أنهم هم الذين سيتحملون تبعات تدهور ورداءة عمل النظم الإيكولوجية مثلاً من خلال الضرائب وفقدان الأراضي وقصر عمر الأحواض المائية بفعل الترسبات وعدم جدوى مصائد الأسماك وزيادة حدة الفيضانات وتردي نوعية الحياة عامة.

قد يصل الأمر أحياناً إلى عدم وجود قدرة على الجمع بين أخصائيين ذوي صلة أو الحصول على معلومات مفيدة بسبب ضعف أو حتى غياب التمويل الحكومي والدعم العلمي اللازم. ومما يزيد الطين بلة عدم وجود سجلات توثق ما يكون من شؤون النظام الإيكولوجي بما في ذلك جريان النهر وهطول الأمطار. ويتفاقم الوضع عند النقص في المعلومات الديموغرافية كأعداد السكان وتوزع مناطق سكنهم وأوضاعهم الصحية واستخداماتهم للأرض.

لكن رغم كل ما أوردناه وسواء ارتفعت سوية المعلومات والمهارات الموجودة أو انخفضت إلا أنه يمكن الانطلاق في تنفيذ تحسينات سعيًا لاستخدام أكثر استدامة للموارد المائية من خلال الجريانات البيئية. فحتى البلدان التي غدت الآن تتبنى نماذج متطورة كانت قد بدأت بمنهجيات بسيطة قائمة على شيء من المعرفة الهيدرولوجية والأفكار الإيكولوجية البسيطة.

٧-٢ التعرف على الثغرات في القدرات ومعالجتها

ابتداءً ثمة ثلاثة مفاهيم تستدعي الإدراك والقبول:

- النظم المائية توفر المياه والسلع والخدمات، وهي مورد هش وحساس.
- تردي حالة هذا المورد يؤثر على نوعية حياة الناس.
- لذلك: ينبغي إدارة هذا المورد إدارة فاعلة.

تستطيع مختلف الشرائح بناء الوعي وتعزيز التقدم بطرق فردية، أو من خلال الحكومة أو مؤسسات تمويل الأبحاث، أو بجهود العلماء والمهندسين والمعنيين والعاملين في مجال التواصل، كما سنبين أدناه.

٧-٢-١ السياسيون والمحامون ومديرو المياه

من شأن الاحتياجات المجتمعية توجيه عمليات تطوير موارد المياه، وفي الماضي كانت القرارات الفعلية الخاصة بهذه العمليات تقوم بشكل رئيسي على معايير هندسية واقتصادية. وقد نشأ نتيجة لهذا التوجه في القرن الماضي صورة عالمية عن الثروة والفوائد الأخرى الناتجة عن استغلال الماء خارج مجراه الطبيعي. لكن بدأ يبرز في العقدين الأخيرين دليل متنام عن تبعات تلك الصورة. وقد غدت اليوم الصلات المتشعبة بين المياه وسلامة النظام الإيكولوجي جلية وموضع تفهم من قبل العلماء وإن كانت لا تزال في المراحل الأولى من بثها إلى الوجدان العام. كما أدركت بعض الحكومات أهمية هذه المواضيع فيما يزال معظمها مدفوعاً بضرورات تزويد الخدمات الرئيسية للأعداد المتزايدة من السكان. يجب أن يكون توجه الدول نحو اتباع مفهوم الاستخدام المستدام للموارد مقروناً بنمو الوعي لدى السياسيين والمحامين ومديري المياه حول طبيعة النظم الإيكولوجية وآثار التدخل فيها.

السياسيون

تتزايد المطالب الموجهة إلى السياسيين بالاهتمام في المقايضات التي تحدد التوازن الأمثل بين استخدامات المياه للأغراض العامة والصناعية والزراعية واستخدامها للمحافظة على العمليات البيئية والموارد الطبيعية والتنوع الحيوي. ومن الضروري أن يدرك السياسيون أن العديد من آثار عمليات التطوير المائي تظهر بعد سنين بل عقود أحياناً وذلك بسبب بطء التغيير في النظم الإيكولوجية وإمكانية نشوء تلك الآثار في أماكن بعيدة جداً عن مواقع التطوير. على سبيل المثال قد يتسبب سد قائم على أعالي النهر مع مرور الوقت في فشل مصائد أسماك تجارية تبعد عنه مئات الكيلومترات بسبب نقص التدفق الذي يؤدي إلى انغلاق مصب النهر وبالتالي عدم تمكن الأسماك من الدخول إلى منطقة الحضانة. كثيرة جداً هي الأمثلة الآخذة بالظهور حول ما قد لا يبدو فيه علاقة بين المسبب والآخر ولكنها موجودة وتستدعي البحث عن نهج آخر يبين كنه التكاليف والفوائد المترتبة على مختلف عمليات تطوير الموارد المائية. تساهم تقييمات الجريان البيئي في هذا النهج الجديد من خلال وصف التكاليف والفوائد الإيكولوجية (والاجتماعية-الاقتصادية ذات العلاقة) لأسلوب الإدارة المائية المتبع وذلك على النطاقين القصير والطويل وضمن مسافة جغرافية قريبة وأخرى بعيدة. ويمكن الآن الاستفادة من هذه التقييمات جنباً إلى جنب مع الأساليب الهندسية والاقتصادية التقليدية.

عند استخدام هذا النوع الجديد من الفهم سيجد السياسيون أنفسهم في مواجهة أوضاع تحتم عليهم تقييم مقايضات شديدة التعقيد، حيث ينبغي النظر في سلسلة من السيناريوهات يصف كل منها تكاليف وفوائد إحدى طرق تصميم وتنفيذ عملية التطوير المائي. فلكل سيناريو يمكن أن يكون تداعيات هندسية واقتصادية وإيكولوجية واجتماعية خاصة به. قد توجد تكاليف ملموسة أيضاً كخسارة الأرض من خلال تحاتّ الضفاف أو خسارة مصادد الأسماك في السهول الفيضية وتكاليف غير ملموسة كتردي نوعية الحياة أو التغير في الأوضاع الصحية أو القضاء على شيء ذي قيمة روحية أو ثقافية.

“على السياسيين تقييم المقايضات المركبة.”

تتعاظم النظرة إلى القيم غير الملموسة وبالتالي غير القابلة للتقييم النقدي كشأن مهم من شؤون حياة الناس العاديين وأمر بالغ الأهمية للقراء. قد تتاح أيضاً عمليات صناعة القرار التي من شأنها تقييم هذه الجوانب من السيناريوهات وإن كان الأرجح أن تستدعي الحاجة تطوير هذه العمليات. وحيث أنه لا يتوقع أن يروق سيناريو واحد لكافة المعنيين يجب أن يتم اختيار السيناريو في إطار من الشفافية والتشاركية.

بناءً على ما أوردناه يمكن القول أن ما يواجهه السياسيين هو تحد ثلاثي حيث يتوجب عليهم:

- الإدراك بأنه يترتب على عمليات تطوير الموارد تكاليف وتبعات إلى جانب فوائدها.
- الإدراك بأن المقايضات اللازم القيام بها بين هذه وتلك تختلف من مسقط مائي إلى آخر.
- تحديد المقايضات الصحيحة للنظام المائي عبر عملية تشاركية شفافة.

كما ينبغي أن تتسم المدخلات الإيكولوجية والاجتماعية بالشمولية وتتمتع بذات المستوى الخاص بالمدخلات الهندسية والاقتصادية.

محاموالمياه

بدأ في جامعات عديدة بروز قانون المياه كموضوع تخصص يدرّس منفصلاً عن قانون البيئة العام.^{١١٢} وعلى المحامين الذين يتخصصون في هذا الميدان تطوير معارفهم بالعمل في هذا الحقل. كما يستطيع “محامو قطاع المياه” المساعدة في صياغة وتطبيق قانون المياه في الدولة، ولكن خبرتهم السابقة في هذا المجال قد لا تؤهلهم للانخراط في الأنواع الحديثة من القوانين المتعلقة بالمياه بما تحتويه هذه من نصوص خاصة بحماية النظم الإيكولوجية. ويسير تطور قانون المياه في دولة ما من حيث أسلوب تخصيص الحقوق المائية على النحو التالي:

- يدرج قانون المياه حقوق الناس في المياه دون مراعاة لمتطلبات النظم الإيكولوجية المائية ذات الصلة.
- يُقر قانون المياه بالنظم الإيكولوجية المائية كمستخدمة للمياه تتنافس مع مجموعات المستخدمين المحتملة الأخرى كالزراعة والصناعة والمناطق الحضرية.
- يُقر قانون المياه بالنظم الإيكولوجية المائية كوحدة أساسية توفر المياه والسلع والخدمات لصالح الناس يجب تلبية احتياجاتها من المياه اللازمة لبقائها واعتبارها مع الاحتياجات البشرية الأساسية من المياه (الشرب والطهي والتنظيف) فوق كل اعتبار آخر.

للدول مستويات مختلفة في خط التطور هذا. ويعد “قانون المياه الجنوب أفريقي لعام ١٩٩٨” من التشريعات الأكثر تطوراً، فهو يقر بحقين مائيين هما الحق في المياه اللازمة لحماية النظم الإيكولوجي والحق في مياه الاحتياجات البشرية الأساسية. وقد أشير لهذين الحقين معاً بتعبير “الاحتياطي” في حين يتم تلبية كافة الطلبات الأخرى على المياه من خلال تصاريح وذلك فقط بعد تأمين الاحتياطي (أنظر جدول ٧-١). وللالتزام بهذا القانون ينبغي تحديد الجزء الإيكولوجي من الاحتياطي لكل مجرى مائي رئيسي في الدولة. وقد كان لذلك آثار عميقة بسبب العلاقة بين كمية المياه وحالة النظم الإيكولوجي: لا يمكن تحديد الاحتياطي البيئي لأي نظام معين قبل إقرار المجتمع للمقايضات المناسبة بين حالته المستقبلية والاستخدامات الأخرى

للمياه. ومن الأمثلة الأخرى المتقدمة لقوانين المياه "قانون جنوب أستراليا للموارد المائية لعام ١٩٩٧" و "قانون جنوب ويلز للمياه لعام ٢٠٠٠".

جدول ٧-١: المبادئ الأربعة في قانون المياه الجنوب أفريقي لعام ١٩٩٨ ذات الصلة بـ "الاحتياطي"

المبدأ	التفاصيل
٧	الغاية من إدارة نوعية وكمية وموثوقية موارد الأمة المائية تحقيق أمثل الفوائد الاجتماعية والاقتصادية المستدامة بيئياً للمجتمع جراء استخدام هذه الموارد.
٨	يجب الاحتفاظ بالمياه اللازمة لضمان حصول كل الناس على كفايتهم من المياه.
٩	يجب الاحتفاظ بكمية ونوعية وموثوقية المياه اللازمة للحفاظ على الوظائف الإيكولوجية التي يعتمد عليها البشر حتى لا يؤدي استخدام الناس فردياً أو جماعياً للمياه للإضرار بالاستدامة طويلة الأمد للنظم الإيكولوجية المائية والنظم الأخرى ذات العلاقة.
١٠	يجب تعريف المياه اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية (مبدأ ٨) واحتياجات البيئة (مبدأ ٩) بـ "الاحتياطي" وإعطاء حق الأولوية. يخضع استخدام المياه لكافة الأغراض الأخرى للترخيص.

