إدارة الشــؤون الاقتصاديــة والاجتماعيــة

دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠١١

# التحوّل التكنولوجي الكبير من أجل اقتصاد مُراعٍ للبيئة

## نظرة عامة



الأمــم المتحــدة
نيويورك، ٢٠١١

# نظرة عامة

## موجز

خلال العقود الثلاثة أو الأربعة المقبلة، سيتحتم على البشرية أن تقوم بعملية تجديد تكنولوجي أساسية، أو أن تجازف بعدم الوفاء بالالتزامات العالمية للقضاء على الفقر وتفادي الآثار الكارثية لتغيّر المناخ والتدهور البيئي. وتتضمن **دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم لعام ٢٠١١** تحليلاً للبدائل والتحدّيات المرتبطة بالتحول إلى تكنولوجيات للطاقة أكثر كفاءة وقابلية للتجدد، وبتحويل التكنولوجيات الزراعية على نحو يضمن الأمن الغذائي دون إحداث المزيد من تدهور الأراضي والموارد المائية، وبتطبيق التكنولوجيا اللازمة للتكيّف مع تغيّر المناخ والحدّ من التهديدات التي تحدق بالمجتمعات البشرية بسبب الأخطار الطبيعية.

وسيتعيّن أن تضطلع الحكومات بدور رائد عن طريق تنفيذ خطط استثمارية وتحفيزية تهدف إلى التعجيل باستحداث ابتكارات تكنولوجية وتغييرات هيكلية مُراعية للبيئة موجهة نحو تحقيق استدامة في الإنتاج والاستهلاك. وسيتعيّن تعزيز التعاون الدولي وإدخال تعديلات كبيرة على آليات التجارة والتمويل المتعددة الأطراف لو أريد للبلدان النامية أن تحقق التحول التكنولوجي اللازم من دون أن تهدد تطلعاتها نحو تحقيق النمو والحدّ من الفقر.

# التحوّل التكنولوجي الـمُراعي للبيئة

## "سير الأمور على النحو المعتاد" ليس خياراً

على الرغم من أن البشرية أحرزت تقدماً هائلاً في مجال تحسين الرفاه المادي خلال القرنين المنصرمين، فقد تحقق هذا التقدم على حساب تدهور بيئتنا الطبيعية. لقد اختفى نحو نصف المساحات الحرجية التي كانت تغطي الأرض، وتعرضت الموارد المائية الجوفية للنضوب والتلوث ولا تزال، وشهد التنوع البيولوجي بالفعل تراجعاً هائلاً، ومن خلال زيادة إحراق الوقود الأحفوري، يتعرض استقرار مناخ الكوكب حالياً إلى خطر الاحترار العالمي. وسيتعـيّن إحراز المزيد من التقدم الاقتصادي لكي يحقق سكان البلدان النامية مستوى معيشياً لائقاً، لا سيما أولئك البلايين الذين لا يزالون يعيشون في ظروف من الفقر المدقع، وكذلك الأمر في ما يتعلق بالبليوني شخص الذين سيكونون قد انضافوا إلى سكان العالم بحلول منتصف القرن.

ومن شأن مواصلة المضي في سبل النمو الاقتصادي التي سبق أن سُلكت أن تزيد من حدة الضغوط على موارد العالم وبيئته الطبيعية، وهو ما يمكن أن يبلغ حداً لا تعود فيه سبل العيش مستدامة. ولذلك، فإن سير الأمور على النحو المعتاد ليس خياراً. وحتى لو بادرنا إلى وقف المحركات العالمية للنمو الآن، فإن استنفاد بيئتنا الطبيعية وتلويثها سيستمران رغم ذلك بسبب أنماط الاستهلاك وأساليب الإنتاج القائمة. ولذلك، ثمّة حاجة ملحّة لإيجاد سبل جديدة لتحقيق التنمية تكفل الاستدامة البيئية وتعكس اتجاه التدمير الإيكولوجي مع التمكن من توفير معيشة لائقة لجميع البشر، الآن ومستقبلاً.

## الاقتصاد الـمُراعي للبيئة هو النموذج الجديد؟

لبلوغ هذه الغاية، يتعـيّن اتباع استراتيجية اقتصادية جديدة كلياً. ويتعـيّن أن تركز عملية اتخاذ القرارات، سواء من جانب الحكومات أم الجهات الفاعلة في القطاع الخاص، على سبل تعزيز الاستدامة البيئية بدلاً من تهديدها. ولقد رُوِّج لمفهوم "الاقتصاد الـمُراعي للبيئة" باعتباره المفهوم الرئيسي في هذا الصدد — المفهوم الذي يجسد نموذجاً إنمائياً جديداً يمكن أن يكفل تطبيقه الحفاظ على

النظام الإيكولوجي لكوكب الأرض إلى جانب سبل جديدة لتحقيق النمو الاقتصادي مع الإسهام، في الوقت ذاته، في الحدّ من الفقر.

ولا يوجد تعريف وحيد لمفهوم الاقتصاد الـمُراعي للبيئة ولكن الآراء تُجمع على المنظور الأساسي الذي يشكل ركيزته، وهو أن تعزيز النمو الاقتصادي والتقدم الاجتماعي والإشراف البيئي يمكن أن تشكل أهدافاً استراتيجية تكميلية وأنه يمكن التغلب في سبيل تحقيقها على الحاجة إلى القيام بمفاضلات محتملة بينها. وبهذا المعنى، يتسق محور اهتمام المفهوم اتساقاً كاملاً مع مفهوم التنمية المستدامة الذي وضعته الأمم المتحدة، الذي يعتبر أن الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية هي الركائز الثلاث للتنمية ويشدد على أهمية المساواة بين أفراد الجيل الواحد في مجال التنمية، أيّ، ضمان ألاّ يكون في تلبية احتياجات الجيل الحالي ما يمس قدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة بها.

ويستند مفهوم الاقتصاد الـمُراعي للبيئة كذلك إلى الفكرة الراسخة بأن فوائد الاستثمار في الاستدامة البيئية تفوق تكلفة عدم القيام بذلك، بقدر ما تفوق تكلفة الاضطرار إلى حماية النظم الإيكولوجية من الأضرار التي يسببها اقتصاد، غير مُراعٍ للبيئة.

