

## إدارة الموارد الطبيعية من أجل نمو مستدام

المبحث الخامس من كتاب

النمو الأخضر الشامل طريق إلى التنمية المستدامة

ترجمة بتصرف  
أ.د. مضر خليل عمر

تعتمد تلبية احتياجات الناس من الغذاء والوقود والألياف على الإدارة السليمة للموارد الطبيعية | رأس المال - الأراضي الزراعية ، والغابات ، والمياه ، ومصايد الأسماك - التي يعتمد عليها إنتاج هذه السلع . **تعتمد السلع المصنعة أيضاً على الإنتاج المستدام من رأس المال الطبيعي** ، مثل أصول باطن الأرض . **ولكن ما هو بالضبط رأس المال الطبيعي؟** يشير المصطلح إلى مخزون الموارد الطبيعية الذي يوفر تدفقات من السلع والخدمات ذات القيمة . تشمل الأنواع الرئيسية لرأس المال الطبيعي الأراضي الزراعية ؛ أصول باطن الأرض (النفط والغاز والفحم والمعادن) ؛ غابات؛ ماء؛ مصايد الأسماك؛ 1.

السلع والخدمات التي يوفرها رأس المال الطبيعي تدعم النمو الاقتصادي المقاس تقليدياً من خلال توفير مدخلات للزراعة والتصنيع والخدمات ، وعن طريق زيادة إنتاجية الزراعة وموثوقية خدمات البنية التحتية من خلال التحكم في المناخ . **إن استكمال رأس المال الطبيعي برأس المال البشري والمادي والاجتماعي يزيد بشكل كبير من قدرته الإنتاجية** . لكن المدى الذي يمكن لأشكال رأس المال الأخرى أن تحل محل رأس المال الطبيعي محدود ، لأن الناس يحتاجون إلى الماء والغذاء والهواء للعيش ، و**سيزداد الطلب على الماء والغذاء مع ارتفاع عدد السكان والدخول** .

### كيف يمكن أن تؤدي الإدارة الأفضل لرأس المال الطبيعي إلى النمو الأخضر؟

يمكن أن تؤدي الإدارة المستدامة لمصايد الأسماك الطبيعية إلى زيادة العائدات الاقتصادية . ويمكن أن يؤدي تحسين خدمات مستجمعات المياه إلى تعزيز الإنتاجية الزراعية . يمكن أن يولد حفظ التنوع البيولوجي عوائد اقتصادية من خلال السياحة القائمة على الطبيعة والتنقيب البيولوجي . يمكن استثمار الإجراءات المتأتمية من استخراج المعادن في البنية التحتية ورأس المال البشري ، وبالتالي توليد عوائد اقتصادية . **لكن تحقيق هذه النتائج ليس بالأمر السهل** ، بالنظر إلى العدد الذي لا يحصى من الأسواق والفشل المؤسسي . وبالتالي ، فإن **المطلوب هو حزمة من التدابير تشمل التدخلات السعيرية وغير السعيرية لتعزيز إدارة رأس المال الطبيعي** . يتطلب جني عوائد اقتصادية أعلى من الغابات الطبيعية ، على سبيل المثال ، مواءمة السياسات والحوافز والقدرات والحوكمة . يتطلب جني عوائد أعلى من استخراج المعادن سياسات تزيد من كفاءة الإنتاج ، وسياسات مالية عادلة لكل من الحكومة والمستثمرين ، وسياسات الإنفاق العام التي تشجع على إعادة استثمار الدخل لتحقيق مكاسب إنمائية أوسع .

يستكشف هذا الفصل كيف يمكن لإدارة رأس المال الطبيعي بشكل أفضل أن تعزز النمو الأخضر .

تبحث في أربع فئات عامة :

- (1) الموارد المتجددة القابلة للاستخراج (مصايد الأسماك الطبيعية ، والغابات الطبيعية ، والتربة ، والمياه)
- (2) الموارد المتجددة المزروعة (المحاصيل والثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية والمزارع الحرجية)
- (3) الموارد غير المتجددة (النفط والغاز والفحم والمعادن) ؛ و
- (4) النظم الإيكولوجية التي تقدم خدمات التنظيم (إدارة مستجمعات المياه ، خدمات تنظيم المناخ ، والسياحة القائمة على الطبيعة).

توفر الفئات الثلاث الأولى خدمات "التزويد" (تلك التي تنتج السلع والخدمات بشكل مباشر ، مثل الغذاء والماء) ؛ الرابعة تشمل الخدمات "غير المؤيدة" (تلك التي تقدم خدمات تنظيمية ، وخدمات مساندة ،

وخدمات ثقافية .) النتيجة الرئيسية هي أن الإدارة المستدامة لرأس المال الطبيعي ضرورية للنمو الأخضر في القطاعات الرئيسية - مثل الزراعة والتصنيع والطاقة - وهي حيوية لتحقيق مكاسب المرونة والرفاهية. يختلف نوع المقياس (السعر وغير السعر) المطلوب حسب نوع المورد المطلوب :

### أولاً :

- بالنسبة للموارد القابلة للاستخراج والمتجددة ، يجب أن تركز السياسة على تحديد حقوق الملكية ومساعدة الشركات على الارتقاء في سلسلة القيمة .
- بالنسبة للموارد المتجددة المزروعة ، يجب أن تركز السياسة على الابتكار ، ومكاسب الكفاءة ، والتكثيف المستدام ، ونهج "المظاهر الأرضية المتكاملة" التي يمكن أن تؤدي إلى مكاسب إنتاجية بدون الإضرار بالبيئة 3
- بالنسبة للخدمات غير التزويدية ، يجب أن تركز الجهود على زيادة المعرفة بالقيمة الاقتصادية لهذه الخدمات ودمج هذه القيم في قرارات السياسة .
- بالنسبة للموارد غير المتجددة ، يجب أن يكون التركيز على تقليل الضرر البيئي إلى الحد الأدنى واستعادة الربح وإعادة استثماره على النحو الأمثل لتحقيق تنمية اقتصادية أوسع .

**ثانياً ، لا يمكن النظر إلى عناصر رأس المال الطبيعي بمعزل عن غيرها .** يمكن لنهج المظاهر الأرضية المتكاملة زيادة إنتاج كل من خدمات "التنظيم" و "التزويد" لرأس المال الطبيعي - على سبيل المثال ، من خلال دمج إنتاج المحاصيل والأشجار والماشية في مساحة الأرض نفسها أو عن طريق إدارة النفايات الحيوانية لتعزيز خصوبة التربة وإنتاجها للطاقة بدلاً من المساهمة في التلوث . لكن الحلول تحتاج إلى أن تتكيف مع الظروف المحلية ويجب أن تشمل تدابير السياسة الصحيحة لتوفير حوافز للابتكار والتبني .

**ثالثاً ،** في بعض الحالات ، يشمل النمو والنتائج الخضراء - مثل هواء أنظف ، ومياه أنظف ، ونفايات صلبة أقل ، والمزيد من التنوع البيولوجي - مقايضات . هذه المقايضات هي الأكثر شيوعاً في ممارسات الزراعة الحالية في الزراعة والثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية وغابات المزارع . لكن ليست كل هذه المقاضلات حتمية : فالابتكار ، الذي يمكن دعمه من خلال الإعانات الذكية ، يمكن أن يساعد في تقليل أو إلغاء بعض منها .

### الموارد المتجددة القابلة للاستخراج :

تحديد حقوق الملكية والارتقاء في سلسلة القيمة غالباً ما تكون الموارد المتجددة القابلة للاستخراج (مصايد الأسماك الطبيعية ، والغابات الطبيعية ، والتربة ، والمياه) موارد ملكية مشتركة - وإن لم يكن ذلك دائماً - وهي سلع يصعب استبعاد المستخدمين المحتملين ، الذين يحول استهلاكهم دون استهلاك الآخرين . غالباً ما يؤدي عدم القدرة على استبعاد المستخدمين إلى حدوث ذلك الموارد التي يتعين إدارتها بموجب أنظمة حقوق الملكية ذات الوصول المفتوح ، والتي بموجبها لا تعود عائدات اقتصادية أو إيجارات إلى رأس المال الطبيعي الشحيح . في ظل مثل هذا السيناريو ، يتم استخدام عوامل الإنتاج في استخراج الموارد أكثر مما هو فعال ، ويتم استخراج المزيد من المورد ، مما يؤدي إلى تسريع نضوبه .

إذا تم إنشاء حقوق الملكية ، فإن الناتج الإجمالي سيرتفع (ربما بعد فترة تأخير يجدد خلالها المورد نفسه) ، وستتراكم الإيجارات على الموارد الطبيعية النادرة . ومع ذلك ، فإن بعض عوامل الإنتاج ، مثل العمل ، يمكن أن تكون أسوأ حالاً بمجرد إقرار حقوق الملكية ، ما لم يتم إعادة توزيع الإيجارات (Weitzman 1974). حقيقة أن إنشاء حقوق الملكية يمكن أن يقلل من عائدات العمل قد يفسر مقاومة إدخال هذه الحقوق . يجب موازنة هذه الخسائر المحتملة مقابل الإنتاجية المحسنة ، والتي يمكن أن تحسن الرفاهية الاقتصادية الشاملة ، ومع وجود بيئة سياسات داعمة ، يمكن أن تعزز فرص الارتقاء في سلسلة القيمة (عن طريق التحول من الاستخراج وحده إلى المعالجة النهائية) ، مما يوفر فرص عمل جديدة .

مصايد الأسماك الطبيعية على الصعيد العالمي ، أضافت مصايد الأسماك الطبيعية 80 مليار دولار من القيمة الإجمالية ووفرت فرص عمل مباشرة وغير مباشرة لأكثر من 120 مليون شخص في عام 2004 (البنك الدولي ومنظمة الأغذية والزراعة 2009). ولكن نظرًا لأن الأسماك متحركة ، فمن الصعب للغاية إدارة مصايد الأسماك البحرية : لا تتم إدارة سوى عددا قليلا من مصايد الأسماك بكفاءة معقولة .

أدت طبيعة الوصول المفتوح لمصايد الأسماك الطبيعية إلى زيادة رأس المال وخسارة الإيجار والاستغلال المفرط . بسبب تقلص قاعدة الموارد ، والعدد المتزايد من الصيادين والقدرة المفرطة على الصيد ، فقد انخفض المصيد لكل صياد ولكل سفينة على مستوى العالم - على الرغم من التغيير التكنولوجي الكبير والاستثمارات في سعة السفن . أدى انتشار الإعانات إلى خفض تكلفة الصيد إلى ما دون تكلفته الاقتصادية وساهم في كل من الصيد الجائر ونضوب الموارد وفي النفايات الاقتصادية المرتبطة بالطاقة المفرطة (البنك الدولي ومنظمة الأغذية والزراعة 2009). النبا السار هو أن مصايد الأسماك المدارة بشكل جيد يمكن أن تحقق إيجارات تصل إلى 50 مليار دولار (البنك الدولي ومنظمة الأغذية والزراعة 2009) ، والتي يمكن استخدامها لبناء الثروة أو زيادة الإنتاجية .

يساعد إنشاء حقوق الملكية على إطلاق القيمة الاقتصادية المحتملة لمصايد الأسماك . لكن تحديد هذه الحقوق وإنفاذها ما يزال يمثل تحديًا . تهيم السفن التجارية الكبيرة على مصايد الأسماك الطبيعية في أعالي البحار (خارج المنطقة الاقتصادية الخالصة) ، والتي غالبًا ما تكون غير منظمة إلى حد كبير ، أو ذات رأس مال مفرط من خلال الدعم ، أو كلاهما من جانبهم ، تستخدم المصايد الطبيعية على الشاطئ منذ فترة طويلة كشبكة أمان للعاطلين عن العمل في المناطق الريفية ؛ لهذا السبب ، يقاوم صانعو السياسة تغيير الوضع الراهن . تشير قصص النجاح إلى أن التدخلات السياسية التي تعالج بشكل مباشر فقدان الوظائف المرتبط بتعريف حقوق الملكية يمكن أن تجعل النمو الأخضر ممكنًا من الناحية السياسية .

بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن يساعد الارتقاء في سلسلة القيمة في خلق وظائف أكثر إنتاجية . ومع ذلك ، قد لا تعكس مثل هذه السياسات "الصناعية" الميزة النسبية للبلد وستحتاج إلى تبريرها على أساس كل حالة على حدة . (Hausmann and others 2008) الغابات الطبيعية (بما في ذلك الغابات الطبيعية التي تدار بنشاط) توفر مجموعة من السلع القابلة للاستخراج (من الأخشاب إلى الوقود الخشبي إلى مختلف منتجات الغابات غير الخشبية) ومجموعة من خدمات النظم الإيكولوجية (من تنظيم التربة والمياه ، والمناخ لعزل الكربون وتوفير الموائل) . في أفريقيا وحدها ، تمثل الغابات 65 % من إجمالي إمدادات الطاقة الأولية . تعد منتجات الغابات غير الخشبية (الفاكهة والمكسرات والنباتات الطبية والطراند) مصدرًا مهمًا لسبل العيش الريفية . بلغ الطلب العالمي على الأخشاب الصناعية حوالي 1.8 مليار متر مكعب في عام 2010 ، ومن المتوقع أن يرتفع إلى 2.6 مليار متر مكعب بحلول عام 2030 ، وتأتي معظم الزيادة من آسيا وأوروبا الشرقية (منظمة الأغذية والزراعة 2011).

كيف سيتم تلبية هذا الطلب المتزايد بالنظر إلى أن الغابات الطبيعية لا تدار بشكل جيد في كثير من الأحيان ؟ ما يزال المعدل العالمي لإزالة الغابات مرتفعًا ، لا سيما في المناطق الاستوائية ، حيث بلغ متوسط إزالة الغابات حوالي 1 % سنويًا في أمريكا اللاتينية وأفريقيا خلال الفترة 1990-2010. الأخبار المشجعة هي أن معدل إزالة الغابات أخذ في الانخفاض منذ عام 2000 (منظمة الأغذية والزراعة 2011) ، مع انخفاضات مثيرة للإعجاب في بعض البلدان الرئيسية مثل البرازيل . علاوة على ذلك ، شهدت بعض المناطق - مثل المناطق المعتدلة والشمالية وبعض الاقتصاديات الناشئة - زيادات في مساحة الغابات من خلال استعادة الغابات الطبيعية وإعادة التحريج . في الواقع ، يتم إنتاج أكثر من 80 % من الأخشاب المتداولة في البلدان المعتدلة .

مشكلة الغابات في العالم - 80 % منها مملوكة ملكية عامة - هي حقوق الملكية غير المحددة بشكل جيد . في العديد من البلدان النامية ، غالبًا ما يتم التعامل مع الغابات على أنها مناطق وصول مفتوحة بحكم الواقع . تم إحراز تقدما كبيرا في السنوات الأخيرة نحو نقل الإدارة الكاملة أو الجزئية للغابات إلى المجتمعات

المحلية للتعامل مع المشكلات المرتبطة بأنظمة الوصول المفتوح . ولكن كانت هناك تقييمات قليلة لتأثير التغييرات في نظم إدارة الغابات على معدل إزالة الغابات أو إنتاجية الغابات . خلصت مراجعة لـ 42 دراسة حول إدارة المجتمع المحلي للغابات إلى أنه لا يُعرف سوى القليل عن تأثير إدارة الغابات المجتمعية على تحسين إنتاجية الغابات أو الحد من الفقر . (Bowler and others 2010) مشكلة أخرى هي أن تقييمات القيمة الاقتصادية للغابات نادرة ، خاصة في البلدان النامية ، لا سيما عندما يتعلق الأمر بتقييم المساهمة الاقتصادية للمنتجات غير الخشبية للغابات .

هذه المنتجات مقومة بأقل من قيمتها الحقيقية لأنها ، في العديد من البلدان ، لا تنعكس في أنظمة الحسابات القومية ، ويرجع ذلك جزئياً إلى أنها تنتج بشكل غير رسمي . على سبيل المثال ، في أوروبا ، حيث تعد هذه المنتجات هامشية اقتصادياً ، فُدرت قيمتها بـ 7 مليارات دولار في عام 2010. وفي المقابل ، في أفريقيا ، حيث تكون أكثر أهمية من الناحية الاقتصادية ، بلغ مجموعها 0.5 مليار دولار فقط (منظمة الأغذية والزراعة 2011). في حالة وجود هذه التقييمات ، فإنها تشير إلى أن عددًا من العوامل تحد من القيمة المضافة من هذه الموارد . وجدت دراسة لـ 61 دراسة حالة عن إنتاج وتجارة المنتجات الحرجية غير الخشبية في إفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية أن التسويق التجاري ، إلى حد كبير ، لم يساعد في الحد من الفقر ، وذلك لأربعة أسباب :

- غالباً ما يتم جمع الموارد في ظل أنظمة الوصول المفتوح ، حيث يكون الاستغلال المفرط شائعاً ، مما يؤدي إلى تبيد الإيجار.
  - يميل الوصول إلى الأسواق إلى أن يكون ضعيفاً ، مما يحد من العوائد الاقتصادية.
  - التقلبات في الكمية والنوعية تجعل تسويق منتجات الغابات غير الخشبية أمراً صعباً.
  - غالباً ما يستحوذ الوسطاء على الجزء الأكبر من القيمة المضافة. (Belcher and others 2005)
- كما هو الحال مع مصائد الأسماك الطبيعية ، تتطلب زيادة العائدات الاقتصادية من الغابات الطبيعية بشكل مستدام مجموعة من التدابير التي تشمل تعزيز حقوق الملكية ؛ تقييم القيمة الاقتصادية للغابات ؛ واعتماد تدابير ، مثل تحسين الوصول إلى الأسواق وتحسين جودة المنتج ، التي تزيد من العوائد الاقتصادية وتعكس القيمة الكاملة للخدمة .

## التربة

تعكس جودة التربة مدى جودة ادائها لوظائف الحفاظ على التنوع البيولوجي والإنتاجية ، ودعم النباتات والهياكل الأخرى ، وتوفير عددا كبيرا من خدمات النظم البيئية الأخرى غير الموفرة . يشمل تدهور الأراضي تدهور جودة التربة والغطاء النباتي وموارد المياه (نكونيا وآخرون 2011). إنها عملية تؤثر على جميع مناطق الزراعة الإيكولوجية ، مما قد يؤدي إلى انخفاض الناتج المحلي الإجمالي . تشير التقديرات إلى أن ربع الأراضي الزراعية في العالم متدهورة بشكل خطير (باي وآخرون 2008). تشمل العوامل المؤدية إلى تدهور الأراضي الممارسات الزراعية والرعي السيئة وتدهور الغابات ، فضلاً عن عوامل خارج قطاع الموارد الطبيعية المتجددة ، بما في ذلك البنية التحتية سيئة التصميم وأنشطة التعدين . يمكن أن يؤثر تدهور الأراضي بدوره على العملية من منشآت البنية التحتية عن طريق تسخين المرافق الرئيسية مثل الموانئ ومرافق توليد الطاقة الكهرومائية .

يحتاج مستخدمو الأراضي إلى الحصول على الحوافز الاقتصادية المناسبة للاستثمار في منع تدهور الأراضي أو التخفيف من حدته . تعتمد قوة هذه الحوافز على طبيعة أنظمة حيازة الأراضي (Deininger and Feder 2001) ؛ López 2002) وعلى طريقة تقاسم التكاليف والفوائد . التكاليف ، على سبيل المثال ، غالباً ما يتحملها المزارع وحده ، في حين أن الفوائد البيئية تعود على المجتمع ككل . تعد أنظمة حيازة الأراضي المحددة جيداً والشفافة والأمنة ضرورية إذا كان المزارعون سيضطلمون بالحفظ طويل الأجل الذي يدعم الإنتاج الزراعي والاستثمارات لتحسين رأس المال الطبيعي والإنتاجية . في رواندا ، على سبيل المثال ،

أدى إصلاح حيازة الأراضي إلى مضاعفة سريعة للاستثمار في الحفاظ على التربة ، مع زيادات أكبر في قطع الأراضي التي تديرها المزارعات (علي وآخرون ، 2011).

تؤدي الحيازة الآمنة للأراضي أيضاً إلى تطوير أسواق الأراضي ، مما يحسن الكفاءة التخصيصية الإجمالية وإمكانية استخدام الأراضي كضمان في أسواق الائتمان الرسمية . ومع ذلك ، يجب أن تتكيف أنظمة تسجيل الأراضي وحيازتها مع الظروف والعادات المحلية (Deininger) و فيدر (2001). في إفريقيا ، تعترف مناهج حقوق استخدام الأراضي بشكل متزايد بأن الأنظمة العرفية والحديثة قد توجد جنباً إلى جنب يمكن الاستفادة من النهج في الموقع ، مثل الزراعة المحافظة على الموارد ، لتعزيز العمليات البيئية الطبيعية لزيادة الغلات الزراعية والاستدامة . هذا النهج ، الذي يعود تاريخه إلى ثلاثينيات القرن الماضي ، يقوم على ثلاثة مبادئ رئيسية : الحد الأدنى المستمر من الاضطراب الميكانيكي للتربة ؛ غطاء تربة عضوي دائم ؛ وتنوع أنواع المحاصيل المزروعة في تسلسلات أو اتحادات أو كليهما (منظمة الأغذية والزراعة 2001). ينتج عن استخدامه فوائد بيئية (انخفاض تلوث المجاري المائية بالمغذيات ، وزيادة عزل الكربون في التربة) ، ويزيد من كفاءة الإنتاج (من خلال استخدام انخفاض مستويات مدخلات الطاقة) ، وزيادة المرونة (من خلال تناوب المحاصيل المتكرر) ، وزيادة الإنتاجية الزراعية على المدى الطويل (من خلال تقليل التعرية وتعزيز بنية التربة). يجب أن تملئ الظروف المحلية التكنولوجية . تميل الزراعة المحافظة على الموارد إلى تضمين تكاليف أولية (للآلات الجديدة اللازمة للبذر المباشر أو لشتلات الأشجار في أنظمة الحراثة الزراعية) وتخفيضات قصيرة الأجل في الغلة مع تغير أنظمة المزرعة . قد تتحقق الفوائد فقط على المدى المتوسط إلى الطويل . يمكن أن تساعد الإعانات الذكية والوصول إلى الأسواق المالية طويلة الأجل في تغطية التكاليف على المدى القصير وزيادة الاعتماد .

يمكن أن يؤدي تركيز تدابير الدعم العام على خصوبة التربة إلى نتائج باهرة . في البرازيل - حيث يمثل دعم الدولة للزراعة 5 % فقط من إجمالي عائدات المزارع مقارنة بمتوسط 18 % في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في عام 2010 (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 2011) - ركزت الحكومة على الاستثمارات في تحسين خصوبة التربة ، ونظم إدارة الأراضي والمياه ، وتربية المحاصيل والثروة الحيوانية لأنواع متكيفة مع المناخ والنظم البيئية في البرازيل . لقد أتى الدعم العام للبرازيل للأبحاث وخصوبة التربة ثماره جيداً ، حيث ساعد في تحويل البلاد من مستورد صافٍ للغذاء إلى مصدر غذائي عالمي .

## الماء

أصبحت إدارة موارد المياه المستدامة أكثر إلحاحاً من أي وقت مضى مع تصادم العديد من الاتجاهات العالمية . 6 في البلدان النامية ، يزيد عدد السكان المتزايد الطلب على المياه لإنتاج السلع الأساسية مثل الغذاء والطاقة . تؤدي معدلات التحضر المرتفعة إلى زيادة الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية والصناعية ، مما يؤدي إلى الضغط على مصادر المياه الخام الموجودة . مما يؤدي إلى تفاقم الأمور ، أن تغير المناخ يزيد من مخاطر تقلبات المياه بشكل أكبر .