ليس سهلاً تطبيق هذه الأنواع الجديدة من القوانين، ولذلك فإن أمثلتها محدودة. ينبغي على المحامين المختصين في المياه إدراك التعقيد وأحياناً عنصر المفاجأة الكامنين في النظم الإيكولوجية الطبيعية وفهم درجة عدم التأكد من المعلومات التي يقدمها المهندسون والمديرون والعلماء. وعليهم أن يكونوا مستعدين وقادرين على الكفاح للوصول إلى لغة وفهم مشتركين مع هؤلاء المختصين الآخرين حتى يصبح ممكناً لهم صياغة قوانين توفر المستوى الضروري من الحماية وبذات الوقت يكون لها من الواقعية ما يجعلها قابلة للتطبيق. لأجل ذلك ينبغي عليهم العمل الوثيق مع مديري المياه والمختصين في الجريان البيئي والانخراط المبكر في تطوير السياسات.

مديرو المياه

يطبق مديرو المياه قوانين الدولة ذات العلاقة بالمياه ويعملون على إنفاذها ويقدمون المشورة للحكومات في الجوانب الإشكالية التي تستدعي معالجة. ويحتاج هؤلاء فهماً أعمق مما يحتاجه السياسيون أو المحامون لطبيعة النظم الإيكولوجية المائية وذلك لأن مهامهم الإدارية اليومية تؤثر على هذه النظم. تختلف النظم الإيكولوجية من مكان لآخر وتختلف مع مرور الزمن. فالنظم النهرية مثلاً تتباين مستويات بعدها عن الحالة الطبيعية حسب درجة التدخلات السابقة فيها. وبالتالي ستؤثر هذه العوامل بشكل واضح على كيفية استجابة النظم للتدخلات الإدارية.

ومع أنه لا يتوقع من المديرين التنبؤ الدقيق بكيفية استجابة النظم إلا أنه من الضروري وجود قدر جيد من المعلومات لديهم حول الكيفية المتوقعة لتغير نظام معين. ويجب أن يكونوا قادرين على تحديد المجال العلمي المختص بتقديم المشورة، وأن يكونوا تحديداً واعين لحقيقة أن الإيكولوجيا علم ذو أوجه متعددة كما الهندسة وأنه بالتالي ما من إيكولوجي قادر لوحده على تقديم المشورة حول كافة جوانب النظام الإيكولوجي.

"يلعب مديرو المياه دوراً حيوياً في الجمع بين الأخصائيين."

مديرو المياه قادرين على الوصول إلى هذا الفهم من خلال العمل ضمن أنواع جديدة من فرق عمل المهندسين والعلماء ذات التخصصات المتوقعة. تشمل هذه التخصصات عادة هيدرولوجيا المياه الجوفية والسطحية والهيدروليكية وعلم الترسبات وعلم أشكال الأرض النهرية والإيكولوجيا (الأسماك، واللافقاريات، والضفادع، والزواحف، والطيور المائية، وثدييات البر، والنباتات الشاطئية والهامشية والمائية) وعلم الأحياء المجهرية والكيمياء المائية. أما عندما تزيد احتمالية تأثر المستخدمين الذين

يعتمدون في رزقهم على ما هو ملكية عامة من الموارد الطبيعية للنظام الإيكولوجي فيمكن إدراج تخصصات جديدة ضمن فريق العمل مثل التزويد المائي والصحة العامة وصحة المواشي وعلم الإنسان وعلم الاجتماع واقتصاديات الموارد. ويلعب المدير دوراً حيوياً في الجمع بين المختصين من هذه الحقول والوصول إلى لغة مشتركة.

من خلال العمل ضمن فرق يتمكن المديرون من السؤال عن قضايا مختلفة وتعلمها ويدركون أنه ليس ثمة إجابة إيكولوجية بسيطة عن الأسئلة المتعلقة بأهمية الجريان البيئي للنهر، حيث أن ذلك مرتبط بقرار مجتمعي تحدده المقايضات بين التطوير والمحافظة على النظام الإيكولوجي. إن عليهم إدراك كيفية تغير النظام الإيكولوجي جراء اتخاذ قرارات معينة عوضاً عن السعي لفهم تلك العلاقة. سيمكنهم هذا الفهم من المساعدة على تصميم سيناريوهات يستفيد منها صناع القرار. كما سيغدون قادرين على تحديد الحالات الحرجة التي قد يؤدي سوء التعامل معها إلى عواقب غير محمودة وعلى تفسير نتائج الأبحاث ذات الصلة والمساهمة في إرشاد العلماء حول كيفية توفير المعلومات بصورة مفهومة لهم (للمديرين). بعد فراغ الفريق من تقصياته يُنتظر أن يكون باستطاعته طرح مجموعة متنوعة من المبادرات الممكنة وتبيان تأثير كل مبادرة على النظام الإيكولوجي والمجتمع عامة. ومع أن وصف الخيارات قد يتم من خلال التعاون بين المديرين والمهندسين والعلماء إلا أن اختيار أحدها يكون عادة قراراً سياسياً.

قد يخفق مفهوم الاستخدام المستدام برمته إن اتخذت القرارات الصحية لكن تقاعس المديرون عن تطبيقها على الوجه المطلوب. ربما يتمثل أصعب جوانب عملية التقييم والتنفيذ في احتمالية تنفيذ جريانات بيئية مخالفة لتطلعات بعض مستخدمي المياه (الآخرين)، وليس ثمة إرشادات كافية تحول دون ذلك. كما أنه بسبب الصعوبة وعدم إمكانية التوقع المتأصلتين في النظم الإيكولوجية فقد يتوجب على المديرين الاعتماد الكبير على الإدارة التكيفية والتي يساعد على اتباعها رصد عملية توفير الجريانات البيئية المطلوبة وحالة النظام الإيكولوجي المعني. فإذا تم توفير الجريان البيئي المطلوب لكن لم يتم تحقيق الحالة المطلوبة ينبغي تعديل إما الحالة المستهدفة أو نظام الجريان. ومما يساعد أيضاً وجود نصوص قانونية حول هذا النوع من الإدارة التكيفية ووجود قدرات مؤسسية لدى السلطة المائية.

سيناريوهات الاستخدام

مع التوجه صوب الاستخدام المستدام للمياه تبدأ دوائر المياه الوطنية بالتحول التدريجي من مجرد مزودة للمياه إلى مديرة شاملة للنظم الإيكولوجية المائية في الدولة. ومن أولى الخطوات الهامة على هذا الدرب إعطاء الجوانب الإيكولوجية والاجتماعية نفس القدر من الأهمية التي تتمتع بها الجوانب الهندسية والاقتصادية ضمن خطط التطوير المائي. ومن ذلك أن يُشرع بإجراء الدراسات الإيكولوجية المناسبة حول النظام المستهدف بتزامن مع الدراسات الهندسية وأن يُجرى برنامج اجتماعي منظم مرتبط بكافة الأطراف المعنية خلال كافة مراحل التخطيط. وأثناء بناء السيناريوهات التي تبين مجموعة خيارات التطوير المتاحة (بما في ذلك خيار "عدم التطوير") على الحكومات تثبيت عملية اتخاذ قرار من أجل النظر في هذه السيناريوهات واختيار أحدها.

من عناصر السيناريو المختار وصف لنظام الجريان والذي سيغدو الجريان البيئي لذلك النهر ووصف لحالة النهر المتوقعة في ضوء ذلك الجريان والتي ستصبح الحالة المرغوبة المتفق عليها للنهر. قد يحصل كل نهر من أنهار الدولة على جريانه البيئي المختلف عن جريانات الأنهار الأخرى وحالته المرغوبة المختلفة وعلى مجموعة مختلفة من التكاليف والفوائد التي سيحصل عليها الناس. هذه الاختلافات هي نتيجة لاختلافات المواقع وطبيعة كل نهر والتباين في ما يراه المجتمع أكثر قيمة بالنسبة لكل نهر. ويبسّط تنفيذ وإدارة هذه الخيارات لتصبح متوافقة مع الرغبة العامة للمجتمع لا أن تكون منافية لها.

قليلة هي مؤسسات التعليم ما بعد الثانوي التي بدأت بتدريس هذا الموضوع على مستوى يمد الحكومات بالإرشاد. وتوجد بعض مراكز الخبرة الدولية تحديداً في الحكومات والجامعات والجهات الاستشارية الإيكولوجية في الدول المتقدمة في مجال العمل في الجريان البيئي كما في أميركا الشمالية والمملكة المتحدة وأوروبا وجنوب أفريقيا وأستراليا. وقد قادت هاتان الأخيرتان تطوير أساليب شمولية (أنظر الفصل الثاني)، وأضافت جنوب أفريقيا لأساليبها مكوناً اجتماعياً قوياً يصف تداعيات مبادرات الإدارة ليس فقط على النظام الإيكولوجي بل أيضاً على الذين يعتمدون في رزقهم على ما هو ملكية عامة من هذا النظام. وقد

تكون زيارة بعض المشروعات ذات العلاقة في هذه الدول نقطة انطلاق جيدة.

٧-٢-٢ العلم والبحث والتطور

يمكن إجراء تقييم للجريان الإيكولوجي حتى في ظل نقص المعلومات، ولكن الثقة في نتائج هذا التقييم تتزايد مع الارتفاع في مستوى فهم النظام الإيكولوجي. ويساعد البحث العلماء على فهم طبيعة ووظائف النظام الأمر الذي يطور قدراتهم على التنبؤ بكيفية استجابة النظام للتدخلات. على سبيل المثال أصبح الآن ممكناً التنبؤ بطبيعة التغيير الذي ستحدثه تغيرات الجريان (المخطط لها) في الغطاء النباتي على ضفاف النهر ونوعية المياه وخصائص الأفتية ومصائد الأسماك وبالتالي حيوات الناس. لا يمكن بناء المعرفة المطلوبة الا عبر عدد من السنين. مثلاً خاضت جنوب أفريقيا ميدان تقييم الجريان البيئي منذ نهاية ثمانينات القرن الماضي فصار لديها خلال عقد من الزمان مجموعة وطنية من العلماء المختصين بالمياه من ذوي الخبرة والقدرة على تقديم المشورة للحكومة في هذا المجال. أدى ذلك مباشرة إلى إدماج منهجية النظام الإيكولوجي ضمن قانون المياه الجنوب أفريقي لعام ١٩٩٨. كان عقد التطوير ذاك مدعوماً من قبل "دائرة شؤون المياه والحراج" الوطنية ومؤسسات لتمويل الأبحاث والتي استجابت بقوة لاحتياجات الإدارة. فمُولت أبحاث موجهة قام به علماء كبار حول العلاقات بين الجريان ومختلف خصائص النظام الإيكولوجي، مما أدى بالتدريج إلى إيجاد فهم جديد لكيفية أداء النظم الإيكولوجية ووظائفها وبالتالي بناء القدرة على التنبؤ بالمرجات المحتملة للأنشطة الإدارية المقترحة.