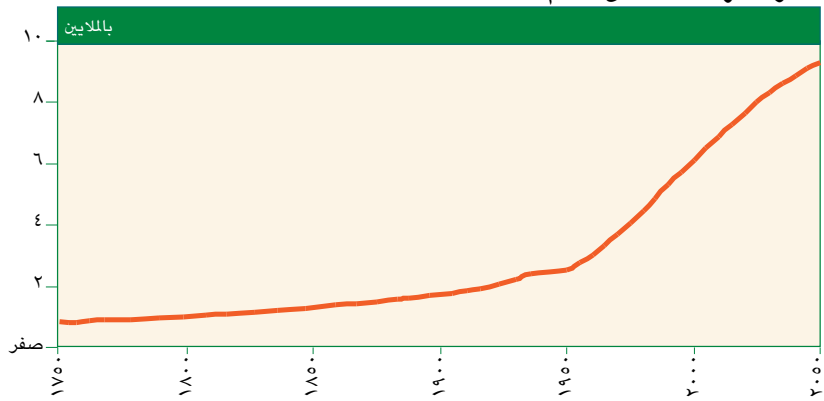
## ضرورة قيام ثورة تكنولوجية...

شهد كل من نمو عدد سكان العالم، ودخل الفرد، واستخدام الطاقة والموارد، والنفايات وإنتاج الملوثات (بما فيها انبعاثات غازات الدفيئة) زيادة مطردة منذ الثورة الصناعية الأولى. ويتخذ بيان هذه الزيادات شكل مضرب هوكي (انظر الشكل ١ (أ) إلى (د)). إن الزيادة المتصلة بذلك في الأنشطة البشرية تنذر بتجاوز الحدود القصوى لقدرات الأرض من حيث كونها مصدراً للموارد ومطمراً لها.

إن هدف الاقتصاد الـمُراعي للبيئة، هو كفالة عدم تجاوز تلك الحدود. ومن الخيارات المتاحة لذلك الحدّ من نمو الدخل، لأن ذلك، في ضوء أساليب الإنتاج القائمة، يحد أيضاً من زيادة استخدام الموارد، والنفايات والملوثات. إلاّ أن القيام بذلك سوف يعقد المساعي المبذولة لتحقيق الهدف الإنمائي، ولن يكون، من ثم، لمصلحة البلدان النامية، التي تأوي أغلبية سكان العالم. وقد يكون الحدّ من الزيادة

الشكل ١ (أ)

**النمو المطرد لعدد سكان العالم، ١٧٥٠ – ٢٠٥٠**

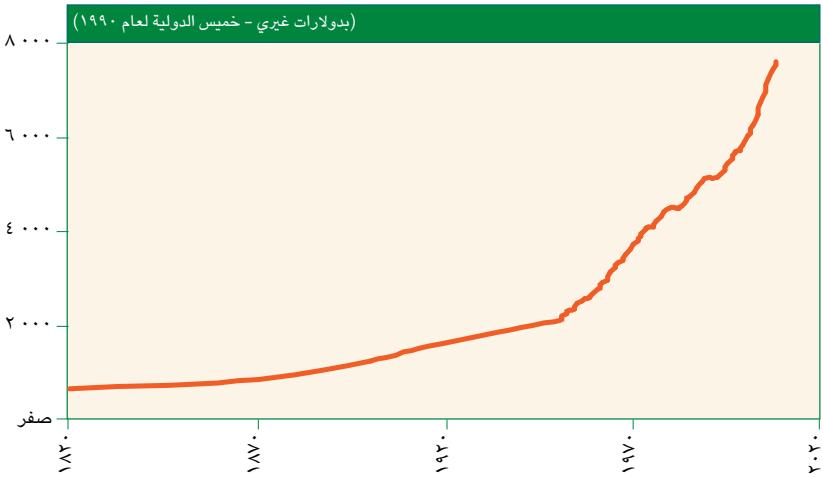



**المصدر:** للفترة ١٧٥٠ – ١٩٤٩، الأمم المتحدة، سكان العالم يتمّون ستة بلايين (١٩٩٩)، الصفحة ٥، الجدول ١، المعنون "سكان العالم، من السنة صفر حتى مرحلة شبه الاستقرار"؛ وللفترة ١٩٥٠ – ٢٠٥٠، الأمم المتحدة، شعبة السكان في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، "التوقعات السكانية العالمية: تنقيح عام ٢٠١٠" (المتغيّر المتوسط) (نيويورك، ٢٠١١).

ملاحظة: تبدأ الإسقاطات بعد عام ٢٠١٠، وتستند إلى المتغيّر المتوسط.

الشكل ١ (ب)

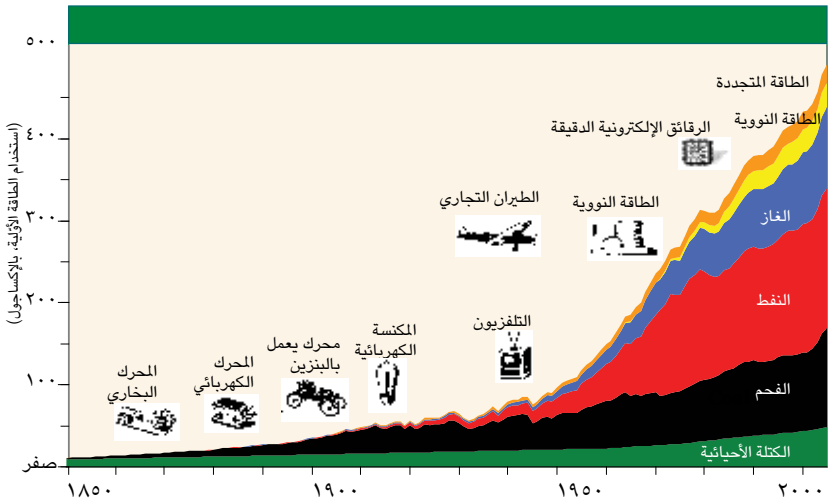
**النمو السريع لنصيب الفرد من الدخل العالمي، ١٨٢٠ – ٢٠٠٨**




**المصدر:** "Angus Maddison, Maddison data on population and GDP". متاحة على الموقع الشبكي التالي: http://sites.google.com/site/econgeodata/maddison-data-on-population-gdp.