أحد المخاوف الكبرى هو ندرة المياه . تمثل البلدان النامية 71 % من عمليات سحب المياه العالمية ، ومن المتوقع أن يزداد طلبها بنسبة 27 % بحلول عام 2025 (اعتباراً من عام 2010). في عام 2010 ، كان حوالي 44 % من سكان العالم يعيشون في مناطق تعاني من إجهاد مائي مرتفع ، وتشير التوقعات إلى أن مليار شخص إضافي سيعيشون في مناطق تعاني من إجهاد مائي حاد بحلول عام 2030 (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 2008). وتظهر العديد من البلدان في آسيا وشمال إفريقيا ندرة معتدلة أو شديدة ، ومن المتوقع أن تزداد في المستقبل .

مصدر قلق آخر هو رداءة نوعية المياه ، والتي تعيق النمو لأنها تؤدي إلى تدهور النظم البيئية ؛ يسبب أمراضاً ذات صلة بالصحة ؛ يقيد الأنشطة الاقتصادية (مثل الزراعة والإنتاج الصناعي والسياحة) ؛

يقبل من قيمة الممتلكات والأصول ؛ ويزيد من تكاليف معالجة مياه الصرف الصحي . على سبيل المثال ، تبلغ التكاليف السنوية لسوء جودة المياه 0.6 % من إجمالي الناتج المحلي في تونس و 2.8 % من إجمالي الناتج المحلي في جمهورية إيران الإسلامية (البنك الدولي 2007 ب).

هناك قلق آخر وهو **المخاطر الطبيعية** - التي تنطوي الغالبية العظمى منها على المياه - والتي تؤثر على الجميع تقريباً وتعيق النمو . كينيا ، على سبيل المثال ، تعرضت للعديد من الكوارث خلال فترة 3 سنوات والتي تخلصت من سنوات من النمو الاقتصادي (الفيضانات الشديدة كلفت اقتصادها 16 % من الناتج المحلي الإجمالي ، وأقصى حد 11% من الناتج المحلي الإجمالي) (البنك الدولي 2004). وعندما تضرب هذه الأخطار الطبيعية ، يكون الفقراء هم أكثر من يعاني ، بسبب مواقعهم ، والدخول المنخفضة ، والبنية التحتية غير الكافية ، والاعتماد الأكبر على القطاعات الحساسة للمناخ مثل الزراعة .

ما الذي يمكن أن يفعله صانعو السياسات لإدارة موارد المياه بشكل أفضل؟ يمكن تبني **أربع سياسات مائية للنمو الأخضر** - ليس من السهل تصميم أو تنفيذ أي منها :-

- **تصحيح التشوهات في قرارات تخصيص المياه** . يجب أن تتبنى الآليات الجديدة لتخصيص الموارد المائية المبادئ الاقتصادية لكفاءة التخصيص لتصحيح إخفاقات السوق وعيوبه . تتفاقم هذه الإخفاقات بسبب الاقتصاد السياسي للقطاع وحقبة أن تسعير المياه الأكثر كفاءة يرفع التكاليف لبعض عناصر المجتمع أكثر من غيرهم . يحتاج صانعو القرار إلى ابتكار طرقاً فعالة ومرنة لتخصيص المياه بين المطالب المتنافسة على الكمية والتنوع للاستخدام البشري (الطاقة والزراعة ومصايد الأسماك والاستهلاك الحضري) وصحة النظم البيئية (الغابات والأراضي الرطبة) (البنك الدولي 2010 د). وجدت دراسة أجريت في الصين أن تحسين تخصيص المياه يمكن أن يزيد دخل الفرد بنسبة 1.5% سنوياً بين عامي 2000 و 2060. (Fang and others 2006)

- **التوسع في استخدام آليات تسعير المياه لإدارة الطلب** . لا يشمل سعر معظم خدمات المياه تكاليف الاستثمار والتشغيل والصيانة أو قيمة ندرة الموارد . يمكن استخدام التسعير كأداة فعالة لضمان التخصيص الأمثل للمورد . تفشل معظم البلدان في استخدامه بسبب الحساسيات السياسية والاجتماعية لإدارة المياه ، ولا سيما الحاجة إلى ضمان القدرة على تحمل التكاليف للمجتمعات الأكثر فقراً . تخصص معظم الدول المياه السطحية والجوفية من خلال تخصيص حصص ثابتة للقطاعات والأنشطة الرئيسية . على الرغم من أن هذه الحصص غير فعالة ، إلا أنها مقبولة سياسياً واجتماعياً . على المدى القصير ، يبدو أنها خيار أكثر واقعية من تسعير التكلفة الكاملة .

- **إنشاء أسواق جديدة** . حقوق المياه القابلة للتداول هي أداة فعالة لإدارة المياه على المدى الطويل ولكن ثبت صعوبة تنفيذها على المدى القصير في معظم البلدان النامية- يعود ذلك جزئياً إلى أن النجاح يعتمد بشكل كبير على التصميم السليم ، ومن ناحية أخرى لأن إنشاء المؤسسات الضرورية يستغرق وقتاً طويلاً (البنك الدولي 2010 د). وبالتالي ، على المدى القصير ، من الضروري ضمان وجود الترتيبات والقدرات المؤسسية المناسبة .

- **تعزيز إطار تحليل العلاقة بين النمو والمياه** . كانت هناك محاولات قليلة لتحليل وتحديد العلاقة بين المياه والنمو الاقتصادي والتنمية بسبب الأبعاد المكانية والزمانية المعقدة للمياه وإدارتها . هناك حاجة إلى تعزيز هذا الإطار التحليلي من خلال فحص الاختلافات الإقليمية في النمو داخل بلد أو مجموعة من البلدان . تسمح هذه المعلومات بعمليات صنع القرار الأكثر استنارة من خلال توفير فهم واضح للمفاضلات الاقتصادية للسياسات في مختلف القطاعات (مثل الطاقة والزراعة والحضر واستخدام الأراضي والبيئة والصحة) للموارد المتجددة المستزرعة : ابتكار ، مستدام التكثيف ، ونهج المظاهر الأرضية المتكاملة .

سيحتاج إنتاج الغذاء إلى زيادة بنسبة 75 % بين عامي 2010 و 2050 لمواجهة الطلب المتزايد الناجم عن نمو السكان والدخل والتغيرات في هيكل الطلب . مع زيادة الدخل ، من المرجح أن يزداد الطلب على المنتجات البستانية والحيوانية عالية القيمة بأكثر من الطلب المباشر على السلع الأساسية ؛ من المرجح أن

يزداد الطلب على المنتجات الحيوانية بنسبة 85 % بين عامي 2010 و 2030 (فورسايت 2011). ومع ذلك ، **ما يزال الجوع يمثل تحدياً** : ما يزال 800 مليون شخص في العالم يعانون من انعدام الأمن الغذائي . ما يزال تحسين الإنتاجية الزراعية والحصول على الغذاء من العناصر الأساسية لأجندة النمو الشامل . **بالنسبة للموارد المتجددة المزروعة** ، تتمثل تحديات السياسة الرئيسية في دعم الزيادات المستدامة في الإنتاجية والإنتاج الفعال للموارد من خلال التركيز على الابتكار وزيادة الكفاءة في المدخلات الاستخدام ، وتنظيم التلوث ، وضمان أن تدرك زراعة أصحاب الحيازات الصغيرة إمكاناتها بشكل كامل ، لا سيما في البلدان النامية منخفضة الدخل . في المستقبل ، من المرجح أن تأتي حصة أكبر من الأسماك والمنتجات الخشبية من تربية الأحياء المائية وغابات المزارع أكثر من الغابات الطبيعية أو مصايد الأسماك البرية ، مما يزيد من أهمية الإدارة المستدامة للموارد المتجددة المزروعة في تحقيق أهداف النمو الأخضر .

**الزراعة** ، بما في ذلك **الثروة الحيوانية** ، يتأثر الإنتاج الزراعي بشدة بكيفية إدارة رأس المال الطبيعي - وخاصة الطاقة والأراضي والمياه والغابات والأنظمة البحرية والساحلية . الزراعة ، بما في ذلك المواشي ، 70 % من استهلاك المياه العذبة و 40 % من مساحة الأرض . تعتمد العديد من النظم الزراعية بشكل كبير على الوقود الأحفوري للأسمدة النيتروجينية ، وتربية المحاصيل ، والصيد ، والنقل ، وضخ المياه للري . وبالتالي ، فإن أسعار الطاقة الغذائية والوقود الأحفوري متقاربة ومرتبطة ببعضها البعض . هناك أوجه تآزر ومفاضلات بين تعظيم إنتاج الغذاء بتكلفة منخفضة والحفاظ على البيئة . يجب تعظيم أوجه التآزر هذه وإدارة المفاضلات . تحتاج الاستراتيجيات الداعمة لأجندة النمو الأخضر للزراعة إلى التفريق بين الاقتصاديات المعتمدة على الزراعة ، والتي تمر بمرحلة انتقالية ، والاقتصاديات المتحضرة ، وبين النظم الإيكولوجية والبلدان التي تعتمد على الأرض والمياه ، والنظم الإيكولوجية والبلدان التي تتوفر فيها كميات كبيرة من المياه . **في البلدان المعتمدة على الزراعة** ، ترتبط الإنتاجية الزراعية والنمو الشامل ارتباطاً وثيقاً : يُقدر أن نمو الناتج المحلي الإجمالي في هذه القطاعات يفيد الفقراء مرتين إلى أربعة أضعاف نمو الناتج المحلي الإجمالي في القطاعات الأخرى (البنك الدولي 2007 أ). يمكن النظر في **أربعة عناصر** في استراتيجية النمو الأخضر للزراعة .

### زيادة الإنتاجية مع تحسين إدارة الأراضي والمياه.

**كان التكتيف - إنتاج المزيد بموارد أقل - مسؤولاً عن الارتفاع الهائل في غلات الحبوب العالمية في العقود الأخيرة** . من عام 1960 إلى عام 2010 ، ارتفعت غلة الأرز بنسبة 250 % من 1.8 إلى ما يقرب من 4.5 طن للهكتار [Dobermann and others 2008] ؛ بيانات المعهد الدولي لبحوث الأرز ([، بينما بين عامي 1965 و 2000 زادت مساحة الأراضي المزروعة بنسبة 20 % فقط (من 125 مليون إلى 150 مليون هكتار [خوش وفيرك 2005]). إن تحقيق الزيادة نفسها في الإنتاج مع عدم وجود نمو في الغلات كان سيتطلب زيادة المساحة المزروعة بالأرز إلى 300 مليون هكتار ، مما يقلل من توافر الأراضي الرطبة أو وظائف حماية مستجمعات المياه . تساهم أنظمة الزراعة والرعي الواسعة النطاق سيئة الإدارة ، والتي ترتبط في كثير من الأحيان بالفقر ونقص الوصول إلى التمويل أو المعرفة ، في تدهور الأراضي وفقدان خصوبة التربة الموصوف أعلاه . **يمكن للتكتيف المستدام** حماية التنوع البيولوجي ، والحد من إزالة الغابات ، وتوفير المياه ، وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري . من خلال دمج تدابير إدارة الأراضي والتربة والمياه المحسنة في أنظمة الإنتاج ، يمكن لمثل هذه الأنظمة المكثفة أيضاً زيادة الإنتاجية مع الحفاظ على قيمة رأس المال الطبيعي وحتى تعزيزها في عدد من النظم الزراعية . رافق تكتيف النظم الزراعية بعواقب بيئية سلبية . أدى استخدام الأسمدة والكيماويات الزراعية المفرط وسوء الإدارة إلى تلويث المسطحات المائية والتربة ؛ أدى الجريان السطحي إلى خلق "مناطق ميتة" في المناطق الساحلية التي تغطي حوالي 245000 كيلومتر مربع في جميع أنحاء العالم ، ومعظمها في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية . الجريان الزراعي من الزراعة المكثفة هو أكبر ملوث للمياه في الصين وغيرها من البلدان المزروعة بشكل

مكثف ، بما في ذلك الدنمارك وهولندا . ، والولايات المتحدة) التعداد الوطني الصيني للتلوث 2010 ؛ (Scheierling 1996).