”تعتبر علاقات العمل الحسنة بين المديرين والعلماء والممولين أمراً حيوياً.“

لا يجوز التقليل من أهمية حسن علاقات العمل بين المديرين والعلماء والممولين، فهذه الأطراف الثلاثة أدوار مختلفة وجميعها أساسية لتحويل العلم الجيد إلى إدارة جيدة. على العلماء أن يكونوا واعين للأمر التي يحتاج فيها المديرون إلى عون وراغبين في تقديم مقترحات لأبحاث ضرورية يقومون بها. أما الممولون فمطلوب منهم معرفة (أحياناً مسبقاً) ما هو موجود من أبحاث وقائم من أنماط إدارية في بلدانهم وما يمكن إجراؤه من أبحاث جديدة تساعد المديرين والرغبة في تمويلها. وعلى المديرين أن يكونوا على استعداد لإرشاد الباحثين حول احتياجاتهم ومن ثم الاستفادة من نتائج الأبحاث. يؤدي إخفاق إحدى هذه الأطراف الثلاثة في أداء دورها إلى الحد بشكل كبير من فعالية الطرفين الآخرين. فليس ثمة جدوى حقيقية من تقديم مقترحات لأبحاث قيمة لا تلقى التمويل المطلوب أو إنجاز هذه الأبحاث ثم عدم استخدامها.

تعتبر الجهات الممولة طرفاً أساسياً من الأطراف المساهمة في إقامة الجريان البيئي. فإذا رغبت في القيام بدور فيمكنها مناقشة مديري المياه في طبيعة الحاجة إلى الجريان البيئي والمساعدة على استقطاب العلماء ممن لديهم أو يرغبون بتطوير المهارات والمعرفة اللازمة وعقد اجتماعات مع المديرين والعلماء للتباحث حول الاحتياجات. وبإمكان الممولين أيضاً زيادة عملية البحث عن طريق "قائد" وطني، أي فرد يمكن تمويله لقيادة عملية التطوير الوطني في هذا الميدان. ويشترط في أولئك الذين سينسقون تمويل الأبحاث أن يكونوا ذوي رؤية ثاقبة وفهم للدور المناط بمختلف فروع العلم وقدرة على تشجيع الأبحاث ذات الفروع العلمية المتعددة وبصيرة تستشرف احتياجات الأمة المستقبلية مما هو غير موجود في الأبحاث الحالية.

العلماء والمهندسون وغيرهم من الخبراء

لطالما لعب المهندسون والاقتصاديون أدواراً مهنية واستشارية أساسية في إدارة الموارد المائية. لكن الأدوار التي يلعبها علماء الفيزياء الحيوية وعلماء الاجتماع أخذت بالتعاظم في ضوء توجه الدول للاستخدام المستدام. وتالياً مجالات انخراطهم وأنواع المعارف التي يحتاجونها.

في الماضي استُبعد علماء الفيزياء الحيوية من الأنشطة الإدارية فافتصر دورهم على البحث الأكاديمي. لكن الأعوام الأخيرة شهدت بروز نوع جديد من علماء الفيزياء الحيوية الذين ينخرطون في تلك الأنشطة. أدرك هؤلاء أن قضايا عديدة متعلقة بالموارد المائية لا ينبغي جعلها رهينة ظهور نتائج البرامج البحثية المكثفة، وأن الإدارة ستستمر في اتخاذ قراراتها دون انتظار الكثير من المدخلات العلمية إن ارتأى العلماء حجب مشورتهم لحين الوصول إلى بيانات أفضل. ويعتبر هؤلاء العلماء (الجدد) أنه مهما كانت البيانات المتوفرة حول النظم الإيكولوجية قليلة يستطيع ذوو الدراية من العلماء والخبراء فهم طبيعتها ووظيفتها على نحو أفضل مما يستطيعه المهندسون والمديرون. لذلك أثر هذا النوع الجديد من العلماء الانخراط في تقديم المشورة المستندة إلى "أفضل معرفة متوفرة" وإلى البيانات الأساسية التي يمكن جمعها بسرعة. وإذا ابتغى المديرون إرشاداً علمياً في ظل هذا المستوى المحدود من "المعرفة المتوفرة" توجب عليهم دعم الأبحاث لتحسين المدخلات على المدى الأطول. من الضروري أن يقدم العلماء وجهة نظرهم هذه، مبينين الظروف التي يستطيعون من خلالها تقديم الإرشاد والفجوات في ما لديهم من معارف ومستوى ثقتهم في هذه المعارف والأبحاث اللازمة. يؤدي الإخفاق في استثمار هذه السبل البحثية إلى الإبقاء على إدارة النظم الإيكولوجية ضمن نفس المستوى من المعرفة والجهل الذي أدى إلى تدهورها ابتداءً. أما المضي قدماً بشكل تعاوني لكن دون وجود فهم كاف فلن يلبث أن ينجلي للمديرين والعلماء عن ثغرات بحثية في المعارف الحيوية. يجب أن تكون الغاية على المدى الطويل تحويل العلم النافع إلى إدارة ناعمة. ويستطيع العلماء توفير معلومات حول النظم الإيكولوجية بنفس قدرة المهندسين على توفير معلومات للبلدية أو برامج الري.

مهندسو المياه

يعمل معظم مهندسي المياه في مجالات تتصل بتزويد المياه وتعيمها والري والتحكم بالفيضانات. في الماضي انصب معظم تعليم هؤلاء المهندسين حول حل المشكلات وسرعة الحصول على النتائج. ألزمهم ذلك أحياناً بضرورة العمل من خلال معلومات غير مضبوطة واستخدام أساليب اشتملت على عوامل سلامة هائلة غير مضبوطة نسبياً. ومع تركيز الاهتمام على التغيير الفيزيائي في النظم الإيكولوجية المائية أدى نهج العمل ذاك إلى النتائج المطلوبة على المدى القصير. لكن التأثير الجانبي الخفي لذلك كان تردي الحالة البيئية. تنامي القلق حول هذا الوضع فشرع الإيكولوجيون في العمل مع المهندسين على قضايا إدارة الموارد المائية. وصار المختصون في هذا الفرع المعرفي يعرفون عما يستطيع نظراؤهم من الفروع الأخرى تقديمه. مثلاً بدأ المهندسون المتخصصون في نقل الرواسب بالعمل مع علماء أشكال الأرض النهرية، كما أخذ نطاق تعاون الهيدرولوجيين مع الإيكولوجيين بالاتساع.

“أخذت المستجدات بتحدي العديد من أساليب ونماذج الهندسة التقليدية.”

مع تنامي الصلات العلمية-الهندسية بدأت أساليب ونماذج هندسية تقليدية تواجه اتهامات باعتبارها غير مصقولة بما يكفي لمعالجة القضايا الإيكولوجية. من ذلك أن النموذج الهيدروليكي الذي يستخدم على مقياس تقريبي للتنبؤ بارتفاع الفيضان قد لا يكون مضبوطاً بما يكفي للاستخدام على مقياس دقيق في حالة الفيضان المنخفض جداً والذي يسمح عمقه بمرور الأسماك. كذلك فإن النماذج الهيدرولوجية التي كانت تُستخدم للتنبؤ بكميات المياه الشهرية المتوفرة لتلبية احتياجات المدن وذلك استناداً لسجلات هطول الأمطار لن تكون قادرة على التنبؤ بالظروف اليومية التي ستواجهها النباتات والحيوانات المائية. لكن ثمة حاجة إلى هذه المعلومات المفصلة عند محاولة وصف تداعيات الإجراءات الإدارية المخطط لها على النظام الإيكولوجي. وقد غدا توفر النماذج الهيدرولوجية اليومية والساعية في تزايد خلال العقدین الأخيرين كما النماذج الهيدروليكية المخصصة لمحاكاة الجريانات المنخفضة والموائل المائية. لكن هناك حاجة إلى مزيد من تطوير النماذج، وهذا ما لا يمكن ضمان وثاقه صلته بتطبيقات الجريانات البيئية إلا بوجود صلات متينة مع الإيكولوجيين المتخصصين الممارسين في هذا الميدان.

ومن المجالات الأخرى التي بدأ مهندسو المياه ذوو الصلة بإدارة النظم الإيكولوجي صقل مهاراتهم فيها:

- تصميم السدود بما يشمل أنابيب سحب متعددة ومستشعرات لنوعية المياه والحرارة وتسجيل متواصل للتدفق الداخل إلى السد والخارج منه وذلك بهدف توفير كميات المياه ونوعيتها ودرجة حرارتها والترسبات اللازمة للمحافظة على المواقع البعيدة من النظام الإيكولوجي ورصد كل ذلك للتحقق من التزويد.
- تشغيل السد المرتبط بالمناخ الحالي لضمان ليس فقط توفير الجريانات البيئية للمكان المطلوب وفي الوقت المطلوب بل ربطها أيضاً بالمناخ الحالي حتى يتواصل مرور نظام أسفل المجرى المائي بدورات سنوية رطبة وجافة.
- نماذج لنوعية المياه أكثر ضبطاً حتى يمكن نمذجة المغذيات والعوامل الأخرى الهامة على مستوى من الثبات يمكن من خلاله التنبؤ بحدوث ردود فعل إيكولوجية.

وينبغي التأكيد مجدداً على أن التطوير يجب أن يتم من خلال تعاون وثيق مع الإيكولوجيين ذوي الخبرة في هذا المجال.

مسؤولو البيئة وحماية الطبيعة

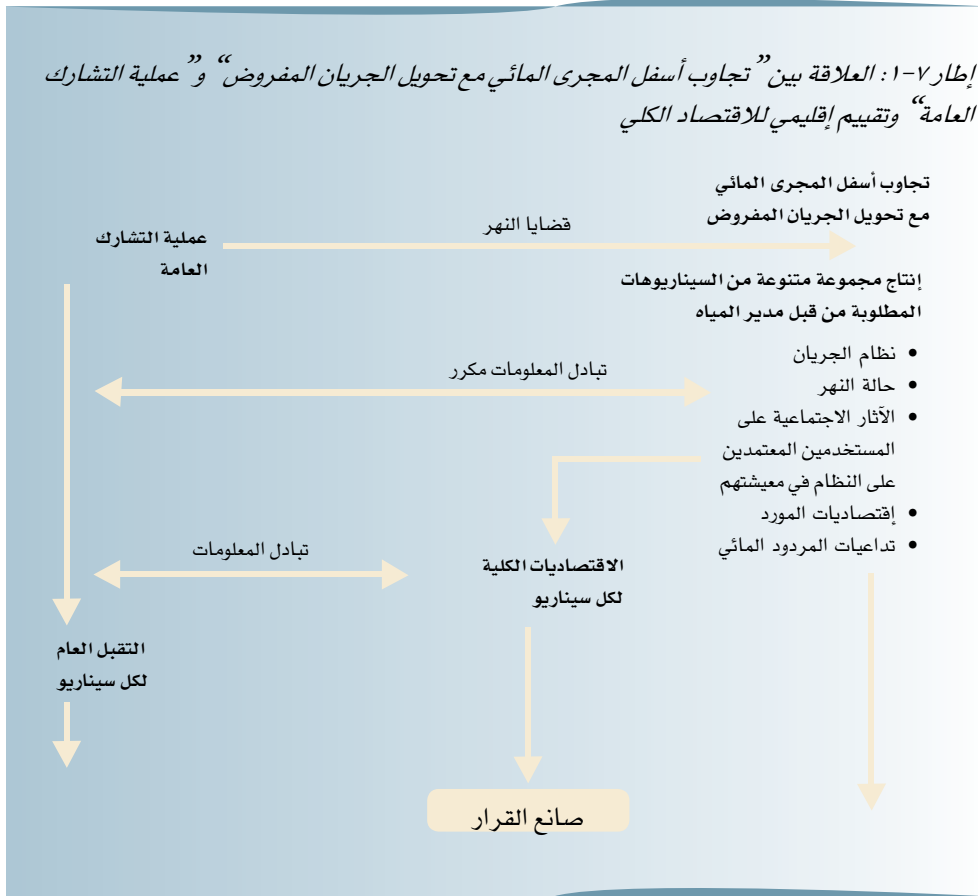
يحصل العلماء المختصون في المياه والعاملون في مؤسسات بيئية وطنية أو إقليمية ومؤسسات لحماية الطبيعة على فرص لإجراء أبحاث رسمية أقل مما يتاح لزملائهم في الجامعات والمراكز البحثية. ومع ذلك فهم بمثابة مستودعات قيمة جداً لِكَم هائل من البيانات الرسمية والمعارف غير الرسمية حول النظم الإيكولوجية التي يتعهدونها. وحينما تندر البيانات المضبوطة حول النظم الإيكولوجية قد يصبح فهم هؤلاء العام لهذه النظم الشيء الوحيد المتاح أثناء بدء تطبيقات الجريان البيئي. وقد تكون المعرفة المتوفرة لديهم أكثر شمولية من تلك التي لدى الباحثين الأكاديميين الذين يركزون غالباً على جزء واحد صغير من النظام الإيكولوجي. كما يرجح أن يتمتعوا بشعور حدسي حول كيفية تأثير تغيرات الجريان في النظام الإيكولوجي. اشتمل معظم التطوير المبكر لمنهجيات تقييم الجريان البيئي (الفصل الثاني) على تطوير أساليب تستفيد من المعرفة الموجودة لدى هؤلاء. لكن توليفة جديدة تضم الباحثين الأكاديميين وعلماء حماية الطبيعة قد تكون مفيدة بتعاون الطرفين على اكتساب معرفة معمقة بأساليب وأبحاث الجريانات البيئية وتقديم مساهمات هامة وواقعية في مجال التقييمات البيئية.