الشكل ١ (ج)

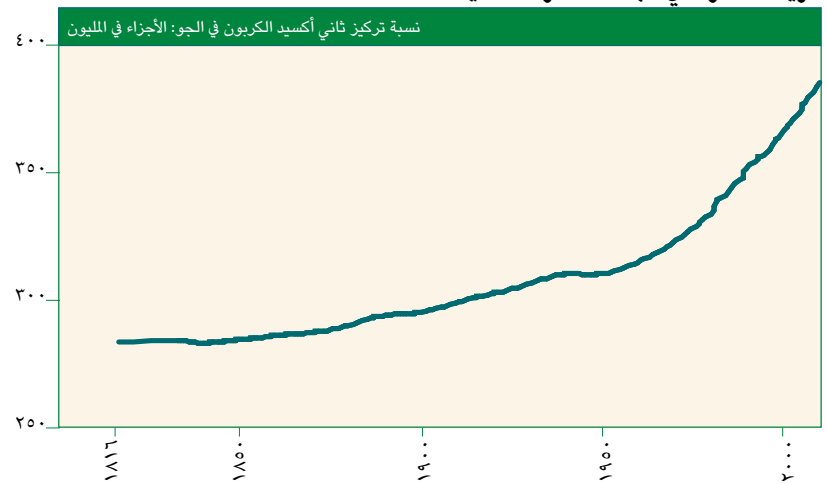
**زيادة استهلاك الطاقة منذ الثورة الصناعية الأولى، ١٨٥٠ – ٢٠٠٠**




**المصدر**: دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٩ (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع: A.09.II.C.1)، الشكل الثاني – ٤.

الشكل ١ (د)

**الزيادة المطردة في انبعاثات غازات الدفيئة، ١٨١٦ – ٢٠٠٨**




**المصدر**: United States Department of Energy (CDIAC)، مركز تحليل المعلومات المتعلقة بثاني أكسيد الكربون (انظر http://cdiac.esd.ornl.gov).

السكانية خياراً آخر؛ ولكن يمكن تحقيق ذلك بمزيد من الفعالية من خلال تحسين مستويات المعيشة. ومن ثم، سيبدو الحدّ من الطاقة غير المتجددة ومن استخدام الموارد، والحدّ من النفايات والملوثات، وعكس اتجاه تدهور الأراضي والخسائر في مجال التنوع البيولوجي، من الأمور الأساسية لجعل الاقتصاد مُراعياً للبيئة.

وسيتطلب هذا الأمر القيام بتجديدات تكنولوجية أساسية. وسيتعـيّن أن تخضع التكنولوجيات لتغييرات جذرية بحيث تصبح أكثر كفاءة في استخدام الطاقة والموارد الأخرى والتقليل من توليد الملوثات الضارة إلى أدنى حد. فالتكنولوجيات غير الـمُراعية للبيئة، التي تستخدم الوقود الأحفوري تنتج في الوقت الحاضر ٩٠ في المائة من الطاقة، علماً بأن هذا النوع من الإنتاج مسؤول عن نحو ٦٠ في المائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ووفقاً لسيناريو أكثر حذراً، يتعـيّن أن ينخفض استخدام الوقود الأحفوري بنسبة ٨٠ في المائة بحلول منتصف القرن، لتثبيت تركيزات ثاني أكسيد الكربون عند ٤٥٠ جزءًا في المليون (بما يتسق مع هدف تثبيت الاحترار العالمي بزيادة في درجات الحرارة قدرها درجتان مئويتان عن مستويات ما قبل المرحلة الصناعية). وسيتطلب الحدّ من استخدام موارد الطاقة وانبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة بتزايد عدد السكان الذين يجنحون باطّراد إلى العيش في المناطق الحضرية، حدوث تغيّرات جذرية في أنماط الاستهلاك، وشبكات المواصلات، والهياكل الأساسية للمباني السكنية والمنشآت، وشبكات المياه والصرف الصحي.

إن الزراعة الحديثة التي تشكل ركيزة الأمن الغذائي العالمي تسهم حالياً بنحو ١٤ في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة، وما يتصل بها من استخدام الأراضي وإدارة الموارد المائية ليس ذا طبيعة مستدامة في العديد من أرجاء العالم. وتسهم إزالة الأحراج حالياً في ما يقدر بنسبة ١٧ في المائة من الانبعاثات العالمية، مع تسببها بخسارة الموائل والأنواع والتنوع البيولوجي عموماً. وفي ما يتعلق بالطاقة، هناك تكنولوجيات موجودة والمعروف أنها تكفل اتباع إدارة زراعية وحرجية أكثر استدامة، وتحول دون تآكل التربة، وتفرض قيوداً صارمة للحدّ من تلوث المياه بسبب الأنشطة الزراعية، ولكن لا تزال ثمّة حاجة إلى مزيد من الابتكارات وتبادل المعارف لتكييف هذه التكنولوجيات للظروف المحلية. وفي الوقت ذاته، ومع ذلك، فنظراً لأن زهاء بليون شخص يعانون من نقص التغذية ويواجهون حالة خطيرة

من انعدام الأمن الغذائي، سوف يتعــيّن أن يزيد الإنتاج العالمي من الأغذية بما يتراوح بين ٧٠ و ١٠٠ في المائة بحلول عام ٢٠٥٠ مقارنة بالمستويات الحالية، لإطعام أعداد متزايدة من السكان. ولذلك، فإن ثمّة ضرورة ملحّة لجعل الإنتاج الزراعي مستداماً بيئياً، والعمل في الوقت ذاته على تحقيق زيادة كبيرة في الإنتاج الزراعي. ومن الصعب أن يتصور المرء السبيل إلى تحقيق ذلك دون القيام بعمليات تجديد كبيرة في نظم الإنتاج والتكنولوجيات والهياكل الأساسية الداعمة القائمة.

ولقد زادت حوادث الكوارث الطبيعية خمسة أضعاف منذ السبعينيات. ويمكن أن تعزى هذه الزيادة إلى حد ما، وبقدر معقول من اليقين، إلى تغيّر المناخ الذي تسببه الأنشطة البشرية. وقد أدت إزالة الأحراج وتدهور عوامل الحماية الطبيعية للمناطق الساحلية وهشاشة الهياكل الأساسية إلى زيادة احتمال تحول الصدمات المناخية إلى كوارث بشرية، وخاصة في أقل البلدان نمواً. ولذلك، يستدعي الحدّ من مخاطر الكوارث إحداث تغييرات كبيرة على الصعيدين الاجتماعي والتكنولوجي تشمل إعادة بناء الهياكل الأساسية وتحسين استخدام الأراضي وإدارة الموارد المائية في المناطق المعرضة لهذه المخاطر، على أن تشارك الفئات الاجتماعية المستضعفة مشاركة كاملة في عمليات اتخاذ القرارات المتصلة بتنفيذ نظم تزيد من قدرة المجتمعات على مواجهة تغيّر المناخ والكوارث.