ترتبط المقايضات المماثلة بالإنتاج الحيواني في الولايات المتحدة ، على سبيل المثال ، ارتفعت كفاءة الإنتاج في صناعة الألبان على مدار الستين عامًا الماضية . في عام 2007 ، أنتجت 1 مليار كيلوغرام من الحليب إلى 10 % فقط من الأرض ، و 21 % من الحيوانات ، و 23 % من الأعلاف ، و 35 % من المياه المستخدمة في عام 1944. ولكن كان هناك الكثير من السلبيات ، بما في ذلك التركيز الجغرافي لنفايات الماشية ، وزيادة تلوث المياه والهواء ، وانخفاض الرفق بالحيوان .

يمكن تجنب هذه المشاكل من خلال المزيج الصحيح من الحوافز والتنظيمات لحماية المسطحات المائية وإدارة النفايات . **تعد زيادة الإنتاجية والابتكار والتحسينات الجينية "ثمارًا معلقة"** : في الهند ، يبلغ متوسط إنتاج الحليب 3.4 كيلوجرام فقط في اليوم مقارنة بالمعدل العالمي البالغ 6.3 كيلوجرام ، ويتم تربية 20 % فقط من الحيوانات ؛ مضاعفة الإنتاجية من شأنه أن يخفض انبعاثات الاحتباس الحراري إلى النصف لكل بقرة . ولكن في كولومبيا ، دعم مزيج من سياسات الزيادات المستدامة في الإنتاجية للماشية من خلال تشجيع النظم الزراعية والسلفية والرعوية القائمة على المظاهر الأرضية . الهدف هو إدخال الأشجار والمراعي بشكل أفضل في المراعي ، وتوفير العلف والظل المحسن ، وتقليل الإجهاد الحراري للأراضي الرعوية .

### الحيوانات وتدهور التربة.

كانت النتائج مذهلة - بما في ذلك زيادة إنتاج اللحوم والألبان وكذلك تحسين تسرب المياه ، وزيادة أعداد الطيور ، وتقليل توليد الميثان ، وتحسين النقاط الكربون . (López 2012) **تعد سياسة الثروة الحيوانية هذه جزءًا من سياسة أوسع لاستخدام الأراضي تهدف إلى دعم التكثيف المستدام جنبًا إلى جنب مع استعادة الغابات والمظاهر الأرضية .** وقد ساعدت المناهج على تحقيق "مكاسب ثلاثية" لزيادة الإنتاجية ، وتعزيز المرونة في مواجهة تقلب المناخ ، وخفض انبعاثات الكربون ("الزراعة الذكية مناخيًا"). تؤدي بعض الإعانات الزراعية إلى تفاقم الآثار السلبية للتكثيف . في ندرة الأراضي ، والنظم الزراعية المزروعة بكثافة مع مستويات عالية بالفعل من المدخلات ، يشجع دعم الأسمدة غير العضوية على الإفراط في الاستخدام ، مع آثار ضارة على البيئة . ومع ذلك ، في البلدان ذات النظم منخفضة المدخلات / المخرجات المنخفضة ، قد يكون هناك ما يبهر دعم الأسمدة في البداية لزيادة الغلات وتعزيز النمو الخضري وكربون التربة .

### زيادة الكفاءة وتقليل النفايات .

ينطوي الحد من هدر الطعام على بعض المشكلات نفسها التي تتم مواجهتها في زيادة كفاءة الطاقة : حتى عندما تكون إمكانات التوفير ضخمة ، فإن العديد من الحواجز ، بما في ذلك تكاليف المعاملات ، تمنع إجراء استثمارات لزيادة الكفاءة . تم الاعتراف بالمشكلة على مدى عقود ، ولكن تم إحراز تقدم محدود . في كل من البلدان المعتمدة على الزراعة وبلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ، يُفقد أو يُهدر ما يصل إلى ثلث الغذاء . تختلف أسباب هذا الهدر - وحلول المشكلة - باختلاف الإعدادات ( Foresight (2011).

في البلدان المعتمدة على الزراعة ، حيث يمثل الغذاء نسبة كبيرة من إنفاق الأسرة (46 % في باكستان) ، هناك القليل من النفايات المنزلية ، على الرغم من نقص التبريد في المنزل . ولكن يُفقد ما بين 15 و 30 % من الأغذية المنتجة قبل وصولها إلى الأسواق ، بسبب خسائر ما بعد الحصاد بسبب سوء التخزين وأنظمة النقل غير الفعالة . تتفاقم المشكلة بسبب جودة الطعام وقضايا سلامة الأغذية ، والتي تمنع المزارعين الفقراء من المشاركة في سلاسل القيمة . (Gómez and others 2011).

**بالنسبة للبلدان منخفضة الدخل ، يمكن للاستراتيجيات الاتية أن تقلل من هدر الطعام :**



- نشر المعرفة والتكنولوجيا الموجودة في التخزين والاستثمار في البنية التحتية للنقل.
  - الاستثمار في تقنيات جديدة للحد من نفايات ما بعد الحصاد.
  - استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين معلومات السوق والمساعدة في موازنة العرض والطلب في الأسواق المحلية.
  - الاستثمار في بناء القدرات والبنية التحتية والتحسينات التنظيمية في جودة الأغذية وسلامة الأغذية.
- طورت دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية سلاسل إمداد فعالة من المزرعة إلى السوق ، مع معدلات تلف منخفضة وأنظمة نقل فعالة . ولكن ما يقرب من ثلث المواد الغذائية التي يتم توفيرها تُهدر مع ذلك من خلال الخسائر في محلات السوبر ماركت (يتم التخلص من الطعام لأنه لم يتم بيعه بحلول تاريخ البيع) ، والخسائر في المنازل (يتم التخلص من الطعام قبل استخدامه) ، ومخلفات الأطباق (الطعام الذي يتم تقديمه ولكن لا يتم استهلاكه) . نظرًا لأن الغذاء يمثل نسبة صغيرة نسبيًا من إنفاق الأسرة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (11 % في ألمانيا ، و 7 % في الولايات المتحدة) ، فليس هناك حافز سعر يذكر لتجنب الهدر . ومع ذلك ، فإن التقنيات الجديدة ، مثل تقنيات الاستشعار المحسنة لرصد صلاحية الطعام ، يمكن أن تساعد في تقليل الفاقد . **التحدي الرئيسي هو تغيير سلوك المستهلك .**

### تسخير التكنولوجيا

يلعب الابتكار التكنولوجي دورًا رئيسيًا في استراتيجيات النمو الأخضر للزراعة . يمكن استخدامه لزيادة كفاءة المدخلات ، كما هو الحال في إدارة مياه الري ، حيث يسمح التقدم في استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد بتقدير تبخر المحاصيل (مجموع التبخر ونتج النبات في الغلاف الجوي) في حقول المزارعين وتسهيل تحسين المحاسبة المائية على المستوى الإقليمي ومستوى الحوض . تتبنى الصين هذا النهج من خلال برنامج شينجيانغ للمحافظة على المياه في توربان ، في منطقة قاحلة من البلاد (البنك الدولي 2010 ج). يراقب هذا البرنامج التبخر على مستوى الحوض باستخدام الاستشعار عن بعد ويدعم مجموعة من الإجراءات الهندسية والزراعية وإدارة الري لزيادة الإنتاجية الزراعية المقاسة من حيث التبخر .

يشمل الابتكار تطوير المنتجات الزراعية التي تتميز بخصائص محسنة ، مثل مقاومة الجفاف ، وتقليل الحاجة إلى الأسمدة ، ومقاومة الآفات والأمراض الشائعة (مما يقلل الحاجة إلى مبيدات الآفات) - كما تفعل الهند مع الدجاج الأفضل في الفناء الخلفي . يمكن أيضًا استخدام الابتكار لزيادة الوصول إلى خدمات معلومات الطقس والمناخ للمزارعين ، مما يحسن المرونة ويزيد الكفاءة ويزيد الدخل . في فلوريدا ، تساعد **أداة التوقيت** المزارعين على تقليل كمية مبيدات الفطريات التي يستخدمونها ، وتقليل الآثار الضارة على النظام البيئي وتوفير المال لهم . (Pavan and others 2010) ولكن في العديد من البلدان النامية والاقتصاديات التي تمر بمرحلة انتقالية ، يعد الاستثمار والإنفاق في السلع العامة التقليدية لتوليد معلومات الطقس والمناخ وخدماته منخفضًا للغاية (البنك الدولي 2008 أ). تشير دراسة أجرتها NetHope في كينيا عام 2010 إلى أن المزارعين يمكنهم الوصول إلى المعلومات من خلال مجموعة من الأساليب ، بما في ذلك الرسائل القصيرة (رسائل الهاتف الخليوي) والراديو والصحف وموظفي الإرشاد . 8

### تغيير هيكل سياسات الدعم

يمكن أن تساعد التغييرات في هيكل سياسات الدعم أيضًا في إدارة المقايضات المحتملة . في الاتحاد الأوروبي - (EU) وبدرجة أقل في الولايات المتحدة - تميزت السنوات العشرين الماضية بالابتعاد عن أدوات الأسعار والكميات شديدة التشويه (الأسعار المستهدفة ، ودعم الصادرات ، وحصص) تجاه مدفوعات مقطوعة . أدى تغيير السياسة إلى إضعاف الحوافز للمزارعين لاستخدام المدخلات الملوثة ، مثل الأسمدة ومبيدات الآفات . بين عامي 1991 و 2006 انخفض استخدام الأسمدة في معظم الدول الأعضاء في الاتحاد

الأوروبي ، على الرغم من أنه زاد في الدول الأعضاء الجديدة (يوروستات 2011). علاوة على ذلك ، مع انفصال التحويلات الزراعية عن الإنتاج ، أصبحت تخضع بشكل متزايد للأحكام البيئية .

### تربية الأحياء المائية

في عام 2009 ، استهلك البشر 117 مليون طن من الأسماك - تم إنتاج نصفها تقريبًا في المزارع (منظمة الأغذية والزراعة 2010 ب). بحلول عام 2030 ، من المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى 140 مليون طن. من غير المتوقع أن تدعم المصايد الطبيعية ارتفاع الطلب ، مما يترك تربية الأحياء المائية لمواجهة النقص في العرض . كما هو الحال في صناعة الثروة الحيوانية ، أدت المنافسة واقتصاديات التكتل إلى زيادة الإنتاجية ولكنها دفعت ببعض الأنظمة إلى ممارسات بيئية محتملة ضارة . تميل المزارع إلى التركيز حيث توجد الخبرة والأراضي الصالحة والموارد المائية والبنية التحتية للتسويق . أدى هذا الازدحام في بعض الأحيان إلى الإفراط في استخدام خدمات النظم البيئية والتلوث ونفوق الأسماك على نطاق واسع . التكتل في صناعة استزراع السلمون النرويجي ، على سبيل المثال ، قد أدى إلى تحسين نقل المعرفة وزيادة المعروض من عوامل الإنتاج المتخصصة ، لكنه ساعد أيضًا في انتشار أمراض الأسماك ( Tveteras and Battese 2006 ).

**هناك طريقتان لتخصير تربية الأحياء المائية.** الأولى في تقسيم المناطق - أي ترك مساحة كافية بين المزارع وتتخللها مجموعة متنوعة من أنظمة تربية الأحياء المائية (بما في ذلك مزيج من الأنواع على مستوى المزرعة أو مستجمعات المياه) واستخدامات المياه بين مراكز الإنتاج الرئيسية . هذا النهج من شأنه أن يعيق انتقال المرض ، ويخفف من الآثار السلبية على تجمعات الأسماك البرية ، ويقلل من مساهمة تربية الأحياء المائية في إغناء المياه بالمغذيات .