علماء الاجتماع واقتصاديو الموارد

بينما تلعب الشواغل البيئية دوراً متنامياً في قرارات الإدارة بدأ علماء الاجتماع يبرزون في مجال إدارة الموارد المائية. يعتبر كل الناس تقريباً من مستخدمي نظام إيكولوجي ما، إما كمستخدمين مباشرين لمياهها أو عبر شكل آخر من الأشكال. ولمعرفة شواغل الناس يمكن لعلماء الاجتماع إجراء "عملية تشارك عامة" للحصول على ردود أفعال من الناس تبين مدى تقبلهم لمجموعة السيناريوهات التي طورت أثناء تقييم الجريان البيئي. قد يبرز كل سيناريو حالة عدد كبير من القضايا ذات الأهمية الاجتماعية مثل مدى توفر الموارد الطبيعية والمخاطر الصحية على الناس والأنعام وإذا كانت القيم المعنوية للنظام الإيكولوجي (كالقيم الثقافية والدينية) ستأثر. ومن الضروري إطلاع صناع القرار على ردود أفعال المعنيين على السيناريوهات. تتبدى أقصى درجات فعالية علماء الاجتماع العاملين في هذا المجال في فهمهم لعملية توصيف التغيرات التي تصيب النظام الإيكولوجي والتي يقدمها لهم علماء الفيزياء الحيوية وقدرتهم على إيصال هذه التوصيفات للمعنيين بطريقة مفهومة. يقتضي ذلك النزاهة والوضوح بوضع لغة مشتركة وإقامة بيئة عمل مع علماء الفيزياء الحيوية تماثل تلك الصلات التي مدها هؤلاء العلماء مع المهندسين والمديرين عبر العقدين أو الثلاثة عقود الماضية. حتى الآن لم تبادل سوى قلة من علماء الاجتماع لجسر تلك الهوة.

قد لا تتمكن "عملية التشارك العامة" من الوصول إلى أولئك الأكثر تأثراً بعمليات تطوير المياه خاصة في الدول النامية كالسكان القاطنين في مناطق مشاطئة في أسفل المجرى المائي والذين يعتمدون مباشرة على الموارد التي يوفرها النهر. غالباً ما يكون هؤلاء ريفيين ذوي فهم محدود للكيفية التي يتغير بها نهرهم وبدائل أخرى قليلة لما قد يفقدونه بتغير النهر. تبني أساليب الجريان البيئي الحديثة مثل "تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض" سيناريوهات تتنبأ ليس فقط

بكيفية تغير النظام الإيكولوجي جراء التدخلات بالجريان بل أيضاً بكيفية تأثير هذا التغير على المستخدمين الذين يعتمدون في رزقهم على ما هو ملكية عامة من هذا النظام. يلعب علماء الاجتماع واقتصادي الموارد الدور الحيوي في تبيان الموارد التي يستخدمونها وكيفية تأثرهم إن اختفت هذه الموارد. يمكن لكل سيناريو يضعه علماء الفيزياء الحيوية أن يشتمل على تنبؤات حول ما قد يصيب هذه الموارد من زيادة أو نقصان. يلي ذلك قيام علماء الاجتماع والاقتصاديين بقياس مدى تأثير المستخدمين في المناطق المشاطئةً بعمليات التطوير المائية المقترحة. في الماضي لم يتوفر مثل هذا النوع من المعلومات لصناع القرار، ولأن ثمة عدد محدود جداً من المختصين ذوي المهارات والخبرة اللازمة لإيصال هذه المعلومات (أنظر إطار ٧-١).



بناء قدرات العلماء والمهندسين واقتصاديي الموارد

لطالما ركزت أقسام أكاديمية عديدة في الجامعات على السعي إلى المعرفة والفهم المجردين. في العلوم تأخذ الأبحاث التطبيقية بالشئ كجزء أساسي من التدريب الجامعي وذلك بسبب تنامي الإدراك حول وجوب حسن تصميمها وتنفيذها وتفسيرها كأى نوع آخر من الأبحاث وأنها بطبيعتها أكثر اتصالاً بالقضايا البيئية بشكل مباشر. وتستطيع الحكومات دعم وإرشاد الأبحاث التطبيقية المصممة لمعالجة مشكلات إدارة الموارد المائية. ويجب دعم العلماء تحديداً في مجال علوم الفيزياء الحيوية حيث الصلات مع إدارة الموارد والناس قد تكون ضعيفة وذلك عند محاولة هؤلاء العلماء إعادة توجيه تفكيرهم صوب منهجيات أكثر شمولية وأكثر قابلية للتطبيق.

يقوم عمل العديد من المختصين أساساً على مبدأ التزويد، حيث يقدمون ما يعرفون. ولكن التعامل معهم بطريقة أخرى قد يكشف عن مقدرتهم على الاستجابة بشكل أفضل بكثير لما يطلب منهم وإمكانية توظيف معرفتهم على نحو أمثل. وحتى تكون كافة البيانات الماثية الموجودة لديهم ومعرفتهم ذات جدوى ينبغي أن تكون متصلة بالجريان (بالنسبة لعلماء الفيزياء الحيوية) وتغيرات النظام الإيكولوجي (بالنسبة لعلماء الاجتماع والاقتصاد). وبهذا يمكنهم الشروع بتطوير قدراتهم التنبؤية حول كيفية تأثير تغيرات الجريان على الشيء الذي يكون موضع دراستهم. يقدم دليل "منهجية عناصر البناء"¹³ (الفصل الثاني) مجموعة من المقترحات المتعلقة بما يمكن لكل فرع من فروع العلم المساهمة به في تقييم الجريان البيئي.

يؤدي تعدد الاختصاصات الذي تتسم به طبيعة هذه التقييمات إلى إيجاد دور يمكن لكليات جامعية مختلفة لعبه. ومن هذه الكليات الهندسة والحقوق والعلوم والعلوم الاجتماعية والاقتصادية والتي تستطيع طرح مساقات مشتركة حول الموضوع. إن معظم ما يُعلم الآن على مستوى الدرجة الجامعية الأولى ومستوى الدراسات العليا يمكن أن يكون منبثقاً عن خبراء قاموا بتدريس أنفسهم ولذلك فإنه لن يكون لمعظم الجامعات الخبرة ذات الصلة. ويتنامى الطلب على التدريب النظامي، كما أن الطلب المنسق من قبل الممولين والمديرين على مثل هذه المساقات قد يشجع الجامعات على طرحها.

المعنيون والعاملون في مجال الاتصال

ثمة درجات متنوعة يستطيع المعنيون من خلالها الانخراط في عملية صناعة القرار، تعتمد إلى حد ما على مقدار القوة المنقولة لعامة الناس. فبينما توجد حالات "تعطى" فيها المعلومات إلى العامة، ثمة أوضاع تلتاق فيها القوة إلى مجموعة من الأفراد لاتخاذ القرارات. وباستخدام مفهوم "سلم" مشاركة المواطنين يمكن تقسيم منهجيات المشاركة إلى ما يلي:

١. التعليم وتزويد المعلومات.
٢. تقديم التغذية الراجعة.
٣. الانخراط والاستشارة.
٤. الانخراط طويل الأمد.

يتصل بالعنصرين الثالث والرابع مفهوم آخران مستخدمان في لغة المشاركة الحالية وهما "تحقيق الإجماع" و "عمليات المناقشة". يعرف إجماع الإجماع بـ "الاتفاق من خلال القبول" بهدف جعل مثل هذه الاتفاقات التزاماً بالاتفاق وبغايته. ولا يعني الإجماع بالضرورة الموافقة الكاملة. أما كيفية تحقيق إجماع فأمر عظيم، حيث يوحي مفهوم إجماع بوجود عمليات تشاركية تتيح النقاش والتعبير عن الاختلاف واختبار "الحقائق" واستثمار الخبرات. كما يوحي هذا المفهوم بنهج منطلق من القاعدة إلى الأعلى حيث ينخرط المعنيون في صياغة المقترحات الأولية ثم تبيّن أمثل المقترحات والحلول.

أما عمليات المناقشة كتلك التي تتم من خلال المجموعات الاستشارية المجتمعية والمواطنين المحلفين فتدخل المصالح المعنية في نقاش ومفاوضات، وهي تطرح كعنصر ينبغي إدماجه في أساليب التقييم. توحى عمليات المناقشة بنوع جديد من العلاقة بين صناع القرار، وهي تتعدى أساليب المشاركة التقليدية.

يتبدى أفضل تمثيل للأطراف المعنية والمتأثرة في اتخاذ أهم القرارات المتعلقة بالمياه عندما تكون مدركة لما هو مطروح وسيناريوهات الجريان البيئي موضع الدراسة. كما يفيد فهم هذه الأطراف للطرق المختلفة لتغير النظم الإيكولوجية حسب السيناريو والآثار والفوائد المرتبطة بكل سيناريو. بتشكل هذا الفهم ووجود إدراك عام لدواعي مشاركة كافة المختصين، تنشأ لدى الأطراف القدرة على مدّ صناع القرار بمعلومات مفيدة حول درجة التقبل لكل من السيناريوهات. لا يتوقع أن يرى كافة المعنيين أي سيناريو بنفس الطريقة ولا أن يجمعوا على سيناريو واحد. لذلك يرجح أن يكون القرار النهائي حول السيناريو المختار سياسياً مستنداً في أحسن صورته إلى ما تطرحه كل مجموعة من مجموعات المعنيين من وجهة نظرها وبطريقة واعية. يمكن اعتبار تقديم المعلومات العلمية لغير العلماء فناً. ويجهد العديد من العلماء في سبيل اكتساب هذه المهارة، ومع ذلك تبقى الحاجة قائمة لذوي الخبرة في مجال التواصل. ينبغي للمعلومات أن تسير في ثلاث جهات رئيسية. أولاً ينبغي للمعلومات

ذات مستويات الثبات المختلفة حول الموارد المستخدمة وسبل العيش المهددة والشواغل المتعلقة بالنهر أن تنتقل من المعنيين إلى معظم مجموعات المختصين الأخرى ليستفيدوا منها عند صياغة سيناريواتهم. وقد تكون أقل المهارات تطوراً في هذا المجال القدرة على تحصيل المعلومات من الأميين والمستخدمين بهدف الاعتياش المعزولين وغير القادرين على تصور إمكانية تغير مواردهم وأثر ذلك على حياتهم. للتعامل مع هذا الوضع يطلب من متخصصي التواصل الفهم الجيد لوظيفة النظام الإيكولوجي وأنماط الحياة الريفية والقدرة على التحوار البناء مع علماء الفيزياء الحيوية والمهندسين والمديرين وقاطني المناطق المشاطئة. ثانياً ينبغي للمعلومات الخاصة بالسيناريوات المطورة والمشملة على وصف لتغير النظام الإيكولوجي المتوقع أن تعاد للمعنيين. ثالثاً ينبغي أن يعرف صناع القرار على مستوى تقبل المعنيين لكل سيناريو. وتعتبر المشاركة الحقيقية لكافة الأطراف مهمة معقدة، وهي لا تزال في مهدها.