## ... ثورة تكنولوجية لا مثيل لها

أصبح العديد من التكنولوجيات اللازمة لتحقيق اقتصاد مُراعٍ للبيئة متاحة بالفعل، وهو ما تدل عليه، مثلاً، مجموعة البدائل المتاحة لتوليد الطاقة المتجددة (ومنها الريح والطاقة الشمسية وأنواع الوقود الإحيائي وغيرها من البدائل)، وتكنولوجيات احتجاز الكربون، وزيادة الكفاءة في استخدام موارد الطاقة، وتقنيات الاستعاضة عن الموارد غير القابلة للتحلل الحيوي، وتقنيات الزراعة والحراجة المستدامة، وكذلك التكنولوجيات التي تجعل الخطوط الساحلية والهياكل الأساسية أقل عرضة للكوارث الطبيعية. وتــوفّر هذه البدائل نقاط انطلاق سهلة الاستخدام. وتكمن التحدّيات الرئيسية أمام إطلاق عملية التحول إلى اقتصاد مُراعٍ للبيئة في كيفية مواصلة تحسين هذه التقنيات، وتكييفها لتلبية احتياجات محليةً

وقطاعية محددة، وتحسين مستوى التطبيقات بما يقلص تكاليفها إلى حد كبير، وتوفير حوافز وآليات تيسر نشرها، وتتيح تبادل المعارف. والنجاح في مواجهة هذه التحدّيات أسهل على القول منها على الفعل.

وبما أن العديد من مقومات النظم الاقتصادية القائمة "محصورة في" استخدام تكنولوجيات غير مُراعية للبيئة وغير مستدامة، لا يزال الكثير من الأمور على المحك في ما يتعلق بارتفاع تكلفة التخلي عن تلك التكنولوجيات. ولعل البلدان النامية، لا سيما المنخفضة الدخل منها، التي تنخفض فيها نسبياً معدلات استخدام الطاقة الكهربائية، قادرة على "قفز المراحل" نحو توليد الطاقة الكهربائية استناداً إلى أشكال متجددة من الطاقة الأوّلية، على سبيل المثال. ويبقى السؤال المطروح هو كيفية إتاحة حصول تلك البلدان على تكنولوجيا مُراعية للبيئة، والاستفادة منها، والأهم من ذلك، تحمل تكلفتها.

ويتعــيّن كذلك مواصلة الابتكار والتطوير لخفض تكاليف الوحدات من المنتجات. وسوف يتعيّن "نقل" التكنولوجيات وإتاحة الحصول عليها، لأن معظم الابتكارات تحصل في البلدان المتقدمة النمو، والشركات الخاصة في تلك البلدان هي المالك الرئيسي لحقوق الملكية الفكرية التي تشمل معظم التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة. ويتعــيّن أيضاً تكريس التكنولوجيات الجديدة لعمليات الإنتاج الجديدة. وسوف يستتبع ذلك تحسين الكثير من الهياكل الأساسية القائمة والترويج بصورة نشطة للتكنولوجيات والصناعات الـمُراعية للبيئة. ونتيجة لذلك، فإن الثورة التكنولوجية الرامية إلى تحقيق اقتصاد مُراعٍ للبيئة، ستختلف اختلافاً جذرياً عن الثورات السابقة من ثلاث نواح.

أولاً، ينبغي أن تحدث الثورة ضمن إطار زمني محدد. ونظراً للضغوط القائمة التي يتعرض لها نظامنا الإيكولوجي، ينبغي أن يحقق هذا الهدف في غضون العقود الثلاثة أو الأربعة القادمة — وسيشكل ذلك تحدّياً هائلاً لأن نشر التكنولوجيا عملية بطيئة. فقد استغرقت الثورات التكنولوجية السابقة وقتاً أطول كثيراً من الوقت المتاح حالياً لتحقيق الثورة المطلوبة في مجال التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة.

ثانياً، سوف يتعــيّن على الحكومات أن تضطلع بدور أكثر محورية، لأن قصر الفترة الزمنية يشكل أحد الأسباب الرئيسية في ذلك. وفي ظل الظروف الراهنة، يتعــيّن الإسراع بالابتكارات التكنولوجية ونشرها، وذلك أمر غير مرجح حدوثه إذا

ما ترك لقوى السوق. وهناك أمر هام أيضاً، وهو أن البيئة الطبيعية منفعة عامة ولا تحدد السوق "سعراً" لها. وأسواق التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة موجودة فعلاً، ولكنها لا تزال في طور النشوء، وتُستحدث من خلال السياسات الحكومية. وسوف يتعـيّن على الحكومات أيضاً أن تؤدي دوراً أساسياً في تشجيع القيام بمزيد من البحث والتطوير في مجال التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة وتطويرها ونشرها، لأن ذلك سيعود بفوائد على المجتمعات برمتها. وإضافة إلى ذلك، لما كانت التكنولوجيات غير الـمُراعية للبيئة، الموجودة في الوقت الراهن محصورة في النظام الاقتصادي بكامله، فإن حدوث تحول جذري إلى التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة سوف يعني تحسين الكثير من الهياكل الأساسية والاستثمارات الأخرى القائمة وتكييفها واستبدالها. وستكون هذه التحولات باهظة التكلفة وسوف تتطلب تمويلاً واسع النطاق على المدى الطويل، لا يرجـح أن تتيسر تعبئته بالكامل عن طريق المبادرات الخاصة، فسوف يتطلب دعماً وحوافر حكومية. هناك حاجة إذن، لا إلى سياسات قوية للتكنولوجيا فحسب، بل وإلى أن تكون هذه السياسات مقرونة بسياسات تعليمية وصناعية فعّالة تهدف إلى إحداث التغييرات الضرورية في الهياكل الأساسية وعمليات الإنتاج.