النهج الثاني هو خلق التآزر مع الأنشطة الاقتصادية الأخرى في مستجمعات المياه . تقلل زراعة النباتات المائية (مثل الأعشاب البحرية) والتغذية بالترشيح للكائنات المفترسة (مثل بلح البحر والمحار وخيار البحر ، والتي تمثل معًا حوالي 40 % من إجمالي تربية الأحياء المائية في العالم) من تحميل المغذيات من الثروة الحيوانية والزراعة ومصادر أخرى . يمكن أن يتم إنتاج الأسماك في الأقفاس أو المصايد القائمة على الاستزراع في الخزانات وأنظمة الري لاستهلاك التكاليف ، وتحسين جودة المياه ، وتقليل الحشائش ، واستبدال المصيد البري حيث دمرت السدود المخزونات السمكية الأصلية .

تنتشر أنظمة إنتاج الأسماك والأرز المختلطة على نطاق واسع في المناطق المنخفضة والسهول الفيضية ، مع الافادة من التآزر بين نهج إدارة المياه والأراضي . على الرغم من أن تشييت المزارع السمكية مفيد للبيئة ، إلا أنه يرفع التكاليف ، جزئيًا بسبب الخسائر من التكتل . وبالتالي ، تتطلب استراتيجيات النمو الأخضر حوافزا مالية وسوقية عملية لدعم التشييت المكاني ، والمبادئ التوجيهية التقنية بشأن التكنولوجيا الخضراء ، والسياسات الحكومية التي تشجع المستثمرين على تجنب الممارسة التقليدية لنسخ نماذج الإنتاج / السوق الناجحة واستكشاف شركات جديدة بدلاً من ذلك على مستوى مستجمعات المياه .

### غابات المزرعة

من المتوقع أن يفي التشجير - زراعة الغابات في مناطق لم تكن بها حرج في الآونة الأخيرة - بحصة متزايدة من الطلب على الأخشاب والألياف ، مما قد يقلل الضغط على الغابات الأولية والطبيعية . في عام 2010 ، شكلت المساحة العالمية المزروعة بالغابات (مناطق الغابات التي تم إنشاؤها بشكل مصطنع عن طريق الزراعة أو البذر) 7 % من إجمالي مساحة الغابات و 40 % من إنتاج الأخشاب الصناعي (منظمة الأغذية والزراعة 2011) توفر الغابات المزروعة حصة متزايدة من الأخشاب الصناعية ، وذلك بسبب زيادة المساحة المزروعة بغابات المزارع وبسبب زيادة الإنتاجية . كما يتم استخدام مناطق زراعة الخيزران والمطاط بشكل متزايد لتوفير منتجات الأخشاب ، مما يوفر مصدرًا مهمًا لدخل الأسر الريفية .

تلعب إعادة التحريج واستعادة الأراضي الحرجية المتدهورة دورًا أيضًا في زراعة الغابات . يعتمد ما إذا كانت غابات المزرعة تساعد أو تؤذي بيئة أنظمة استخدام الأراضي التي تحل محلها . في الصين ، على سبيل المثال ، ساعدت مزارع الخيزران في السيطرة على تآكل التربة عن طريق استبدال الزراعة على المنحدرات الشديدة . ولكن في بعض المقاطعات ، حيث حلت المزارع محل الغابات الطبيعية في مناطق غير مناسبة للخيزران ، ازداد تآكل التربة . حاولت الحكومة الصينية معالجة هذه الآثار البيئية السلبية من خلال وضع لوائح بيئية ، ولكن تمت مقاومة هذه اللوائح في بعض الحالات (Ruiz-Perez وآخرون 2001). (في الأونة الأخيرة ، دعمت الصين البرامج بأنواع أكثر تكيفًا مع النظم البيئية المحلية (البنك الدولي 2010 ج). تنتشر أنظمة الحراثة الزراعية ، التي يتم فيها دمج الأشجار في المشهد الإنتاجي الأوسع ، في بعض المناطق . يمكنهم تحقيق "المكاسب الثلاثية" للزراعة الذكية المناخية من خلال تعزيز الإنتاجية والمرونة وعزل الكربون ، كما حدث في كينيا ومنطقة الساحل. (Liniger and others 2011).

### الخدمات غير التزويدية:

خلق المعرفة والأسواق للثمين الاقتصادي بالإضافة إلى النظم البيئية التي توفر الغذاء والمياه ("خدمات الإمداد") هي أنظمة بيئية تنظم وتدعم وتقدم الخدمات الثقافية (الخدمات "غير الموفرة"). تشمل هذه المجموعة السياحة القائمة على الطبيعة والمدعومة بالتنوع البيولوجي وخدمات مستجمعات المياه وخدمات تنظيم المناخ . يتمثل التحدي الرئيسي في هذا المجال في إنشاء أسواق لهذه الخدمات بحيث تصبح جزءًا من الاقتصاد المرئي ويتم توفيرها بكفاءة . التحدي الآخر هو التأقلم مع توقيت الفوائد . على الرغم من أن الجهود المبذولة للحد من فقدان خدمات النظام البيئي من المرجح أن تعزز النمو على المدى القريب ، إلا أن الجهود المبذولة لاستعادة هذه الخدمات تستغرق وقتًا طويلاً ومن غير المرجح أن تفعل ذلك على المدى القريب. (Vincent 2012).

### التنوع الحيوي

يشير التنوع البيولوجي إلى درجة تباين أشكال الحياة ، بما في ذلك جميع الحيوانات والنباتات والموائل والجينات . إنه مهم لأن التنوع الجيني يوفر الأساس لبرامج تربية جديدة محسنة للمحاصيل ، وتحسين الإنتاج الزراعي ، والأمن الغذائي . عندما تنقرض الأنواع أو تتعرض الموائل للتهديد ، ينخفض التنوع البيولوجي . وفقًا للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة ، انقرض 875 نوعًا (أو انقرض في البرية) في عام 2008. يمكن أن يساهم تجزئة النظام البيئي في فقدان الأنواع ، خاصة بالنسبة للحيوانات المفترسة الكبيرة ، مما يؤدي إلى دورة من تدهور الموائل .

تعد الغابات الاستوائية والمعتدلة والشمالية (الغابات الواقعة في خطوط العرض الشمالية) موطنًا للغالبية العظمى من الأنواع الأرضية في العالم . يلعبون دورًا رئيسيًا في التنوع البيولوجي ويوفرون الخدمات الثقافية والترفيهية وغيرها من الخدمات الداعمة ، مثل الحفاظ على التربة والمياه . لهذا السبب ، تم تخصيص 12 % من غابات العالم للحفاظ على التنوع البيولوجي - بزيادة أكثر من 20 % منذ التسعينيات (منظمة الأغذية والزراعة 2010 أ).

أحد الأسباب الرئيسية وراء تعرض العالم لمثل هذا الخسارة الفادحة في التنوع البيولوجي هو صعوبة تقييمه ، بالنظر إلى المعرفة والوقت والتفاوتات المكانية . يؤدي بناء طريق حول نظام بيئي هش ، وليس من خلاله ، إلى زيادة تكلفته بمبلغ معروف ، يُدفع على الفور ؛ من الصعب تقييم فائدة حماية النظام الإيكولوجي والتنوع البيولوجي المتأصل فيه ولا تتحقق إلا بمرور الوقت . على المستوى العالمي ، هناك العديد من الجهود الجارية لحماية التنوع البيولوجي ، والتي يعود تاريخها إلى اتفاقية التنوع البيولوجي لعام 1992. على المستوى المحلي ، يمكن أن يأتي الحافز جزئيًا من العوائد الاقتصادية التي يمكن أن يولدها التنوع البيولوجي من خلال السياحة القائمة على الطبيعة والتنقيب البيولوجي .

### السياحة القائمة على الطبيعة.

تُعرّف السياحة القائمة على الطبيعة (أو السياحة البيئية) من قبل جمعية السياحة البيئية الدولية بأنها "السفر المسؤول إلى المناطق الطبيعية التي تحافظ على البيئة وتحافظ على رفاهية السكان المحليين". إنه أحد القطاعات الأسرع نموًا في صناعة السياحة ، بمعدلات نمو سنوية تتراوح بين 10-12 % . (TIES 2006) تهدف السياحة القائمة على الطبيعة إلى الجمع بين الأحكام البيئية الصارمة مع توليد عائدات اقتصادية محلية ، وبالتالي إحداث تأثيرات إيجابية وحوافز للحفاظ على رأس المال الطبيعي .

يمكن أن تكون السياحة القائمة على الطبيعة مصدرًا مهمًا للتوظيف والنمو الاقتصادي والإيرادات (بما في ذلك العملات الأجنبية) (Aylward and others 1996) ؛ (Wunder 2000) دراسة على أساس الطبيعة تقدر السياحة في زامبيا أن السياحة البيئية ولدت 3.1 % من الناتج المحلي الإجمالي في عام 2005 (ساهمت الزراعة بنسبة 6.5 % ، والتعدين 8.6 % ، والتصنيع 10.6 %) (البنك الدولي 2007 د). يجب إدارة المبادلات المحتملة بين سبل العيش الريفية والسياحة القائمة على الطبيعة من خلال إشراك المجتمعات المحلية . في الواقع ، غالبًا ما يرتبط نجاح مبادرة السياحة القائمة على الطبيعة بمثل هذه المشاركة ، الأمر الذي يتطلب إنشاء حوافز للسكان المحليين لحماية رأس المال الطبيعي لمجتمعهم بشكل فعال . عائدات السياحة ليست سوى حل جزئي ، ومع ذلك ، كما هو الحال بالنسبة للكثيرين ليس للنظم البيئية المهمة سوى جاذبية محدودة للسياح .

### التنقيب البيولوجي.

التنقيب البيولوجي هو البحث عن المواد الحينية من النباتات أو الأنواع الحيوانية التي يمكن استخدامها لتطوير منتجات صيدلانية (أو غيرها) ذات قيمة . إنه يمثل مثالًا ثانيًا على كيفية عمل ملف يمكن أن يوفر إنشاء حوافز سوق لحماية التنوع البيولوجي ، على الرغم من أنه من الصعب عمليًا تحقيقه (Polasky and others 2005). غالبًا ما تكون عوائد التنقيب البيولوجي منخفضة جدًا بحيث لا توفر حوافزًا كافية للحفاظ على التنوع البيولوجي ، وتنتشأ الخلافات حول توزيع الإيجارات الناتجة عن الاكتشافات . قد تساعد أحكام الحصول وتقاسم المنافع الواردة في اتفاقية التنوع البيولوجي في التخفيف من حدة هذه المشكلة 10.

### خدمات مستجمعات المياه

مستجمعات المياه - أي مساحة الأرض التي تذهب فيها جميع المياه الموجودة تحتها أو التي يتم تصريفها إلى المكان نفسه - توفر مجموعة من خدمات النظم البيئية ، وتزويد المياه والطاقة الكهرومائية ، وتنظيم تدفق المياه والفيضانات ، والتحكم في تآكل التربة ، وإنشاء موائل للحياة البرية . بسبب المبادلات المكانية - وفي بعض الحالات أنظمة الوصول المفتوح- غالبًا ما يقدم السوق هذه الخدمات بشكل ناقص ، مما يخلق الحاجة إلى التدخل العام . لتصحيح فشل السوق هذا ، تستثمر الحكومات بشكل مباشر في استعادة خدمات مستجمعات المياه وتعزيزها من خلال مبادرات مثل برامج تنمية مستجمعات المياه . المدفوعات مقابل هذه الخدمات البيئية هي ابتكار حديث في السياسة لخلق أسواق وتقديم حوافز للحفاظ على هذه الخدمات أو توليدها .

### دعم الاستثمارات في الحفاظ على التربة والمياه.

عادةً ما تشمل الاستثمارات في الحفاظ على التربة والمياه دعمًا لمزيج من التدابير التي تتكيف مع الظروف المحلية ، بما في ذلك ترميم المظاهر الأرضية ، ومكافحة التعرية ، وإدارة الرعي ، وجمع المياه ، والإنتاجية الزراعية تدابير الدعم . في الارتفاعات المنخفضة في المظاهر الأرضية المروية ، غالبًا ما تتضمن دعمًا لتحسين إدارة مياه الري والصرف والتحكم في الملوحة . وقد تم دعم مثل هذه البرامج المتكاملة على نطاق واسع في عدد من البلدان وتشمل مزيجًا من تدابير الاستثمار الخاص والعالم .