يمكن أن تتحسن المعرفة الموجودة لدى المعنيين بحضورهم للجلسات التي يتحدث فيها المختصون وقراءة مواد ذات صلة والاستعداد للمشاركة في الاجتماعات التي تشرح فيها السيناريوات. وتشمل مجموعات المعنيين التي قد ينبغي تمثيلها في أي من النظم الإيكولوجية المائية: المزارعين والذين يقومون بالري، البلديات، الصناعات والتعدين، منظمات حماية البيئة الوطنية والإقليمية، معاهدات التنوع الحيوي الدولية والمعاهدات المشابهة، مستخدمي مساقط المياه المحليين الذين تتعدد صور اعتمادهم عليها في معيشتهم، المنظمات الأهلية، وزارات السياحة والوزارات المختصة بالشؤون الثقافية والدينية أو الروحية.

من أهم جوانب مشاركة المعنيين أن يمثل المشاركون آراء مجموعات مصالح معينة أو مجموعة مختلفة من المصالح. لطالما ركزت المشاركة على إشراف أناس يمثلون مصلحة معينة كزعيم القرية أو مجموعة صيد أسماك محلية. وهنا يتوقع أن يعبر الأفراد عن آراء مجموعاتهم وأن ينقلوا المعلومات إلى ومن المجموعات أو المنظمات. لكن ما هو أكثر أهمية في العديد من أنشطة المشاركة العامة توظيف أو اختيار أناس يشاركون دون أن يكونوا ممثلين لمصالح معينة بل يتولون التعبير عن مصالح وشواغل مختلفة تسود المنطقة أو المجتمع. وهم بذلك لا يلعبون دور ناقل المعلومات أو النقاش (رغم إمكانية قيامهم بهذا الدور) بل تمثل مشاركتهم طرْحاً لمختلف المصالح وتعبيراً عن جميع الخلفيات ضمن المناقشات. فهذا أشبه بإشراك شريحة ممثلة للمنطقة.

على ميسر المشاركة ضمان تساوي الجميع في التعبير عن آرائهم. ومع ذلك تبقى المشاركة الفاعلة مهارة، حيث لا يتوقع أن يستطيع المعنيون المشاركون دائماً حسن التعبير عن آرائهم أو تنظيم طروحاتهم. وقد يتطلب ذلك تطوير قدراتهم من خلال التدريب المناسب والمساعدة أثناء المشاركة حتى تجري العملية بفعالية. يتراوح التدريب بين رفع سوية الوعي العام للجمهور حول الجريان البيئي والتدريب على مهارات العرض. وقد يستدعي الأمر أيضاً تمكين المعنيين من الحصول على دعم تخصصي مستقل في المسائل الفنية.

٧-٣ استراتيجيات بناء القدرات

تتباين الدول في ما وصلت إليه حتى الآن في درجات الاعتراف بأهمية الجريان البيئي واستخدامه أداة لإدارة موارد المياه. ولذلك فإن استراتيجيات هذه الدول في بناء القدرات في هذا المجال ستكون متباينة. نقدم تالياً مثالاً لما يمكن للدول فعله في هذا المجال. وهو عبارة عن استراتيجية من عشر نقاط لبناء القدرات الخاصة بتقييم الجريان البيئي في تنزانيا.^{١٢٤} تشتمل هذه الخطة العشارية على مجموعة من الأنشطة، وبعض هذه الأنشطة كبير يستغرق بضع سنوات وبعضها صغير يمكن تنفيذه في وقت قصير نسبياً. وقد توخينا في إيراد هذه الأنشطة المرونة مقترحين ترتيباً زمنياً للتنفيذ مع التنويه بأن بعض الأنشطة قد تتداخل أو تتم أثناء تنفيذ أنشطة أخرى.

الخطوة الأولى: مساق تدريبي، للحصول على الخبرة في أطر العمل والأساليب

يهدف المساق التدريبي إلى تقديم مفهوم تقييم الجريان البيئي وأطر العمل والمنهجيات والأساليب المتاحة ومتطلبات كل منها من البيانات. من شأن هذا المساق أن يؤسس للوعي اللازم حول تقييم الجريان البيئي لا أن يبني قدرة فورية على القيام بتقييمات هذا الجريان. فبناء مثل هذه القدرة يستغرق وقتاً ويستدعي دعماً فنياً يقدمه ذوو الخبرة من مستخدمي الأساليب على الأقل خلال التطبيقات الأولية. ويمكن الحصول على الدعم الفني عند الحاجة إليه من خلال شبكة مدربين (أنظر الخطوة الثامنة).

الخطوة الثانية: تعريف إطار عمل للتقييم، أي تحويل السياسة إلى فعل

يتطلب تنفيذ السياسة الوطنية الجديدة للمياه في تنزانيا والمقرّة حديثاً من قبل الحكومة تطوير إطار عمل مناسب للتقييم متصل بعملية تقييم الأثر البيئي واستراتيجية خفض الفقر في هذا البلد. ومما قد يشتمل عليه إطار العمل تصنيف الأوضاع الراهنة لكل أنهار تنزانيا أو أجزاء من هذه الأنهار ووصف الأوضاع المرغوبة لكل من هذه الأنهار. وتتراوح الأوضاع الراهنة والمرغوبة بين الوضع الأصلي (النقي) إلى التردي الخطير للنهر، وذلك حسب الأولويات في المسقط المائي. يلي تطوير إطار العمل تقييم طبيعة الجريان البيئي اللازم لإيجاد الوضع المرغوب للنهر. يمكن عوضاً عن تحديد الوضع المنشود إجراء عملية تفاوض حوله تضم صناعات القرار وكافة الأطراف المعنية. أما السيناريوهات المتضمنة لتفاصيل نتائج مختلف نظم الجريان فيتم تقييمها من حيث تأثيرها على النظام الإيكولوجي للنهر ومستخدميه لغايات الاعتياش وكافة المعنيين الآخرين والاقتصاد الإقليمي.



صورة ٧-١: خبراء يناقشون العواقب الإيكولوجية للجفاف في موسم ١٩٩٢/١٩٩٣ على نهر "أولفانتس"

الخطوة الثالثة: التطبيق التجريبي لأساليب التقييم، أي ممارسة ما تم تعلمه

ثمة أساليب عديدة لتقييم الجريان البيئي. وتمثل المشاركة في تطبيق تجريبي لهذه الأساليب أفضل سبيل لفهم أنواعها المختلفة والبيانات التي تحتاجها وتكاليفها والأوقات التي تستغرقها واستخدامات نتائجها. يمكن اختيار حالة دراسية معينة من منطقة نزاع محتدم عبر النقاش في المساق التدريبي (الخطوة الأولى) أو ورشة العمل (الخطوة الثانية) باستخدام واحد أو أكثر من الأساليب المختارة. ويشارك في هذا النشاط عدد محدود من الأشخاص (عشرون مثلاً) يشتمل على مختصين رئيسيين من كافة التخصصات ذات الصلة. يمكن أن يتجاوز الوقت الذي يستغرقه التطبيق التجريبي مدة دورة هيدرولوجية كاملة (والتي تتم في عام) ولكن ليس بشكل مستمر. كما يمكن إطلاق برنامج طويل الأمد لجمع المعلومات إن دعت الحاجة.

الخطوة الرابعة: زيارات لحالات دراسية، للاطلاع على ما قام به الآخرون

تتيح قراءة تقارير تقييم الجريان البيئي لأحواض الأنهار في شتى بقاع العالم معلومات قيمة حول ممارسي عمليات الجريان البيئي وما يستخدمونه من أساليب ويحتاجونه من بيانات. لكن الزيارات الميدانية لأحواض الأنهار ومناقشة المسائل الهامة مع العلماء ومديري المياه والمعنيين تتيح فهماً أفضل ورؤية أجلى لا توفرهما أسطر التقارير.

الخطوة الخامسة: ورش العمل الفنية والملتقيات، لمناقشة الأساليب التطبيقية

يجب تنمية الخبرات اللازمة المطوّرة من خلال التفاعل وتقديم العروض والنقاش أثناء ورش العمل والملتقيات. ومن أمثلة العروض ما سيقدمه خبراء تزانين حول مواضيع مثل الهيدرولوجيا وبيولوجية الأسماك عند حضورهم المساق التدريبي و/أو مساهمتهم في التطبيق التجريبي. ويمكن للعرض الاستفادة من البيانات الموجودة عن النظم الإيكولوجية المائية ذات الصلة وتوظيف (حيثما أمكن) أساليب التحليل التي تم تعلمها خلال المساق التدريبي والتطبيق التجريبي. يستطيع الهيدرولوجي مثلاً تحليل السلسلة الزمنية لجريان النهر باستخدام أداة بسيطة من أدوات الجريان البيئي مثل "مؤشرات ريختر الهيدرولوجية" (أنظر الفصل الثاني). ويمكن مقارنة ذلك بالتحليل الهيدرولوجي التقليدي، للوقوف على الاحتياجات المختلفة لتقييم الجريان البيئي. يمكن أن تشتمل الاجتماعات أيضاً على بعض جلسات مجموعات العمل لتطوير مواضيع مثل تشكيل أبحاث من تخصصات مختلفة. ثم يأتي دور المنشورات الصادرة عن الاجتماعات لتعرف الحالة الراهنة لتقييم الجريان البيئي في تزانيا.

الخطوة السادسة: الدعم الفني، أي دعم ما تقرر فعله

سيكتسب المختصون التزانين الخبرة العملية من القضايا التطبيقية المتعلقة بتقييمات الجريان البيئي المكتسبة من خلال الانخراط في أنشطة سابقة. وبينما يتقدمون صوب التقييمات البيئية الكاملة يمكن للمختصين الدوليين دعمهم بالإرشاد حول الأساليب والمراجعات المستقلة للشروط المرجعية للدراسات الفنية وتقارير تلك الدراسات.

الخطوة السابعة: قاعدة البيانات الوطنية، أي بناء مكتبة معرفية

يحتاج العلماء والمديرون والمعنيون لمواد مكتوبة -وطنية ودولية- يستفيدون منها في أنشطتهم. وثمة كم هائل من المؤلفات العالمية القيمة التي تتناول أطر صناعة القرارات وأساليب تقييم الجريان البيئي وجمع البيانات وتحليلها وغير ذلك من قضايا. ولتيسير الاستفادة من هذه المؤلفات يمكن إقامة مكتبة وطنية تستضيفها مؤسسة مناسبة تضم نسخاً منها وتتيح الوصول إلى البيانات الهامة حيثما كانت.