ثالثاً، لما كانت التحدّيات البيئية ذات طابع عالمي، فسيتعـيّن تيسير الثورة التكنولوجية الـمُراعية للبيئة عن طريق تعاون دولي مكثّف. ويظهر البعد العالمي أشد وضوحاً في حالة تغيّر المناخ، ولكن المشاكل المتصلة بانعدام الأمن الغذائي وإزالة الغابات لها آثار كبيرة عابرة للحدود أيضاً، ناجمة، مثلاً، عن عدم استقرار أسعار الأغذية وانبعاثات غازات الدفيئة. ولأسباب تعود إلى التجارة الدولية والاستثمار، يرتبط الدخل والاستهلاك في بلد ما بالأثر الإيكولوجي في بلد الإنتاج. وستحتاج الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف وقواعد التجارة والاستثمار والتسهيلات المالية ونظم حقوق الملكية الفكرية، كلها إلى المواءمة لتيسير التحوّل إلى التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة. ولما كان الكثير، وإن لم يكن الكل، من التكنولوجيات الجديدة مملوكة للبلدان المتقدمة النمو وكانت تكاليف إحداث التغييرات التكنولوجية فوق طاقة البلدان النامية، مقارنة بدخلها، فسوف تنشأ تحدّيات كبيرة متصلة بجعل الاقتصاد العالمي مُراعياً للبيئة، وسيتعـيّن معالجتها أيضاً عن طريق التسهيلات المالية المذكورة أعلاه وغير ذلك من آليات التعاون الدولي الجديدة.

وتتناول دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم لهذا العام الوسائل التي يمكن أن تلبي الثورة التكنولوجية تلك الاحتياجات، وأن تكفل استمرار تحقيق الأهداف المتمثلة في تحقيق اقتصاد مُراعٍ للبيئة.

## تعقيد عملية التغيير التكنولوجي

### وستكون نتائجها غير مؤكدة

التغيير التكنولوجي عملية تراكمية تكتنفها حالات من عدم اليقين من حيث توجهها ونتائجها. ويشير التاريخ أيضاً إلى أنه ليس هناك حيلة تكنولوجية بسيطة متيسرة لتحويل أنماط الإنتاج والاستهلاك. وإحداث تغييرات في التكنولوجيات السائدة في العالم من شأنه أن يؤدي إلى تغييرات كبيرة في الهيكل الاجتماعي ومؤسسات السوق والترتيبات المعيشية وأساليب المعيشة.

وإن إحداث تغيير تكنولوجي جذري سيترك حتماً آثاراً قوية متفاوتة بين البلدان وداخلها. فبعض البلدان والمجموعات ستتأثر سلباً بانخفاض الطلب على منتجاتها ومواردها. ومن جهة أخرى، فإن البلدان التي تواكب الجهود المبذولة في مجال البحث والتطوير وتعمل على إقامة صلات مع بقية قطاعاتها الاقتصادية، ستكون أقدر على مواكبة الاتجاهات التكنولوجية الناشئة وتحقيق مكاسب من حيث الثروة والرفاه.

### التغيير التكنولوجي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالنهوض بالصناعة والتغييرات الهيكلية

سوف يتعـيّن أن تحدث أكبر التطورات في مجال القدرات والتطبيقات التكنولوجية في العالم النامي، حيث ينطوي النهوض بالتكنولوجيا على إدخال تغييرات هيكلية في الإنتاج. فقدرة الاقتصاد على توليد أنشطة حيوية جديدة أمر أساسي لتحقيق التنمية المستدامة. ونظراً لوجوب تغيير عمليات الإنتاج من أجل كفالة النمو وتيسير التنمية على المدى الطويل، فإن على الحكومات أن تختار سياسات مؤاتية.

وقد ينطوي ذلك على ما سماه الاقتصادي النمساوي جوزيف شومبيتر "التدمير الخلاق": أيّ توليد أنشطة اقتصادية يستعاض بها عن أنشطة قديمة أقل إنتاجية. وهكذا، فإن الاعتماد على سياسات انتقائية في مجالات الاستثمار والصناعة والتكنولوجيا سيصبح أمراً أساسياً لجميع البلدان التي تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة.

## لا بد من نظام وطني ابتكاري مُراعٍ للبيئة من أجل الإسراع بالتنمية المستدامة

لدى جميع البلدان ما أصبح يسمى الآن النظام الوطني للابتكار الذي يشمل النظام التعليمي ومعاهد البحث العلمي والتقني ودوائر تطوير المنتجات في الشركات الخاصة، وغير ذلك من الآليات التي يتم بها إعادة تصميم المنتجات وعمليات الإنتاج. ولدى جميع البلدان نُظم وطنية للابتكار، سواء كان راسمو السياسات على علم بوجودها أم لا. ومن المسؤوليات الرئيسية للنظام الفعّال بناء قدرة محلية على اختيار التكنولوجيات الأكثر مؤاتاة واستيعابها وتعزيزها من أجل تعزيز التنمية المستدامة الدينامية. وتقترح هذه الدراسة الاستقصائية تعميم أهداف التنمية المستدامة في النظم الابتكارية الوطنية القائمة، لإنشاء ما تسميه النظم الوطنية الابتكارية الـمُراعية للبيئة. وستُستخدم هذه النُظم لتنسيق عملية إعادة توجيه النظم الابتكارية في قطاعات محددة كالزراعة والطاقة والبناء والصناعات التحويلية والنقل، من بين قطاعات أخرى، نحو التركيز على تكنولوجيات مُراعية للبيئة، ولكفالة الاتساق بين السياسات المتعلقة بالتكنولوجيا الـمُراعية للبيئة والسياسات الصناعية وسياسات جانب الطلب.

# الإسراع بالانتقال إلى الطاقة الـمُراعية للبيئة

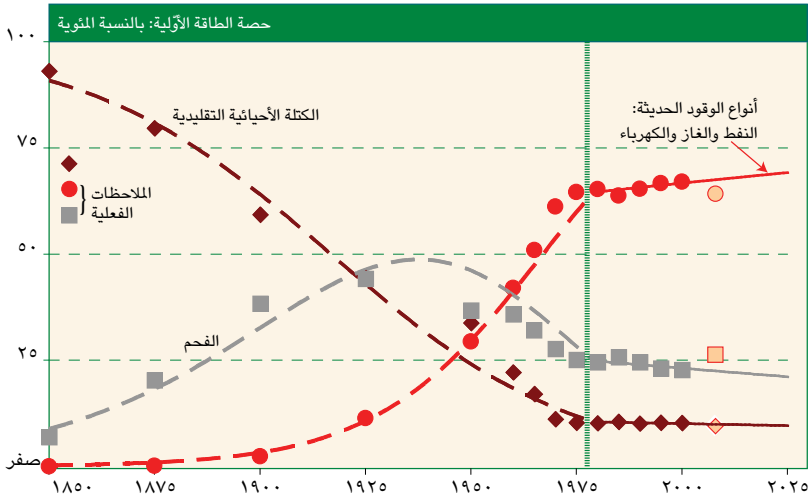
## لا بد من تحول جذري في مجال الطاقة

إن التوسع السريع في استخدام الطاقة، الذي يعتمد أساساً على الوقود الأحفوري، هو السبب الرئيسي الذي يجعل البشرية على وشك تجاوز ما يمكن أن تتحمله الأرض من الاحترار العالمي ونقص التنوع الأحيائي واختلال توازن دورة النيتروجين، وغير ذلك من مقاييس قدرة النظام الإيكولوجي للأرض على البقاء. وهناك حاجة ماسة إلى حدوث تحول عالمي في مجال الطاقة، درءًا لوقوع كارثة عالمية كبرى.