في تركيا ، أدت ممارسات إدارة الأراضي الأفضل - التي تم الترويج لها من خلال الاستثمارات في برامج إعادة تأهيل مستجمعات المياه واستعادة المظاهر الأرضية وإعادة التحريج ، فضلاً عن التغييرات العميقة في السياسة الزراعية - إلى تخضير المناطق الداخلية من البلاد ، على الرغم من انخفاض هطول الأمطار وزيادة درجات الحرارة في هذه المناطق . ومع ذلك ، فمن غير الواضح ما إذا كانت "إعادة التخضير" هذه قد أدت أيضاً إلى زيادة الدخل والتوظيف في المناطق الريفية .

في الهند ، حيث تم تجربة العديد من برامج تنمية مستجمعات المياه في المناطق البعلية شبه القاحلة في البلاد ، لا يزال الحكم قائماً . تسعى هذه البرامج إلى زيادة الإنتاجية الزراعية من خلال التحكم في تآكل التربة ، ومنع ترسب المسطحات المائية ، وتحسين موثوقية المياه مصادر . كما يأملون في توفير فرص العمل وتحسين توافر مياه الشرب ، لا سيما خلال فصل الصيف . بين عامي 1996 و 2004 ، أنفقت حكومة الهند أكثر من 6 مليارات دولار على تنمية مستجمعات المياه (WRI 2005) ، ولكن لم يتم إجراء تقييم منهجي واسع النطاق لتأثير هذه البرامج . (Joshi and others 2004) مع ذلك ، هناك بعض النتائج الإيجابية لنهج المظاهر الأرضية المتكاملة .

في كازاخستان ، دعم برنامج Syr Darya / North Aral Sea Control في مستجمعات المياه في Syr Darya الابتكارات في إدارة المياه ، والجمع بين حلول البنية التحتية "الناعمة" و "الصلبة" وإدارة الفيضانات ، مما ساعد على استعادة وظائف النهر وبحر آرال الشمالي ، مما أدى إلى استعادة أراضي الرعي والنظم الإيكولوجية ومصايد الأسماك (البنك الدولي 2011 ب). في رواندا ، أدت برامج زراعة الأراضي وتجميع المياه والري على سفوح التلال بالفعل إلى زيادة الغلات والدخول وتقليل خسائر التربة (البنك الدولي 2011 أ).

### المدفوعات لخدمات النظام البيئي.

كان برنامج Pago por Servicios Ambientales (PSA) ، الذي تم تنفيذه في كوستاريكا في عام 1997 ، من أوائل المخططات التي تدفع للناس مقابل تقديم خدمات النظام الإيكولوجي . بموجب هذا البرنامج ، يتلقى ملاك الأراضي والمجتمعات الخاصة مدفوعات مقابل الحفاظ على الغابة والمساعدة في حماية جودة المياه في اتجاه مجرى النهر . يأتي تمويل المخطط من منح المانحين ، والضرائب المخصصة ، ومشتري خدمات النظام البيئي ، بما في ذلك المرافق البلدية . تشمل الأمثلة الأخرى للمدفوعات مقابل خدمات النظام الإيكولوجي المخططات التي تم إنشاؤها للقضاء على مخلفات الحيوانات والمخلفات الكيميائية الزراعية أو تقليلها لحماية خزانات المياه ، والمدفوعات لمالكي الأراضي لتشجيع الحفظ ، وخطط + REDD ، والتي بموجبها يتم سداد مدفوعات لخدمات عزل الكربون وتوفير حافز للحد من إزالة الغابات وتدهورها في بعض البلدان النامية ، حاول صانعو السياسات تصميم برامج الدفع مقابل خدمات النظام الإيكولوجي لإفادة الفقراء ، ولكن الأدلة على كل من الآثار البيئية وتأثيرات الحد من الفقر لبرامج الدفع ضعيفة (باتانايك وآخرون ، 2010). في برنامج تحويل الأراضي المنحدرة في الصين ، ظل متوسط دخل الأسرة دون تغيير ، على الرغم من زيادة دخول بعض الأسر وانخفاضها بالنسبة للآخرين . بالإضافة إلى ذلك ، ساعدت زيادة توافر الأعلاف لتحسين الدخل من تربية الماشية ، والخدمات الإرشادية لتحسين الإنتاجية الزراعية ، على تعويض الأسر عن خسارة الدخل الزراعي من التحول إلى الغابات .

في إكوادور ، وكوستاريكا ، والمكسيك ، ربما تكون المدفوعات واسعة النطاق لخطط خدمات النظام الإيكولوجي قد أفادت الفقراء ، على الرغم من أن التقييمات ما يزال يتعين القيام بها . لا شك في أن مساعدة الفقراء تعتمد على تصميم المخطط . تلك القائمة على تحويل الأراضي (من الاستخدام الحالي إلى الاستخدام الأكثر توجهاً نحو توفير الخدمات البيئية) من المرجح أن تعود بالفائدة على الأرض ، وبعضهم فقير - على الرغم من أنها قد تضر أيضاً الأسر الفقيرة ، وخاصة المعدمين ، عن طريق الحد من الوصول إلى الموارد الطبيعية الرئيسية . ومن المرجح أن تزيد تلك القائمة على أراضي العمل من الطلب على العمالة وبالتالي

قد تفيد الفقراء . ومع ذلك ، فإن الخطط المتوقعة أن تحقق أهداف الحد من الفقر قد تكون أقل فعالية في تحقيق الأهداف البيئية. (Jack and others 2008) أين من المحتمل أن تكون تأثيرات الحد من الفقر صغيرة ، قد يكون من الأفضل تصميم مخططات لتكون فعالة قدر الإمكان في تحقيق الأهداف البيئية والاعتماد على أدوات أخرى للحد من الفقر (Bond and Mayers 2009) ؛ (Wunder 2008) خدمات تنظيم المناخ يلعب رأس المال الطبيعي - بما في ذلك المحيطات والأراضي وكائناتها الحية - دورًا رئيسيًا في تنظيم المناخ. 13. ومع ذلك ، فإن قيمة هذه الخدمات التنظيمية الرئيسية لا يتم التقاطها بشكل كافٍ من خلال الأسواق ، ويصعب تقييمها . من أهم الخدمات التي توفرها الغابات والتربة والمياه تخزين الكربون .

في الواقع ، من أصل 9 جيجا طن (Gt) ، أو مليار طن ، من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي تم إطلاقها في عام 2007 ، امتصت المحيطات حوالي 2 جيجا طن والأنظمة البيئية الأرضية حوالي 2.7 جيجا طن . بقي النصف المتبقي في الغلاف الجوي ، مما أدى إلى زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون والمساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري (البنك الدولي 2010 د). وبالتالي ، فإن الحفاظ على قدرة عزل النظم الإيكولوجية الأرضية والساحلية والبحرية ، وزيادتها حيثما أمكن ذلك ، يلعبان دورًا مهمًا في التخفيف من تغير المناخ .

**تعمل النظم البيئية الصحية التي تحبس الكربون أيضًا بشكل أفضل في إدارة الفيضانات والتعرية ،** مما يزيد من القدرة التكيفية لخدمات النظم البيئية مثل الزراعة والغابات ومصايد الأسماك بالطرق التالية :

- تقلل النظم البيئية الساحلية (بما في ذلك غابات المانغروف والأراضي الرطبة) من التعرية والفيضانات وتوفر مناطق تكاثر للأنواع البحرية.

- تحافظ الأراضي الرطبة بالمياه العذبة والسهول الفيضية على تدفق المياه وجودتها ، وتعمل كخزانات لمياه الفيضانات ومرافق لتخزين المياه في أوقات الجفاف ؛ كما أنها توفر المراعي للماشية والموازل المائية.

- تعمل الغابات والغطاء النباتي على تثبيت المنحدرات ، والسيطرة على التعرية والفيضانات المفاجئة ، والحفاظ على خصوبة التربة للزراعة.

- دمج الأشجار في أنظمة الإنتاج الزراعي يبني القدرة على التكيف مع تغير المناخ. ومع ذلك ، فإن خسائر النظام البيئي تقلل من فعاليتها مثل بالوعات الكربون ودورها في التكيف . في ظل أنظمة الإدارة الحالية ، تساهم النظم البيئية القائمة على الأرض في بعض البلدان بشكل كبير في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري : الانبعاثات من الزراعة ، وتغير استخدام الأراضي ، والحراثة (إزالة الغابات ، والتدهور ، والحراثة) مسؤولة عن أكثر من 30% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (الغابات تمثل حوالي 17% والزراعة 14% أخرى) (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ 2007).

بشكل عام ، تم إحراز المزيد من التقدم في الاعتراف بأهمية النظم الإيكولوجية الأرضية في تنظيم المناخ مقارنة بالنظم الإيكولوجية البحرية ، كما تم إحراز المزيد من التقدم في الاعتراف بدور الغابات في التخفيف من تغير المناخ أكثر من دور التربة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة وآخرون 2009). إجمالي مخزونات الكربون يقدر في الغطاء النباتي وفي الجزء العلوي من التربة بـ 466 جيجا طن (نباتات) و 2011 جيجا طن (تربة) (رافيندرا وأوستوالد 2008 ؛ واتسون وآخرون 2000). يعد المتر العلوي من التربة مهمًا لأن المحاصيل السنوية تعتمد على جودتها ومحتواها العضوي للنمو.

بالنسبة للغابات الاستوائية ، فإن ما يقرب من نصف 428 جيجا طن من مخزون الكربون يأتي من الغطاء النباتي فوق سطح الأرض ؛ في السافانا الاستوائية ، 80% من مخزون الكربون البالغ 330 جيجا طن يأتي من التربة . ما يزال هناك الكثير من العمل الذي يتعين القيام به لإدماج الأراضي الزراعية وأراضي الرعي والتربة في أنظمة تغير المناخ . استفاد برنامج تجريبي واحد فقط في أفريقيا ، وهو مشروع كربون التربة الزراعية ، من الدعم المالي من تمويل الكربون من خلال صندوق الكربون الحيوي (BioCarbon Fund) ويدعم المشروع زيادة الإنتاجية الزراعية والحراثة الزراعية وممارسات الإدارة

المستدامة للأراضي على أكثر من 65000 هكتار في غرب كينيا؛ يستفيد المزارعون من بيع الكربون المحتجز داخل التربة ووقها نتيجة لتحسين ممارسات الزراعة (البنك الدولي 2011 أ). تعترف آلية التنمية النظيفة بالانبعاثات من الماشية والأرز كمصادر رئيسية للانبعاثات، خاصة في أنظمة الزراعة الأكثر كثافة في شرق آسيا وبلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. يمكن تعلم الدروس من التقدم المحرز في الغابات، بما في ذلك العمل على REDD+ بينما تعد البلدان استراتيجيات REDD+، يجب عليها معالجة مراقبة الكربون والإبلاغ عنه والتحقق منه بالإضافة إلى التحديات المتعلقة بحيازة الكربون المخزن أو المحتجز، والمبادلات المحتملة بين الحفظ والتنمية، وحقوق السكان الأصليين والمجتمعات المعتمدة على الغابات، والمفاضلات بين الكربون العزل وخدمات النظم البيئية الأخرى، مثل التنوع البيولوجي. على نحو متزايد، تدرس البلدان الفوائد المشتركة من التكيف وتوليد الدخل المحلي أثناء تطويرها لاستراتيجيات REDD+ ومع ذلك، نظرًا للتطور المتواضع لأسواق الكربون الدولية، فمن المهم إدارة التوقعات المتعلقة بالإيرادات المحتملة من هذه المصادر خلال السنوات القليلة القادمة (منظمة الأغذية والزراعة 2010 أ).