الخطوة الثامنة: التشبيك، أي التشارك في المعلومات

تقييم الجريان البيئي نشاط يشتمل على تخصصات متعددة. وحتى يفهم مختلف الخبراء توجهات وأساليب عمل بعضهم البعض لا بد من التشبيك. ويمكن أن يتولى الشبكة منسق أو "قائد" يعمل على ضمان التفاعل بين الأعضاء ويدير ورش العمل

ويشكل فرق الخبراء للقيام بتقييمات الجريان البيئي. ومن المهام الأساسية للشبكة تكوين فريق من المختصين قادر مستقبلاً على تقديم التدريب حول تقييم الجريان البيئي.

الخطوة التاسعة: إجراء البحث، لتحسين الفهم

طورت أساليب لتقييم الجريان البيئي في بقاع عديدة من العالم، خاصة أوروبا وأميركا الشمالية وجنوب أفريقيا وأستراليا ونيوزيلندا. يمكن تكييف العديد من هذه الأساليب لتناسب الوضع التنزاني، ثم يتم جمع البيانات المناسبة الداعمة. ولتحقيق ذلك ينبغي للجامعات إعطاء علم الجريان البيئي أولوية بحثية وتدرسية.

الخطوة العاشرة: إستراتيجية الاتصال، لنشر المعلومات

من أهم خطوات إقامة نظام وطني للجريان البيئي ضمان فهم الجميع لماهيته وكيف بإمكانه المساعدة في تعميم استدامة استخدام الموارد المائية. ينبغي أن تستهدف عملية التوعية جمهوراً عريضاً من كافة القطاعات كالسياسيين والمحامين ومديري المياه والعلماء وعامة الناس. وبتنوع هذا الجمهور تتنوع المواد التوعوية الموجهة له فتشمل في ما تشمله النشرات ومقالات الصحف والمقابلات المتلفزة والأبحاث العلمية. ويفضل أن تكون الخطوة الأولى على درب التوعية بناء استراتيجية اتصال فعالة.

إن بعض الخطوات الواردة أعلاه قابلة للتطبيق في معظم الدول، ولكن هناك ثمة دول ذات احتياجات أخرى محددة ينبغي معرفتها عبر الحوار مع المختصين في هذا المجال.

الحالات والأطر

- حالة ١-٣: وقف تشغيل سد نهر "لغيه"، فرنسا ٥٨
- حالة ٢-٣: إزالة سد "إدواردز"، الولايات المتحدة ٥٩
- حالة ٣-٣: خيارات التقييم الخاصة بسد "فوتزوافك"، بولندا ٥٩
- حالة ١-٤: حوض نهر "دشوتس" - خيارات لتمويل الجريانات البيئية ٧٠
- حالة ٢-٤: حوافز المحافظة على المياه البلدية ٧٩
- حالة ١-٥: إتفاقية نهر "ميكونغ" ٨٧
- حالة ٢-٥: الولاية كقيّم عام على حماية المجاري المائية: حالة بحيرة "مونو" ٩٢
- حالة ٣-٥: قانون المياه الوطني في جنوب أفريقيا ٩٣
- إطار ١-١: أنهار سليمة تعمل ٢٠
- إطار ١-٢: تشمل المراحل الخمس للمنهجية التراكمية لجريانات مجاري المياه ٣٥
- إطار ٢-٢: يستخدم إطار تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض أربعة نماذج ٣٦
- إطار ١-٥: قواعد رابطة القانون الدولي ٩٠
- إطار ١-٧: العلاقة بين "تجاوب أسفل المجرى المائي مع تحويل الجريان المفروض" و "عملية التشارك العامة" وتقييم إقليمي للاقتصاد الكلي ١١٩

الجدول والأشكال

٢٦	فئات الإدارة الإيكولوجية	جدول ١-٢
٢٧	أمثلة على الغايات	جدول ٢-٢:
٣٧	برنامج نقاط مصائد الأسماك كجزء من القيم البيئية في إطار تقييم وإدارة الموارد	جدول ٣-٢:
	نسب الجريان الطبيعي وفقاً للرقم القياسي Q95 والتي يمكن سحبها وفقاً لمختلف	جدول ٤-٢:
٣٨	مجموعات القيم البيئية	
٣٩	بعض إيجابيات وسلبيات الأساليب المختلفة وخصائص تصميم جريانات بيئية	جدول ٥-٢:
٤٠	اختيار الأساليب	جدول ٦-٢:
	أمثلة على تطوير بنية تحتية ملموسة وغير ملموسة واستراتيجيات	جدول ١-٣:
٤٦	إدارية لتحسين الجريانات البيئية	
٤٧	التجهيزات الأساسية الضابطة لتدفق الجريانات من فئات سدود مختلفة	جدول ٢-٣:
٥٦	تدابير لتعزيز الجريانات البيئية من السدود القائمة	جدول ٣-٣:
٦٤	تكاليف وفوائد وآثار خارجية "دلالية" لبناء السدود	جدول ١-٤:
٦٥	تكاليف وفوائد التحول للجريانات البيئية	جدول ٢-٤:
٦٧	آثار التحول إلى الجريانات البيئية على المعنيين	جدول ٣-٤:
٦٨	الاحتياجات التمويلية للتحول للجريانات البيئية	جدول ٤-٤:
٧٤	صافي تأثيرات التحول إلى الجريانات البيئية على المعنيين	جدول ٥-٤:
٧٥	المسوغ المالي والاقتصادي لتمويل الجريانات البيئية	جدول ٦-٤:
٧٨	تحديد أولويات الجريانات البيئية	جدول ٧-٤:
١١٤	المبادئ الأربعة في "قانون المياه الجنوب أفريقي لعام ١٩٩٨" ذات الصلة بالاحتياطي	جدول ١-٧:
	مثال من جريان النهر (مقياس لوغاريتمي) وحساب السلسلة الزمنية	شكل ١-٢:
٣٠	وفقاً لدليل الكائنات اللاقارية في المياه المتحركة لتقييم الجريان (LIFE Score)	
٤٩	المشروع ودورته	شكل ١-٣:

المراجع

- Berkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J., Acreman, M. 2000. Dams, Ecosystem Functions and Environmental Restoration Thematic Review II.1 prepared as an input to the World Commission on Dams, Cape Town, www.dams.org. ١
- World Commission on Dams. 2000. Dams and Development. Earthscan, London. ٢
- IUCN. 2000. Vision for Water and Nature. A World Strategy for Conservation and Sustainable Management of Water Resources in the 21st Century. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ٣
- في حالة الطاقة الكهرومائية القائمة على الأنهار الجارية قد يكون هناك بعض الأثر على الجريان رغم أن مستويات المياه في أعلى المجرى المائي وسرعات جريان المياه ستتأثر، ويمكن أن يؤدي البرنامج نفسه إلى تقطع في موصولية النهر. ٤
- European Union. 2000. Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. European Parliament and Council, Luxembourg. ٥
- Department of Water Affairs and Forestry. 1999. Resource directed measures for protection of water resources. Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria. ٦
- Jones, G. 2002. Setting environmental flows to sustain a healthy working river. Watershed, Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology, Canberra (<http://freshwater.canberra.edu.au>). ٧
- Acreman, M.C., 2002. Case studies of managed flood releases. Environmental Flow Assessment Part III. World Bank Water Resources and Environmental Management Best Practice Brief No 8, World Bank, Washington DC. ٨
- Acreman, M.C., Adams., B. 1998. Low flow, groundwater and wetland interactions. Report to Environment Agency (W6-013), UKWIR (98/WR/09/1) and NERC (BGS WD/98/11). ٩
- Dunbar, M.J., Acreman, M.C., Gustard, A, Elliott, C.R.N. 1998. Overseas Approaches to Setting River Flow Objectives. Phase I Report to the Environment Agency Environment Agency, R&D Technical Report W6-161. ١٠
- See, for example: Tharme, R.E. 2003. A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers in River Research and Applications 19. ١١
- منحنى مدة الجريان هو أداة للموارد المائية تحدد مقدار الوقت الذي يساويه أو يفوقه جريان ما. ١٢
- Souchon, Y., Keith, P. 2001. Freshwater fish habitat: science, management and conservation in France in Aquatic Ecosystem Health and Management 4 401-412. ١٣
- Barker, I., Kirmond, A. 1998. Managing surface water abstraction in Wheeler, H. and Kirby, C. (eds) Hydrology in a changing environment, vol1. British Hydrological Society, pp249-258. ١٤
- Tennant, D.L. 1976. In-stream Flow Regimens for fish, wildlife, recreation and related environmental resources in Fisheries 1 6-10. ١٥
- Matthews, R.C., Bao, Y. 1991. The Texas Method of Preliminary In-stream Flow Determination. Rivers 2(4) 295-310. ١٦
- Hill, M.T., Platts, W.S., Beschta, R.L. 1991. Ecological and Geomorphological Concepts for In-stream and Out-of-Channel Flow Requirements, in Rivers 2(3) 198-210. ١٧
- Richter, B.D., Baumgartner, J.V., Powell, J., Braun D.P. 1996. A Method for Assessing Hydrological Alteration within Ecosystems, in Conservation Biology 10(4) 1163-1174. ١٨
- Jowett, I.G. 1997. In-stream Flow Methods: A Comparison of Approaches Regulated Rivers: Research and Management. 13(2) 115-128. ١٩
- Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L, Stream hydrology: An introduction for ecologists Wiley Chichester. ٢٠
- Stalnaker, C.B. and Arnette J.L. 1976. Methodologies for determining in-stream flows for fish and other aquatic life, in Stalnaker, C.B. and Arnette, J.L. (eds). Methodologies for the determination of stream resource flow requirements: an assessment. Utah State University, Logan, Utah, 1996 and Espegren, G.D. & Merriman, D.C Development of In-stream Flow Recommendations in Colorado using R2-Cross, Colorado Water Conservation Board, 1995. ٢١