وفي حين تشير سيناريوهات تغيّر المناخ إلى ضرورة أن يتحقق هذا التحول في غضون العقود الأربعة المقبلة، يشير التاريخ والتطورات الحالية إلى أن ذلك سيكون مستحيلاً في واقع الأمر: فقد استغرقت التحولات الرئيسية السابقة في مجال الطاقة ما بين ٧٠ و ١٠٠ عام (الشكل ٢). ومنذ عام ١٩٧٥، استقرت نظم إنتاج الطاقة حول استخدام الوقود الأحفوري من دون حدوث تحول ملحوظ نحو مرحلة انتقال جديدة إلى مصادر الطاقة الأوّلية المتجددة والنظيفة، رغم الجهود الوطنية والدولية المبذولة للإسراع بالتغيير التكنولوجي في مجال توليد الطاقة استجابة لأزمات النفط التي حدثت في السبعينات، والشواغل المتزايدة بشأن الاحترار العالمي. وقد أحرز تقدم في تحقيق كفاءة أكبر في مجال الطاقة (حسب استخدام الطاقة لكل وحدة من الناتج) وفي زيادة استخدام بعض أنواع التكنولوجيا التي تحتوي على نسبة كربون أقل، ولكن الطلب المتزايد على الطاقة كان أعظم كثيراً من هذه الإنجازات، وهو ما أدى إلى استمرار الارتفاع في انبعاثات غازات الدفيئة في العالم. وستؤدي مستويات النمو الاقتصادي المرتفعة التي ينبغي أن تبلغها البلدان النامية، خلال العقود القادمة، لتحقيق أهدافها الإنمائية، إلى ارتفاع هائل في الطلب على الطاقة. وعليه، سوف يتعـيّن إجراء تحسينات أعمق كثيراً في كفاءة استخدام الطاقة وإحداث تحول سريع نحو الطاقة المستدامة إذا ما أريد تفادي الأضرار الجسيمة المترتبة على تغيّر المناخ.

الشكل ٢

**تحوّلان واسعا النطاق شهدتهما النُظم العالمية للطاقة، ١٨٥٠ – ٢٠٠٨**




**المصدر**: British Petroleum, "Statistical review of world energy 2010" (Londres, British Petroleum,2010) (www.bp.com/productlanding.do? categoryId=6929& contentId=7044622); Arnulf Grübler, "Energy transitions", en The Encyclopedia of Earth (Washington, D.C., National Council for Scienceand the Environment, 2011); y Agencia Internacional de Energía, "Energy balances of non-OECDcountries" ((París, 2010) (www.iea.org/Textbase/nptoc/greenbal2010TOC.pdf).

## هل سيتسنى تحقيق هذا التحوّل؟

إن استمرار بقاء محطات توليد الطاقة ومصافي النفط والمباني والهياكل الأساسية المتصلة بالطاقة لفترات طويلة يجعل التحول في مجال الطاقة عملاً طويل الأجل. وتقدر تكاليف استبدال الوقود الأحفوري والهياكل الأساسية للطاقة النووية الموجودة، على مستوى العالم، بمبلغ يتراوح بين ١٥ و٢٠ بليون دولار (ما بين ربع وثلث الدخل العالمي) على الأقل. وقد يتمكّن بعض البلدان النامية من القفز مباشرة إلى مصادر الطاقة المتجددة، وإن كان معظم الهياكل الأساسية المتصلة بالطاقة في غالبية البلدان الناشئة والبلدان النامية محصورة في استخدام الوقود الأحفوري.

ويقوم الكثير من البلدان فعلاً ببذل جهود لتشجيع نظام مُراعٍ للبيئة لإمدادات الطاقة، بوسائل منها توظيف استثمارات في الابتكار في مجال الطاقة، والتعريفات التفضيلية لإمدادات الطاقة المتجددة وغير ذلك من التدابير المتعلقة بالأسعار والتدابير التنظيمية ومعايير الكفاءة الرامية إلى تعزيز كفاءة استخدام مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة ونشرها. بيد أن الدراسة الاستقصائية تشير إلى أن وتيرة التقدم لم تقترب بعد من مرحلة التغيير التكنولوجي المطلوبة لتحقيق الهدف المنشود، وهو إزالة الكربون تماماً من نظام الطاقة العالمي بحلول عام ٢٠٥٠. ومن الواضح، أن الجهود الجارية لا تفضي إلى حل على النطاق العالمي؛ ومن ثم، يتعيّن بذل مزيد من الجهود في البلدان النامية والبلدان المتقدمة النمو على حد سواء، للإسراع بالتغيير.

وستكون هذه المهمة بالغة الصعوبة، وتعود بعض أسباب ذلك إلى الاستثمارات الضخمة الموظفة حصراً في تكنولوجيا الطاقة غير الـمُراعية للبيئة وإلى أوجه ترابطها مع النظام الاقتصادي الأوسع نطاقاً؛ وبعضها يعود إلى كون المعرفة الحالية تشير إلى إمكانية وجود حدود تقنية إزاء ضخامة عملية النهوض بتكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة (كالريح والطاقة الشمسية)، نظراً لكفاية تقنيات تحويل الطاقة في الوقت الحاضر، وحدود أمام نشر تلك التكنولوجيات، وأمام إدخال تحسينات على كفاءتها في استخدام الطاقة.

## الإسراع بالتحول إلى الطاقة الـمُراعية للبيئة ممكن ولكنه سيكون صعباً

ثمّة أمثلة للتحول السريع في مجال الطاقة على المستوى الوطني. فقد زادت البرتغال، مثلاً، حصة مصادر الطاقة المتجددة (بما فيها الطاقة الكهرمائية) من إمدادات الطاقة الإجمالية، من ١٧ في المائة إلى ٤٥ في المائة في غضون خمس سنوات فقط، بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠١٠. ويُرجّح أن يكون هذا التحول أسهل في الاقتصادات الصغيرة الغنية بالموارد أو الاقتصادات الغنية منه في البلدان الكبيرة الفقيرة إلى الموارد أو المنخفضة الدخل. ويشكل بروتوكول مونتريال لعام ١٩٨٧ المتعلق بالحدّ من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون [١] مثالاً لصك عالمي نجح في وضع

١ الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٥٥٢، الرقم ٢٦٣٦٩.