حظي دور النظم البيئية البحرية في التكيف والتخفيف باهتمام ضئيل نسبيًا، ويرجع ذلك جزئيًا إلى تعقيدها، ووضعها كمورد دولي للممتلكات المشتركة، وغياب مقاييس تخفيف قوية. التركيز أولاً على النظم البيئية الساحلية الضحلة نسبياً في المياه، حيث تكون أساليب الاستعادة معروفة جيداً، ستكون استراتيجية منخفضة المخاطر وقصيرة المدى يمكن أن تستعيد قدرتها على تزويد المياه الساحلية بالأكسجين، وتوفير مشاتل للأرصدة السمكية، وإيواء المستوطنات الساحلية من العواصف بينما يتم الاضطلاع بعمل علمي إضافي بشأن التقييم. الاستراتيجيات التقنية لاستخدام المحيطات كمصارف محتملة للكربون (برنامج الأمم المتحدة للبيئة وآخرون 2009).

### مصادر غير متجددة:

يعزز استرداد الربح وإعادة الاستثمار النمو الاقتصادي في البلدان ذات الموارد غير المتجددة عملية استخراج الموارد بكفاءة واستثمار الإيرادات من هذه الموارد في أشكال أخرى من رأس المال المنتج الذي يمكن أن يستمر في إنتاج الدخل بعد استنفاد الموارد غير المتجددة. بهذه الطريقة فقط يمكن استخدام هذه الموارد لتعزيز التنمية المستدامة.

بعض الموارد غير المتجددة ضرورية للنمو الأخضر. يستخدم السليكون في توليد الطاقة الشمسية. تتطلب الأجهزة التي تتحكم في عوادم المركبات وعمليات التكرير لتنظيف الوقود معادن ثمينة لتعمل كمحفزات؛ تتطلب توربينات الرياح وأشباه الموصلات المستخدمة في الشبكات الذكية وتطبيقات الكمبيوتر الأخرى وبطاريات المركبات الهجينة تربة نادرة؛ وتقريباً جميع العمليات تتطلب الصلب، وهو مصنوع من الحديد والكربون وعناصر السبائك. الغاز الطبيعي وقود نظيف نسبياً؛ لأنه يمكن أن يولد الطاقة بسهولة عند الطلب، فإنه يكمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بشكل جيد.

تجنب لعنة الموارد الطبيعية من المشاكل الرئيسية للبلدان ذات الموارد الطبيعية الوفيرة ما يعرف باسم لعنة الموارد الطبيعية. تشير هذه الظاهرة إلى الملاحظة الاقتصادية بأن البلدان الغنية بالموارد الطبيعية - لا سيما النفط والغاز والمعادن - غالباً ما تفشل في استخدام هذه الموارد كمنصة للنمو المستدام وتنمو فعلياً بسرعة أقل من البلدان المماثلة التي لا تمتلك مثل هذه الأصول. هذه البلدان - مثل جمهورية الكونغو الديمقراطية وغينيا ونيجيريا و Rep andblica Bolivariana de Venezuela - تفشل في تحويل رأس المال الطبيعي إلى أنواع أخرى من رأس المال، مثل رأس المال البشري والبنية التحتية. ركزت التفسيرات المبكرة لعنة الموارد على العوامل الاقتصادية، مثل صعوبة إدارة تقلب الإيرادات أو التأثير السلبي لارتفاع سعر الصرف على قطاع التصنيع الأكثر تطوراً من الناحية التكنولوجية (المرض الهولندي). وقد ترك هذا التحليل سؤالاً مفتوحاً حول سبب تمكن بعض البلدان من التغلب على هذه العقبات الاقتصادية

**الإجماع الحالي هو أن لعنة الموارد هي نتيجة لضعف الإدارة (رأس المال المؤسسي) ورأس المال البشري.** (Gelb and Grasmann 2010) الموارد المركزة ، إلى جانب الاستثمارات الكبيرة جداً ، هي عرضة للاستيلاء عليها بسهولة . بدلاً من توجيه طاقتهم نحو الأنشطة الإنتاجية وتطوير المؤسسات اللازمة في اقتصاد موجه نحو السوق ، **تنخرط النخب السياسية والاقتصادية في "البحث عن الربح" ، مستخدمة عائداتها كمكافأة مؤيديها وخلق المعارضة من قبل الإصلاحيين المحتملين.** خلال فترات الركود ، تجد الحكومة صعوبة في التكيف مع مستويات الإنفاق المنخفضة ، لأن بقاء النظام قد يعتمد على تخصيص الإجراءات . **باختصار ، لا تستخدم ريع الموارد لتطوير أشكال أخرى من رأس المال المنتج ولكن لإدامة النظام السياسي وسياساته الاقتصادية غير الفعالة .** بمجرد الوقوع في قبضة لعنة الموارد ، من الصعب الهروب ، لأن النخبة ليس لديها حافز كبير للقيام بذلك . في الحالة القصوى ، يمكن أن تؤدي لعنة الموارد إلى نزاعات مسلحة كوسيلة لتحديد الوصول إلى الإجراءات .

لا تقع جميع البلدان الغنية بالموارد في فخ لعنة الموارد . تمكن البعض (مثل أستراليا وبوتسوانا وكندا وتشيلي وكازاخستان) من تجنبها تمامًا . آخرون (مثل غانا وبيرو وزامبيا) عانت من لعنة الموارد في وقت سابق من تطورها ولكنها استمرت في التمتع بنمو مطرد في السنوات العشر إلى الخمس عشرة الماضية . علاوة على ذلك ، كان العديد من البلدان الأسرع نموًا في العالم في العقد الماضي من البلدان الغنية بالمعادن ، والتي كان بعضها في يوم من الأيام ضحية لعنة الموارد ، على الرغم من أن استدامة هذا النمو لم يتم اختبارها من خلال الانخفاض الكبير في أسعار الموارد أو الإنتاج .

بالنظر إلى أن معظم البلدان الأسرع نموًا في إفريقيا منذ عام 2000 لديها صناعات استخراجية كبيرة - مع استثمارات كبيرة جارية أو مخططة - فمن المهم بشكل خاص أن تعمل هذه البلدان الآن لتجنب لعنة الموارد . **يظهر التاريخ أن البلدان التي نجحت في إدارة الموارد الطبيعية المركزة للتنمية الاقتصادية تميل إلى امتلاك كادر من التكنولوجيا الأقوياء ، مما يشير إلى أهمية تنمية رأس المال البشري .** يتعين على البلدان التي أصبحت في الأونة الأخيرة وغيرة في الموارد ، مثل منغوليا وموزمبيق ، أن تكون شفافة فيما يتعلق بإيجاراتها قدر الإمكان (من خلال مبادرة الشفافية في الصناعات الاستخراجية وغيرها من الوسائل) ؛ إنشاء وسيلة لتهدئة الإيرادات المتقلبة ، مثل صندوق الاستقرار المالي ؛ والتركيز على السياسات والبرامج لبناء رأس المال البشري والصناعات التنافسية .

حتى عندما يكون النمو سريعًا ، يمكن أن يؤدي وجود موارد غير متجددة إلى تشويه توزيع الدخل بطرق غير مرغوب فيها . في غينيا الاستوائية ، على سبيل المثال ، وهي واحدة من أغنى البلدان وأكثرها اعتمادًا على الموارد في إفريقيا ، يعيش 77 ٪ من السكان على أقل من دولارين في اليوم (Goldman 2011). يمكن للابتكارات المؤسسية أن تساعد البلدان على تجنب هذه النتيجة . تمكنت بوتسوانا والنرويج ، اللتان تتمتعان بقدرة مؤسسية قوية ، من إدارة ريع مواردتهما بشكل جيد . حتى البلدان التي لديها تاريخ من عدم الاستقرار السياسي - مثل تشيلي وإندونيسيا وألبيسيا - قد استخدمت إجراءات الموارد بفعالية من أجل التنمية الاقتصادية يشير إلى ما يمكن تحقيقه (Gelb and Grasmann 2010)

### **إدارة إيرادات الموارد**

كيف يمكن لوضع السياسات تعزيز الإنتاج الفعال ، واسترداد الإيرادات ، وإعادة الاستثمار في الإجراءات بطرق تدعم النمو الاقتصادي الأوسع؟  
**أولاً** ، يمكنهم اعتماد آليات الادخار ، مثل صناديق الاستقرار المالي وصناديق الادخار ، والتي تساعد على تسهيل الإنفاق وضمان استخدام الأموال فقط عندما يكون لدى الدولة القدرة على استيعاب الاستثمار الجديد .  
**ثانيًا** ، يمكنهم استخدام إجراءات الموارد غير المتجددة للمساعدة في التغلب على إخفاقات السوق أو أوجه القصور - مثل المهارات غير الكافية ، وسوء الحماية الصحية والاجتماعية ، ونقص البنية التحتية (خاصة الكهرباء) ، وارتفاع تكاليف المعاملات التجارية.



**ثالثاً** ، يمكنهم تجنب استخدام هذه الإجراءات للترويج للصناعات التي لا تتمتع فيها بلادهم بميزة نسبية قليلة. تقوم حسابات الثروة الشاملة للبنك الدولي - ولا سيما مؤشر صافي المدخرات المعدل - (ANS) بتقييم ما إذا كانت البلدان الغنية بأصول باطن الأرض تستخدم رأس مالها الطبيعي لدعم التنمية المستدامة من خلال تحصيل الإيجارات وإعادة الاستثمار (البنك الدولي 2005 ب ، 2010 ب).

يمكن أن تساعد هذه الحسابات البلدان في تقييم ما إذا كانت تسير على مسار التنمية المستدامة . على عكس الحسابات القومية ، التي تقيس إجمالي المدخرات واستهلاك رأس المال المنتج ولكنها لا تسجل التغييرات في مخزون رأس المال البشري والطبيعي ، تقيس ANS التغيير في الثروة الوطنية للدولة . منذ عام 2000 ، فشل العديد من البلدان المنخفضة الدخل والغنية بالموارد في الاستفادة من مواردها غير المتجددة من أجل تنمية أوسع . في الواقع ، كانت مؤشرات ANS الخاصة بهم سلبية لعدة سنوات وكانت منخفضة نسبياً عندما تكون إيجابية ، مما يشير إلى أنهم قد يهكون من إجمالي ثروتهم . كما تستنفد البلدان ذات الدخل المرتفع غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ثرواتها من الموارد الطبيعية .

### الثروة وتقييم النظام البيئي

تستخدم مبادرة الخدمات لتجربة دمج استنفاد الموارد الطبيعية أو استعادتها ، بما في ذلك الموارد الطبيعية المتجددة ، في الحسابات القومية في عدد من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبلدان النامية . ممارسة الاستدامة في التعدين يأتي أكبر مصدر للتوظيف في الصناعات غير المتجددة من التعدين الحرفي والصغير الحجم . يساهم هذا القطاع في تطوير سبل العيش ، ويخلق عشرات الآلاف من الوظائف في العديد من البلدان ومئات الآلاف في العديد من البلدان (بما في ذلك جمهورية الكونغو الديمقراطية وغانا). ولكن لكي يكون القطاع مستدامًا ، يجب أن يكون هناك التزام طويل الأجل من قبل الحكومة والمؤسسات المحلية القوية .

غالبًا ما يكون التعدين الحرفي والصغير صناعة مدمرة للغاية وتسبب أضرارًا بيئية كبيرة ، بما في ذلك التلوث بالزئبق وتدمير قاع النهر على نطاق واسع . الصراع من أجل السيطرة على الموارد في المناطق النائية ، والتي ينعقد فيها القانون إلى حد كبير ، تخلق أيضًا توترات اجتماعية . على الرغم من أن استمرار النمط الحالي للتعدين الحرفي والضيق النطاق أمر ضار ، فإن حظره سيؤدي على الفور إلى إلقاء العديد من عمال المناجم وعائلاتهم في براثن الفقر . لهذا السبب ، هناك إجماع على أن الطريق إلى الأمام هو الاعتراف بدور هذا النوع من التعدين في التنمية ودعم تحسين الإدارة وتطوير سبل العيش من خلال إضفاء الطابع الرسمي على القطاع ، وتسجيل عمال المناجم والتجار على حد سواء ، واعتماد الممارسات التكنولوجية الجيدة ، وتعزيز معايير الصحة والسلامة وتطبيقها ، والتنوع الاقتصادي ، وتوفير الحماية الكافية لعمل النساء والأطفال . بالنسبة لمشاريع التعدين المتوسطة والكبيرة الحجم ، يتم استخدام المؤسسات والضمانات المالية بشكل متزايد لتقديم فوائد مستدامة للمجتمعات . تساعد هاتان الأداتان التعدين على المساهمة في التنمية الاقتصادية الأوسع مع توفير الحماية البيئية .