- Richardson, B.A. 1996. Evaluation of in-stream flow methodologies for freshwater fish in New South Wales, in Campbell, I.C. 1996. Stream protection, the management of rivers for in-stream use. Water studies Centre, Chisholm Institute of Technology, East Caulfield. ٢٢
- Gippel, C. and Stewardson, M. 1996 Use of wetted perimeter in defining minimum environmental flows, in Leclerc, M., Capra, H., Valentin, S., Boudreault, A, Cote, Z. (eds) 2000. Ecohydraulics 2000, 2nd International Symposium on Habitat Hydraulics Quebec City. ٢٢
- Armitage, P., Petts, G. E. 1992. Biotic score and prediction to assess the effects of water abstraction on river macroinvertebrates for conservation purposes, in Aquatic Conservation 2: 1-17 ٢٤
- Extence, C., Balbi, D.M., Chadd, R.P. 1999. River flow indexing using British benthic macro-invertebrates: a framework for setting hydro-ecological objectives. Regulated Rivers Research and Management 15: 543-574. ٢٥
- King, J.M., Tharme, R.E., de Villiers, M.S. (eds.) 2000. Environmental flow assessments for rivers: manual for the Building Block Methodology. Water Research Commission Report TT 131/00, Pretoria, South Africa. ٢٦
- King et al. 2000 ٢٧
- Arthington, A.H., Long, G.C. (eds) 1997. Logan River Trial of the Building Block Methodology for Assessing Environmental Flow Requirements: Background Papers. Centre for Catchment and In-Stream Research and Department of Natural Resources, Queensland, and Arthington, A.H. and Lloyd, R. (eds) 1998. Logan River Trial of the Building Block Methodology for Assessing Environmental Flow Requirements: Workshop Report. Centre for Catchment and In-Stream Research and Dept Natural Resources, Queensland. ٢٨
- Arthington, A.H. 1998. Comparative Evaluation of Environmental Flow Assessment Techniques: review of holistic methodologies. Occasional Paper no. 26/98. Land and Water Resources Development Corporation, Canberra. ٢٩
- Swales, S. and Harris, J.H. 1995. The Expert Panel Assessment Method (EPAM): a new tool for Determining Environmental Flows in Regulated Rivers, in The Ecological Basis for River Management, edited by Harper, D.M. and Ferguson, A.J.D. John Wiley and Sons, Chichester. ٣٠
- Thoms, M.C., Sheldon, F., Roberts, J., Harris, J., Hillman, T.J. 1996. Scientific Panel Assessment of environmental flows for the Barwon-Darling River. New South Wales Department of Land and Water Conservation. ٣١
- Brizga, S.O., Arthington, A.H., Choy, S.C., Kennard, M.J., Mackay, S.J., Pusey, B.J. Werren, G.L. 2002. Benchmarking, a 'top-down' methodology for assessing environmental flows in Australian rivers. Proceedings of the International Conference on Environmental Flows for River Systems, Southern Waters, University of Cape Town, South Africa. ٣٢
- Swales S, Harris, J.H. 1995. The expert panel assessment method (EPAM): a new tool for determining environmental flows in regulated rivers. Pp. 125-134. In: Harper, D.M., Ferguson, A.J.D. (eds). The ecological basis for river management. John Wiley & Sons, New York. 614 pp. ٣٣
- Waters, B.F. 1976. A methodology for evaluating the effects of different stream flows on salmonid habitat, in Orsborn, J.F. and Allman, C.H. (eds) In-stream Flow Needs, p 254-266. ٣٤
- Bovee, K. D. 1982. A guide to stream habitat analysis using the IFIM – US Fish and Wildlife Service Report FWS/OBS-82/26. Fort Collins, and Milhous, R. T. 1999 History, theory, use, and limitations of the Physical Habitat Simulation System. Proceedings of the 3rd International Symposium on Ecohydraulics, Salt Lake City, Utah, USA. Available on CD-ROM only. ٣٥
- Parasiewicz, P. and Dunbar, M.J. 2001. Physical Habitat Modelling for Fish: A developing approach in Large Rivers 12, 2-4, Arch. Hydrobiol. Suppl. 135/2-4. 239-268 ٣٦
- Genot, V. 1995. EVHA, Un logiciel d'évaluation de l'habitat du poisson sous Windows. Bull. Fr. Peche Piscic. 337/338/339. 303-308. ٣٧
- Killingtviet, Å. and Harby, A. 1994. Multi Purpose Planning with the River System Simulator - a decision support system for water resources planning and operation. Proceedings of the First International Symposium on Habitat Hydraulics, Norwegian Institute of Technology, Trondheim. ٣٨
- Jowett, I. G. 1989. River hydraulic and habitat simulation, RHYHABSIM computer manual. New Zealand fisheries miscellaneousReport 49. Ministry of Agriculture and Fisheries, Christchurch. ٣٩
- For example, in Germany, see: Jorde, K. 1996. Ecological evaluation of In-stream Flow Regulations based on temporal and spatial variability of bottom shear stress and hydraulic habitat quality in Ecohydraulics 2000, 2nd International Symposium on Habitat Hydraulics, edited by Leclerc, M. et al. Quebec City. ٤٠

- Pusey, B.J. 1998. Methods addressing the flow requirements of fish in Comparative evaluation of environmental flow assessment techniques: review of methods, in Arthington, A.H., Zalucki, J.M. (eds). Occasional Paper 27/98. Land and Water Resources Research and Development Corporation, Canberra. ٤١
- Alfredsen, K., Marchand, W., Bakken, T. H., Harby, A. 1997. Application and comparison of computer models quantifying impacts of river regulation on fish habitat in Broch, E., Lysne, D.K, Flatabo, N, Helland-Hansen, E (eds) 1997. Proceedings of the 3rd International conference on hydropower Hydropower '97 – Trondheim / Norway 30 June – 2 July 1997. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam/Brookfield; and Booker, D.J. 2003. Hydraulic modelling of fish habitat in urban rivers during high flows. Hydrological Processes. 17, 577-599. ٤٢
- Peters, M.R., Abt S.R., Watson, C.C., Fischenich, J.C., Nestler, J.M. 1995. Assessment of Restored Riverine Habitat using RCHARC. Water Resources Bulletin 31 (4): 745-752; and Nestler, J, Sutton, V.K. 2000. Describing scales of features in river channels using fractal geometry concepts, in Regulated Rivers: Research & Management 16: 1-22. ٤٣
- Bain, M.B., Finn, J.T., Booke, H.E. 1988. Streamflow regulation and fish community structure, in Ecology 69:382-392; Bain, M. B. 1995. Habitat at the local scale: multivariate patterns for stream fishes, in Bull. Fr. Peche Piscic. 337/338/339: 165-177; Lamouroux, N., Capra, H., Pouilly, M. 1998. Predicting Habitat Suitability for lotic fish: linking statistical hydraulic models with multivariate habitat use models, in Regulated Rivers, 14. 1-11. ٤٤
- Guensch, G.R., Hardy, T.B., Addley, R.C. 2001. Examining feeding strategies and position choice of drift-feeding salmonids using an individual-based, mechanistic foraging model. Can J Fish Aquat Sci 58 (3): 446-457. ٤٥
- Hardy, T.B. 1998. The future of habitat modeling and in-stream flow assessment techniques, in Regulated Rivers 14 (5): 405-420. ٤٦
- See, for example, Hardy, T.B. and Addley, R.C. 2001. Evaluation of Interim In-stream Flow Needs in the Klamath River, Phase II Final Report. Institute for Natural Systems Engineering, Utah State University. ٤٧
- مثلاً أسلوب تقييم فريق الخبراء الوارد سابقاً. ٤٨
- Crance, J. H. 1987. Guidelines for using the Delphi Technique to develop habitat suitability index curves. US Fish and Wildlife Service Biological Report 82(10.134). Fort Collins, USA. ٤٩
- King, J., Brown, C. and Sabet, H. (in press) A scenario-based holistic approach to environmental flow assessments for rivers, in Rivers Research and Applications. ٥٠
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E., Stromberg, J.C. 1997. The natural flow regime, in Bioscience 47, 769-784. ٥١
- National Research Council, 1992. Restoration of aquatic ecosystems - science technology and public policy. National academic press, Washington DC, USA. ٥٢
- United Nations, Conference on Sustainable Development, 1992. ٥٣
- يعبر التصريح والتقرير الصادران عن المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة في دبلن عن نهج للتعامل مع مشكلات المياه العالمية يتميز بالكلية والشمولية وتعدد الاختصاصات ذات الصلة، ١٩٩٢. ٥٤
- يشتمل الفصل الخامس على استعراض لجدول أعمال القرن ٢١ ومجموعة من المبادرات الدولية الأخرى. ٥٥
- Graphic adapted from G.W. Annandale. 2000. Reservoir Conservation and Sediment Management, Engineering & Hydrosystems Inc.. ٥٦
- World Commission on Dams. 2000 Dams and Development. Earthscan, London. ٥٧
- Working for Water Programme Webpage, Department of Water Affairs and Forestry of the Republic of South Africa. <http://www.dwaf.gov.za/wfw/> ٥٨
- Hirji, R.F, Ziegler, T.H.R. 1999. Ensuring Environmental Quality In Water Resource Projects, HRW, December Issue; see also the Lesotho Highlands website <http://www.lhwp.org.ls/> ٥٩
- World Commission on Dams. 2000. Dams and Development. Earthscan, London. ٦٠
- Snowy Mountains Project and Governance of the Murray-Darling Basin Initiative websites at <http://www.snowyriver.nsw.gov.au/srsc/homepage/home.htm> and <http://www.mdbc.gov.au/about/governance> ٦١

References for the examples are: Norris Dam: Outstanding Stewardship of American Rivers, 10 Hydro Projects Cited for Environmental Accomplishments, National Hydropower Association, 2001; Priest Rapids and Wanapum Dams: citation as above; Arrow Rock Dam: see US Bureau of Reclamation at <http://www.usbr.gov/main/> and <http://www.usbr.gov/pn/programs/arrowrockvalve/feis/complete.pdf>; Stave Falls Replacement Project: Stave River Water Use Plan – Report of the Consultative Committee October 1999. See also http://eww.bchydro.bc.ca/wup/completed/stave_ruskin/ ٦٢

IRN, Getting Old: Dam Ageing and Decommissioning, at <http://www.irn.org>. ٦٣

World Commission on Dams, Case Study of the Pak Mun Dam. 2000. A at <http://www.dams.org>; and more recent articles on the Thailand Cabinet decision in 2002 to keep the gates open four months a year - <http://www.mekongwatch.org/english/country/thailand/pakmun.html>. ٦٤

RiverNet at http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3_e.htm ٦٥

Gauvin, C.F. 1998. Who Should Pay For Dam Removal?. World Rivers Review, Volume 13, No. 1 / February; and the Natural Resource Council of Maine (USA), at http://www.maineenvironment.org/Edwards_Dam/ ٦٦

WWF Poland. 2000. An options assessment for the Wloclawek dam: threats and solutions and http://www.wwf.pl/0206022335_newsen.php. ٦٧

European Union. 2000. Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. European Parliament and Council, Luxembourg. ٦٨

Aylward et al. 2001. Financial Economic and Distributional Analysis: World Commission on Dams, Cape Town. ٦٩

Howe, C.W, Policy Issues and Institutional Impediments in the Management of Groundwater: Lessons from Case Studies in Environment and Development Economics (2002). 7 (at 769-795). ٧٠

<http://www.deschutesriver.org/> ٧١

National Hydropower Association 2001. Outstanding Stewardship of America’s Rivers. Washington, DC. ٧٢

National Fish and Wildlife Foundation at <http://www.nfwf.org> ٧٣

Pagiola, S. Paying for Water Services in Central America: Learning from Costa Rica, in Pagiola, S, Bishop, J, Landell-Mills, N. 2002. Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation, Earthscan, London; and Rojas, M. and Aylward, B. (in press). What are we Learning from Experiences with Markets for Environmental Services in Costa Rica? A Review and Critique of the Literature. Report to IIED, International Institute for Environment and Development, London. ٧٤

Stevens, J.B., Adams, R.M., Barkley, D., Kiest, L.W., Landry, C.J., Newton, L.D., Obermiller, F.W., Perry, G.M., Seely, H., and Turner, B.P. 2000. Benefits, Costs, and Local Impacts of Market-based Streamflow Enhancements: The Deschutes River, Oregon. Rivers 7 (2):89-108. ٧٥

Bjornlund, H., and McKay, J. 2000. Aspects of Water Markets for Developing Countries: Experiences from Australia, Chile, and the US in Environment and Development Economics 7 (769-795). ٧٦