إطار لإحداث تحول عالمي جذري وسريع عن التكنولوجيات الملوِّثة، مع تقديم دعم خاص للبلدان النامية من أجل الأخذ بتكنولوجيات جديدة.

وتخلص الدراسة الاستقصائية إلى أن الإسراع بالتحول إلى مصادر الطاقة الـمُراعية للبيئة سيتطلب كفالة تحقيق اتساق على نطاق طائفة عريضة من السياسات فيما بين البلدان كافة. وسيتعـيّن، بوجه عام، تكييف هذه السياسات مع الظروف والفرص المحلية وتنفيذها على الصعيد الوطني ولكنها، رغم نطاقها الوطني، سيكون من الضروري، (وإن لم يكن الحال كذلك في الوقت الراهن) أن "تتضافر" في ضوء الطبيعة العالمية لتغيّر المناخ، لتحقيق الأهداف العالمية، لا سيما خفض انبعاثات غاز الدفيئة.

## لا بد من مراعاة اختلاف مستويات التنمية في الأهداف العالمية

ينبغي، في سياق التحول العالمي في مجال الطاقة، أن يُكفل في نفس الوقت تحقيق الأهداف المتصلة بالانبعاثات وتيسير تحقيق تقارب تصاعدي في استخدام الطاقة في البلدان النامية والبلدان المتقدمة النمو (يبلغ نصيب الفرد من الدخل القومي والطاقة المتوافرة في البلدان النامية، في المتوسط، عُشر ما هو عليه في البلدان المتقدمة النمو). ويقتضي بروتوكول كيوتو [٢] الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ [٣] من الدول الموقعة خفض انبعاثاتها السنوية إلى نحو ١٣ طناً من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد بحلول عام ٢٠١٢، وهو هدف يمكن تحقيقه على ما يبدو. وسيكون هذا الهدف مقروناً بانخفاض معدلات زيادة الانبعاثات في البلدان النامية. وللبقاء ضمن الحدّ المطلق لتركيز ثاني أكسيد الكربون وهو ٤٥٠ جزءًا من المليون، الذي قَبله مؤتمر قمة كوبنهاغن بشأن تغيّر المناخ، سوف يتعـيّن تحقيق تقدم سريع نحو التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة أو الـمُراعية للبيئة، إذ أن هذا الحدّ سيستدعي خفض الانبعاثات السنوية تدريجياً ليصل إلى ثلاثة أطنان للفرد الواحد بحلول عام ٢٠٥٠ أو أقل، إذا اعتُمد حد أكثر صرامة لتحقيق استقرار المناخ.

٢ المرجع نفسه، المجلد ٢٣٠٣، الرقم ٣٠٨٢٢.

٣ المرجع نفسه، المجلد ١٧٧١، الرقم ٣٠٨٢٢.

من ناحية أخرى، نظراً لأن المعرفة الحالية تشير إلى أنه قد تكون ثمّة حدود في مقدار ما يمكن تحقيقه للنهوض بتكنولوجيات مصادر الطاقة المتجددة ومدى إمكانية تحسين كفاءة استخدام الطاقة لتلبية الطلب المتزايد عليها، قد يتعــيّن النظر في وضع حدود قصوى لاستهلاك الطاقة (مع ما يترتب على ذلك من آثار كبيرة في عمليات الإنتاج والاستهلاك) لتعزيز أهداف خفض الانبعاثات. وتشير تقديرات الدراسة الاستقصائية إلى أن الحدّ الأقصى للانبعاثات سيكون معادلاً للاستهلاك من الطاقة الأوّلية البالغ ٧٠ مليون غيغاجول للفرد الواحد في السنة؛ ويعني ذلك أنه سيتعــيّن على المواطن العادي في أوروبا خفض استهلاكه الحالي من الطاقة بحوالي النصف، وعلى المواطن العادي في الولايات المتحدة الأمريكية خفض استهلاكه بمقدار ثلاثة أرباع. وسيظل بإمكان معظم المواطنين في البلدان النامية أن يزيدوا كثيراً متوسط استهلاكهم من الطاقة لفترة من الزمن. وحتى في هذه الحالة، فلا مفر للبلدان النامية من التحوّل إلى مصادر الطاقة الــمُراعية للبيئة أيضاً، لكي يتسنى بلوغ أهداف خفض الانبعاثات العالمية.

## لا بد أن تكون سياسات الطاقة الــمُراعية للبيئة متسقة في جميع مراحل سلسلة الإنتاج والاستهلاك

وبالإسراع بالتحول التكنولوجي من أجل تحقيق الأهداف المتصلة بالانبعاثات واستخدام الطاقة، توصي الدراسة الاستقصائية بأن يُسترشد في السياسات والإجراءات، بأربعة أهداف رئيسية.

### تحسين كفاءة الطاقة لدى المستخدمين النهائيين من دون توسيع نطاق الاستهلاك في الحالات التي تكون فيها مستويات استخدام الطاقة مرتفعة بالفعل

يتضمن الحدّ من استخدام الطاقة عن طريق التغييرات التكنولوجية — إنتاج معدات مصانع وأجهزة منزلية وسيارات تكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة — وهو أمر على نفس مستوى أهمية تركيب مرافق الإمداد بالطاقة النظيفة. إلاّ أن هذا سيتطلب زيادة كبيرة في حجم الدعم المقدم للبحث والتطوير في هذا المجال المهمل

نسبياً. ومن أجل جني الثمار على الصعيد الكلي من أوجه الكفاءة المتحققة لدى المستخدمين النهائيين، من الأهمية بمكان ألاّ يسمح أن يصبح التحسن في كفاءة الطاقة أساساً لحدوث زيادة في الأنشطة والاستهلاك في البلدان المتقدمة النمو وألاّ يسمح بهذه الزيادات إلاّ في البلدان التي لا تزال تعمل على التغلب على أوجه العجز في الطاقة والدخل.