**تشكل الإدارة المستدامة لرأس المال الطبيعي أساس النمو الأخضر في قطاعات أخرى ، بما في ذلك الزراعة والتصنيع . كما أنه أساسي لتحقيق مكاسب المرنة والرفاهية . يمكن لحسن إدارة رأس المال الطبيعي غير المتجدد أن توفر فرص عمل وعائدات للاستثمار في رأس المال البشري والبنية التحتية .**

يحمي حسن الإدارة لرأس المال الطبيعي المتجدد الناس والبنية التحتية الرئيسية من الفيضانات والجفاف ، ويوفر خدمات إنتاجية وثقافية رئيسية ، وهو الأساس للأنشطة السياحية الهامة . يلعب الابتكار ومكاسب الكفاءة ورأس المال البشري والمادي المعزز أدوارًا في تحقيق نتائج رأس المال الطبيعي المتوافقة مع النمو الأخضر . في المقابل ، كما يوضح الفصل الآتي ، يمكن أن تدعم أجندة البنية التحتية والاستثمارات في رأس المال المادي أو تقوض النمو الأخضر ، اعتمادًا على خيارات الإدارة والسياسة والاستثمار .

## الملاحظات

1) رأس المال الطبيعي هو بشكل عام شكل رأس المال الذي لا يتم إنشاؤه عن طريق الاستثمار المتعمد ، على الرغم من أنه قد تكون هناك حاجة إلى استثمارات لاستعادته (عن طريق إزالة الملوثات أو عكس تآكل التربة ، على سبيل المثال) أو تعزيره (عن طريق بناء هياكل تخزين المياه لتعزيز خدمات الاحتفاظ بالمياه لمستجمعات المياه ، على سبيل المثال). يتناول هذا الفصل دور رأس المال الطبيعي كعامل إنتاج. وتغطي فصول أخرى دورها كمغسلة والعلاقة بالنمو.

2) بعد تقييم الألفية للنظام الإيكولوجي (2003) ، يمكن تصنيف خدمات النظام الإيكولوجي إلى "خدمات التزويد" (الخدمات التي تنتج السلع والخدمات ، مثل المياه والغذاء والوقود والألياف والأعلاف) و "الخدمات غير الموفرة". تشمل الخدمات غير التزويدية الخدمات التي تقدم خدمات تنظيمية (مثل إدارة مستجمعات المياه وتنظيم المناخ) ، والخدمات الداعمة (مثل تدوير المغذيات وتكوين التربة) ، والخدمات الثقافية (بما في ذلك الخدمات التي تشمل القيم الترفيهية والروحية). يذكر التقرير أن التنوع البيولوجي والنظم البيئية هما مفاهيم وثيقة الصلة . التنوع البيولوجي هو كيف يستثمر قطاع التعدين في المجتمعات عادة ما تترك مشاريع التعدين المتوسطة والواسعة النطاق أثرًا بيئيًا كبيرًا ، مما يؤدي إلى تدمير الأراضي ، وفقدان الموائل الطبيعية ، وإحراق الضرر بالنظم البيئية ، والحد من المياه وجودة الهواء . للحد من هذه العوامل الخارجية السلبية وإنتاج فوائد مستدامة للمجتمع ، تقوم شركات التعدين بشكل متزايد بإنشاء مؤسسات - يوجد الآن أكثر من 60 في جميع أنحاء العالم - وضمانات مالية (مبلغ من المال أو ضمان من قبل طرف ثالث بأن المسؤولية المالية سيتم الوفاء بها ) .

### الأسس

غالبًا ما تنشئ شركات التعدين أسسًا لعمليات تعدين أكبر ؛ تتطلب بعض البلدان ، بما في ذلك كندا وجنوب إفريقيا ، تأسيسها . هذه الكيانات تزيد من فوائد التعدين عن طريق تطوير المهارات (للووظائف المتعلقة بالتعدين وسبل العيش البديلة) وتوفير الأموال التي يمكن أن توفر تدفقًا للمزايا بمجرد إغلاق المنجم . وعادة ما يتم تمويلها من خلال عملية تعدين واحدة أو أكثر ، والتي تساهم بنسبة 0.25-1.0 % من إجمالي إيراداتها . تُستخدم الأموال لتقديم برامج استثمار مجتمعية للشركات ، وتسهيل استخدام المدفوعات الحكومية للمناطق المحلية ، وإدارة أموال التعويضات . يعد التكيف مع السياق المحلي شرطًا حاسمًا للنجاح ، والذي يجب أن يخضع لتقييم اجتماعي شامل لتحديد رؤية المؤسسة والمستفيدين وأنواع المشاريع . يجب أن يكون تعقيد المؤسسة متناسبًا مع التمويل وقدرة بيئة التشغيل ، ويجب أن تتكامل عملياتها مع خطط التنمية المحلية والإقليمية .

### الضمانات المالية

على مدى السنوات العشرين الماضية ، أصبح من المعتاد أن تكون شركات التعدين ملزمة قانونًا بالتأسيس لضمانات مالية . تقلل هذه الأدوات من العوامل الخارجية السلبية المرتبطة بالتعدين من خلال ضمان وجود أموال كافية لدفع تكاليف إعادة تأهيل الموقع ورصد وصيانة ما بعد الإغلاق في أي مرحلة من مراحل مشروع التعدين ، بما في ذلك الإغلاق المبكر أو المؤقت . يجب أن يعتمد التمويل على نظام الاستحقاق النقدي أو ضمان مالي مقدم من مؤسسة مالية مرموقة . يجب مراجعة متطلبات إغلاق المنجم سنويًا وتعديل ترتيبات تمويل الإغلاق لتعكس أي تغييرات . لا ينبغي عد الضمانات المالية بديلاً عن المسؤولية القانونية للشركة عن التنظيف ، بل يجب عازلاً ضد اضطراب الجمهور لتحمل التكاليف التي يكون المشغل مسؤولاً عنها . تختلف تكاليف الإغلاق بشكل كبير ولكنها تميل إلى أن تتراوح من 5 إلى 15 مليون دولار للمناجم المفتوحة متوسطة الحجم إلى أكثر من 50 مليون دولار للعمليات الكبيرة. تتضمن بعض الضمانات التزامات اجتماعية واقتصادية ، مما يجعل أهدافها مماثلة لأهداف المؤسسات.

المصدر: ساسون 2009 ، Wall and Pelon 2011. WB\_354\_GG\_CH05.indd 126 5/7/12 8:31:36 PM رأس المال الطبيعي 127 تنوع الكائنات الحية من جميع أنواع النظم البيئية .

- (3) تدمج نهج المظاهر الارضية مع إدارة الأراضي والزراعة والغابات ومصايد الأسماك والمياه على المستويات المحلية ومستجمعات المياه والإقليمية لضمان تحقيق التآزر.
- (4) المناطق الاقتصادية الخالصة - المشار إليها في ديباجة اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (1982) - تعرف بأنها المياه التي تبعد 200 ميل بحري أو أقل عن الساحل لدولة ذات سيادة . داخل هذه المناطق ، تتمتع الدولة بحقوق اقتصادية خالصة فيما يتعلق بإدارة جميع الموارد الطبيعية .
- (5) تتباين الإسقاطات بشكل كبير ، اعتمادًا على الافتراضات حول إعادة التدوير والانتقال من تنسيقات الورق إلى تنسيقات الاتصال الإلكتروني.
- (6) في حالة طبقات المياه الجوفية ، حيث يكون معدل التغذية الفعلي ضئيلاً ، يمكن عد المياه مورداً غير متجدد . تقدر دراسة عن الصين التكلفة البيئية السنوية لاستنفاد المياه الجوفية غير القابلة لإعادة الشحن في خزانات المياه الجوفية العميقة بحوالي 50 مليار يوان (البنك الدولي 2007 ب).
- (7) المناطق الميتة هي المناطق التي تقل فيها تركيزات الأكسجين عن 0.5 ملم لكل لتر من الماء . عادة ما تؤدي هذه الظروف إلى وفيات جماعية للكائنات البحرية .
- (8) Nethope هي منظمة مقرها كينيا وتضم 33 منظمة غير حكومية ، مهمتها تحسين الاتصال والوصول إلى المعلومات.
- (9) يجب على مزارعي الاتحاد الأوروبي الذين يتلقون مدفوعات مباشرة احترام أحكام الامتثال الإلزامية ، والتي تتطلب منهم تلبية متطلبات 19 قانونًا تشريعيًا أوروبيًا تتعلق بالبيئة والصحة العامة وصحة الحيوان ومبيدات الآفات ورعاية الحيوان . يواجه المزارعون الذين لا يمثلون للالتزام سحبًا جزئيًا أو كليًا من مدفوعات المزرعة الواحدة . يجب على المستفيدين من المدفوعات المباشرة أيضًا الحفاظ على أراضيهم في حالة زراعية وبيئية جيدة .
- (10) بروتوكول ناغويا بشأن الحصول وتقاسم المنافع هو معاهدة دولية تهدف إلى تطوير قدر أكبر من اليقين القانوني وكذلك الشفافية لمقدمي ومستخدمي الموارد الحينية . يغطي البروتوكول استخدام الموارد الحينية (التي تغطيها اتفاقية التنوع البيولوجي) والمعارف التقليدية المرتبطة بها . والهدف منه هو أن يقر كلا الطرفين بالتزاماتهما المتبادلة ويحترمهما .
- (11) الأدلة على دور الغابات في تنظيم تدفق المياه والفيضانات مختلطة ، كما يشير فينسننت (2012). الأدلة على أن الغابات تخفف من الفيضانات الكبيرة شحيحة ، ويبدو أن تأثيرها على التدفقات المنخفضة يمكن أن يذهب في أي من الاتجاهين ، اعتمادًا على التوازن بين التسلل والتبخر .
- (12) تعني " REDD خفض الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها". إلى ذلك ، تضيف + REDD الحفظ والإدارة المستدامة للغابات وتعزيز مخزون الكربون في الغابات .
- (13) لا يتناول هذا القسم رأس المال الطبيعي غير المتجدد من الأصول الجوفية (الوقود الأحفوري) ، التي تم تناولها في فصول أخرى.
- (14) صندوق الكربون البيولوجي ، الذي يوجد مقره في وحدة تمويل الكربون التابعة للبنك الدولي ، هو مبادرة بين القطاعين العام والخاص لتعبئة الموارد للمشاريع الرائدة التي تعزل أو تحافظ على الكربون في الغابات والنظم الإيكولوجية الزراعية ، وتخفيف تغير المناخ وتحسين سبل العيش الريفية.
- (15) تتيح الآلية ، المحددة في المادة 12 من بروتوكول كيوتو بشأن تغير المناخ ، للبلد الذي لديه التزام بخفض الانبعاثات أو الحد منها بموجب بروتوكول كيوتو لعام 1997 (البلدان المرتفعة الدخل في الغالب) تنفيذ مشروع لخفض الانبعاثات في الدول النامية . يمكن لمثل هذه المشاريع أن تكسب أرصدة تخفيض انبعاثات معتمدة قابلة للبيع ، يعادل كل منها طنًا واحدًا من ثاني أكسيد الكربون ، والتي يمكن احتسابها لتحقيق أهداف بروتوكول كيوتو.
- (16) سجلت شيلي أعلى مؤشر للتنمية البشرية بين جميع بلدان أمريكا الجنوبية في عام 2010 (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي 2010).