As recommended by Bjornlund, H., and McKay, J. 2000. ٧٧

Otto, B. 2000. Paying for Dam Removal: A Guide to Selected Funding Sources. American Rivers, Washington DC. ٧٨

Adams et al, cited above. ٧٩

Ostrom, E., Schroeder, L., and Wynne, S Institutional Incentives and Sustainable Development. Infrastructure Policies in Perspective, p8, in Sabatier, P.A. (ed) 1993. Theoretical Lenses on Public Policy, Westview Press, Inc, Boulder. ٨٠

Knowler, D. 1999. Incentive Systems for Natural Resource Management: The Role of Indirect Incentives in Environmental Report Series No. 2, FAO, Rome. ٨١

Colorado School of Law. 1997. ٨٢

Jaeger, W.K., Doppelt, B. 2002. Benefits to Fish, Benefits to Farmers: Improving Streamflow and Water Allocation in the Northwest. Oregon State University, Corvallis. ٨٣

- ٨٤ Ecolx هي مبادرة مشتركة من قبل الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة توفر قاعدة بيانات شاملة حول كافة الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف وأدوات القوانين غير الملزمة بالإضافة إلى تفاصيل حول الأعضاء في هذه الأدوات. أنظر www.ecolx.org
- ٨٥ مركز قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة في طور إتمام قاعدة البيانات الضخمة حول المعاهدات المتصلة بالمياه والتشريعات والتفسيرات الوطنية للقوانين والتي ستكون متاحة على الموقع الإلكتروني. أنظر www.iucn.org/themes/law وأنظر أيضاً أطلس الاتفاقيات الدولية حول المياه العذبة (UNEP/DEWA/DPDL/RS.02-04) ومشروع القانون الدولي للمياه (www.internationalwaterlaw.org).
- ٨٦ على سبيل المثال: هل تشمل المشورة الحق في الحصول على بيئة صحية ونظيفة أو الحق في الوصول إلى المياه؟ لمعلومات أوفى عن حقوق الإنسان والمياه زر صفحة المياه والأراضي الرطبة على الموقع الإلكتروني لمركز قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة www.iucn.org/themes/law
- ٨٧ في هذا السياق يستخدم مفهوم الأنهار العالمية للإشارة إلى المجاري المائية التي تؤثر جغرافياً واقتصادياً على أراضي ومصالح دولتين أو أكثر. وفي هذه الورقة يستخدم مفهوم المجاري المائية عابرة الحدود والمجاري المائية المشتركة ضمن نفس المعنى.
- ٨٨ .League of Nations, Treaty Series, Vol. VII, pp. 37
- ٨٩ .League of Nations, Treaty Series, Vol. XXXVI, pp. 77
- ٩٠ لم تدخل هذه الاتفاقية حيز التنفيذ بعد. May 21, 1997. 36 International Legal Materials (ILM) 700.
- ٩١ مفوضية القانون الدولي جهاز تابع للأمم المتحدة مسؤول عن التطوير التدريجي للقانون الدولي وترميزه.
- ٩٢ أقرت في ١٧/٣/١٩٩٢ ودخلت حيز التنفيذ في ١٠/٦/١٩٩٦. (1991) 30 ILM 800.
- ٩٣ .April 1995; 34 ILM 864 4
- ٩٤ وقعت في جوهانسبيرغ في ٢٨/٨/١٩٩٥. يمكن الاطلاع عليها من خلال: <http://www.sadcwscu.org.ls>
- ٩٥ وقعت في ٢/٢/١٩٧١ ودخلت حيز التنفيذ في ٢١/١٢/١٩٧٥. 11 ILM 1972.
- ٩٦ أقرت في ١٦/١١/١٩٧٢ ودخلت حيز التنفيذ في ١٧/١٢/١٩٧٥. 11 ILM, 1358.
- ٩٧ وفق اتفاقية رامسار تحدد كل دولة ما تشتمل عليه القائمة، أما وفق اتفاقية التراث العالمي فتدرج مواقع مقترحة على القائمة بعد تحديدها من قبل لجنة التراث العالمي.
- ٩٨ أقرت في ٢٣/٦/١٩٧٩ ودخلت حيز التنفيذ في ١/١١/١٩٨٣. 19 ILM 15.
- ٩٩ والتي تم توقيعها من قبل ١٦ دولة والتصديق عليها من قبل ١٢ دولة.
- ١٠٠ المادتان ٥ و ٦ من اتفاقية الأمم المتحدة.
- ١٠١ المادة ٧ من اتفاقية الأمم المتحدة.
- ١٠٢ المادة ٨ من اتفاقية الأمم المتحدة.
- ١٠٣ المادة ٩ من اتفاقية الأمم المتحدة.
- ١٠٤ حيث أن هذا الجدول لا ينطوي على خصائص تميز القانون عن القواعد الاجتماعية الأخرى كالسلطة وحق التقادم والتي هي ليست ضمن مصادر القانون الدولي المشار إليها في المادة ٣٨ من النظام الأساسي لمحكمة العدل الدولية.
- ١٠٥ خطة عمل الأرض التي تبناها مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية الذي انعقد في ريو دي جانيرو بالبرازيل عام ١٩٩٢.
- ١٠٦ أنظر أيضاً الأهداف الإنمائية للألفية الموضوعية من قبل الأمم المتحدة، الجزء الرابع، البند ٢٣.
- ١٠٧ For a review of the South African situation see: Stein, R. 2002. Water Sector Reforms in Southern Africa: Some Case Studies in Hydropolitics in the Developing World: A Southern African Perspective (Turton and Hinwood Eds, 2002) and American University. 2001. South Africa's Water and Dam Safety Legislation: A Commentary and Analysis on the Impact of the World Commission on Dams' Report, Dams and Development, International Law Review, Volume 16, Number 6. For a review of the Australian situation see: Arthington, A. and Pusey B, 2003. Flow Restoration and Protection in Australia, Rivers Research and Applications, and Scanlon J. 2002. From Taking to Capping to Returning: The Story of Restoring Environment Flows in the Murray Darling Basin in Australia, SIWI Annual Conference.
- ١٠٨ 24 January 1991. RO 1992 1860.

- U.S. Wild and Scenic Rivers Act: (P.L. 90-542, as amended), (16 U.S.C. 1271-1287). ١٠٩
- 1997, as amended. ١١٠
- National Water Act. Act 36 of 1998. ١١١
- See paragraph 25 (c). ١١٢
- See Chapter 4.4.6. For a recent case study see Dyson, M. Scanlon, J. 2002. Trading in Water Entitlements in the Murray-Darling Basin in Australia – Realizing the Potential for Environmental Benefits, p14. IUCN ELP Newsletter Issue 1, available at: www.iucn.org/themes/law. ١١٣
- See National Competition Council, Compendium of National Policy Agreements – Second Edition, June 1998. ١١٤
- See National Competition Council, Compendium of National Policy Agreements at page 99. ١١٥
- ١١٦ قد يتوفر أيضاً لدى بعض الدول نظم وطنية مراعية لاحتياجات الجريانات البيئية. وفي هذه الحالة ينبغي فهم هذه النظم.
- ١١٧ يمكن لبرنامج قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة المساعدة في توفير مجموعة متنوعة من النماذج المقارنة. أنظر www.iucn.org/themes/law أو راسل مركز قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة على: waterlaw@elc.iucn.org
- ١١٨ قد يكون موضع المسؤولية مستوى حكومي آخر أو وزارة/ دائرة أخرى.
- National Wildlife Federation and others v. United States Army Corps of Engineers, 132 F.Supp.2d 876 (D. Or. 2001). ١١٩
- See the Berlin Recommendations from the International round table on transboundary water management in 1998 and the Report of the World Commission on Dams, 2000. ١٢٠
- ١٢١ أنظر الأجندة ٢١ الفقرة ١٨:٢٢. مؤخراً شددت القمة العالمية للتنمية المستدامة على أهمية دور المرأة في حين تقرر الخطة التنفيذية للقمة أنه ينبغي لنتائج هذه القمة أن تكون مفيدة للجميع وتحديداً النساء والشباب والأطفال والمجموعات الضعيفة.
- ١٢٢ تناول الإعلان السياسي للقمة العالمية للتنمية المستدامة هذا القصور وشدد على ضرورة إشراك كافة المجموعات في المجتمع.
- ١٢٣ لمعلومات حول أماكن تعلم قانون البيئة راسل مركز قانون البيئة التابع للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة في بون على: waterlaw@elc.iucn.org تم إطلاق مركز التميز لقانون المياه في معهد مانيلا التابع لجامعة وتوتورزراند في جنوب أفريقيا والمعتمد من قبل مفوضية قانون البيئة التابعة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة خلال مؤتمر الاتحاد (الدولي لحماية الطبيعة) العالمي للحدائق في ديربن، أيلول ٢٠٠٣.
- King, J.M., Tharme, R.E., de Villiers, M.S. (eds.) 2003. Environmental flow assessments for rivers: manual for the Building Block Methodology. Water Research Commission Technology Transfer Report No. TT131/00. Pretoria, South Africa. ١٢٤

حقوق الصور

١٨	Akram Shahid/REUTERS ©	صورة ١-١
٢١	Jackie King ©	صورة ٢-١
٣٢	Jackie King ©	صورة ١-٢
٣٢	US Fish and Wildlife Service, USA ©	صورة ٢-٢
٥١	Tim Cullen / World Bank ©	صورة ١-٣
٥٤	Reinout van den Bergh/Hollandse Hoogte ©	صورة ٢-٣
٧٦	Laurent Giraudou/Anzenberger ©	صورة ١-٤
٨٠	Amit Dave/REUTERS ©	صورة ٢-٤
٩٢	Sukree Sukplang/REUTERS ©	صورة ١-٥
١٠٠	DWAF/South Africa ©	صورة ١-٦
١٠٨	Rafiqur Rahman/REUTERS ©	صورة ٢-٦
١٢٢	Jackie King ©	صورة ١-٧

الجريان: أساسيات الجريانات البيئية

يقدم هذا الدليل نصائح عملية حول تطبيق الجريانات البيئية في الأحواض النهرية في شتى أرجاء العالم، شارحاً كيفية تقييم متطلبات الجريان وتغيير الأطر القانونية والمالية وإشراك المعنيين في المفاوضات. وي طرح الكتاب مخرجاً من التنازع حول الموارد المائية المحدودة والتردي البيئي يؤدي إلى نظام لإدارة المياه يخفض الفقر ويضمن سلامة الأنهار ويتيح التشارك المُنصف في المياه.

الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN)

يجمع الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة دولاً ومنظمات حكومية ومجموعة متنوعة من المنظمات غير الحكومية في شراكة فريدة من نوعها. ويسعى الاتحاد من خلال أعضائه للتأثير في مجتمعات العالم وحثها ومساعدتها على حماية سلامة الطبيعة وتنوعها وضمان الإنصاف والاستدامة الإيكولوجية عند أي استخدام للموارد الطبيعية.

www.iucn.org

حول مبادرة المياه والطبيعة التابعة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة

مبادرة المياه والطبيعة التابعة للاتحاد الدولي لحماية الطبيعة هي برنامج عمل مدته خمسة أعوام يهدف لتبيان أن الإدارة المراعية للنظم الإيكولوجية وإشراك المعنيين من شأنها المساعدة على حل المعضلة المائية الراهنة وإعادة الحياة للأنهار و صون الموارد التي يعتمد عليها الناس.

www.waterandnature.org