## دعم طائفة واسعة من سبل تطوير تكنولوجيا الطاقة على الصعيد العالمي مع تكييف التكنولوجيات الأكثر نضجاً في أماكن محددة

توجد طائفة واسعة من التكنولوجيات لإنتاج الطاقة النظيفة وتقليل كثافة الطاقة في الإنتاج والاستهلاك. ويتفق معظم الخبراء على أن الحكومات، لا سيما الحكومات ذات الاقتصادات المتقدمة، ينبغي أن تشجع تطوير طائفة واسعة من التكنولوجيات (بما في ذلك تكنولوجيات الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الريح، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة الكهرومائية) وذلك على امتداد السلسلة الكاملة من أنشطة تطوير الطاقة (البحث، والتطوير، والبيانات العملية، وتشكيل الأسواق، والنشر، والتكييف التجاري). وقد يرغب معظم البلدان النامية في الاستعانة بطائفة من التكنولوجيات أكثر تركيزاً، وذلك لأن دخولها في عملية في التحول التكنولوجي في مجال الطاقة سيتم في مرحلة متقدمة من العملية.

## تقديم الدعم للقيام بأنشطة تجريب واكتشاف أوسع نطاقاً في المراحل المقبلة

يجب أيضاً أن يسمح الدعم المقدم للتطوير التكنولوجي بقدر كاف من التجريب من أجل كفالة تطوير التكنولوجيات الأكثر كفاءة، على أن يكون الهدف النهائي في جميع الحالات هو تحقيق الجدوى التجارية. وينبغي أن تكفل برامج الدعم الحكومية إجراء تحسينات متسقة في التكنولوجيات تركز على توسيع نطاق استخدام هذه التكنولوجيات، بحيث لا يقتصر على مرحلة البيانات العملية، وينبغي تجنب الانغلاق السابق لأوانه في استخدام تكنولوجيات لم تبلغ مداها الأمثل ولا تكون مجدية في المجالات غير المتخصصة.

### استخدام استراتيجيات "ذكية" في مجال الحوكمة والمساءلة في التطوير التكنولوجي المتصل بالطاقة

من المهم على الصعيدين العالمي والوطني، توسيع نطاق إشراف الهيئات التقنية المستقلة وذات التمثيل الواسع النطاق على تخصيص الأموال العامة من أجل التطوير التكنولوجي. وينبغي أن يكون لبرامج الدعم ما يكفي من المرونة كي تقدم الموارد وتسحبها بناءً على اعتبارات تكلفة هذه التكنولوجيات من حيث الاحتمالات والفرص البديلة. ويمكن أن تقدم الحكومات الدعم والمكافأة إلى الشركات الخاصة على الجهود التي تبذلها كي تحقق باطّراد مقادير أعلى من كفاءة الطاقة في منتجات الاستخدام النهائي، من قبيل معدات المصانع والسيارات والأجهزة المنزلية. وثمّة مثال رائع على هذا النهج وهو برنامج توب رانر (Top Runner) في اليابان، الذي يجعل المنتج الأكثر كفاءة معياراً يتعـيّن على سائر المصنعين الالتزام به خلال فترة زمنية محددة. وينبغي أن تكون أنشطة التطوير من أجل تحقيق تكنولوجيات قليلة الانبعاثات وتتسم بقدر كبير من كفاءة استخدام الطاقة هدفاً رئيسياً للسياسات الصناعية.

## التغيير التكنولوجي من أجل تحقيق أمن غذائي مستدام

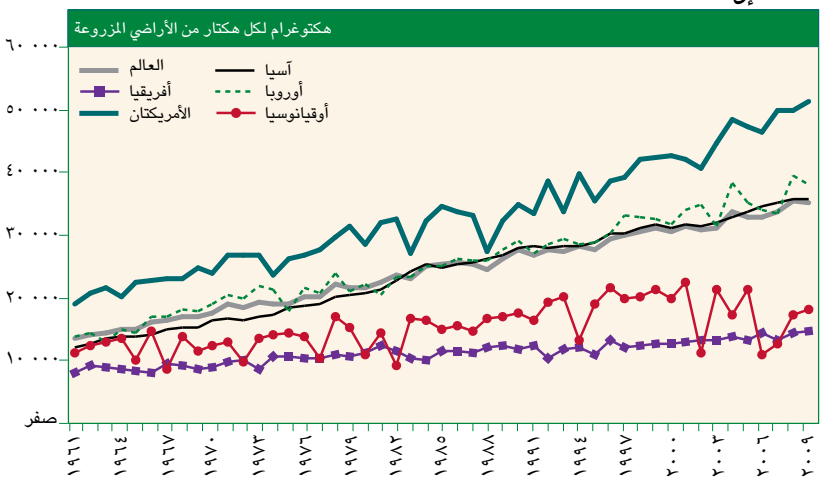
### لم تكن الثورة الأولى الـمُراعية للبيئة في مجال الزراعة، في الواقع، مُراعية للبيئة بالقدر المطلوب

كشفت أزمة الغذاء الأخيرة عن مشاكل هيكلية أكثر عمقاً في داخل نظام الغذاء العالمي، وعن الحاجة لزيادة الاستثمارات وتشجيع الابتكارات في مجال الزراعة من أجل الإسراع بعجلة النمو في إنتاج الغذاء للتغلب على الجوع وإطعام سكان العالم الذين تتزايد أعدادهم. فتحقيق هذا الهدف باستخدام نظم التكنولوجيات الزراعية والإنتاج الزراعي القائمة من شأنه أن يؤدي إلى تزايد انبعاثات غاز الدفيئة وتلوث المياه وإزالة الغابات وتدهور الأراضي، وهو ما يؤدي أيضاً إلى فرض المزيد من القيود البيئية على النمو في إنتاج الغذاء ذاته.

وفي أجزاء كبيرة من العالم، تشكّلت نُظم الغذاء على حدّ كبير بما يطلق عليه الثورة الخضراء خلال فترتي الستينات والسبعينات من القرن العشرين، وهي التي زادت حجم الإنتاج الزراعي سواء بالاستخدام المكثّف لمياه الري والمخصبات الزراعية الكيميائية الضارة ومضادات الآفات الضارة بيئياً، أو باستحداث أنواع جديدة من البذور (الشكل ٣).

الشكل ٣

**الاتجاهات المتباينة للزيادة في محاصيل الحبوب الغذائية، حسب الإقليم، ١٩٦١ إلى ٢٠٠٩**




**المصدر:** مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الزراعية، بتيسير من المعهد الدولي لبحوث سياسات الأغذية. متاح الاطلاع عليه على الموقع http://www.asti.cgiar.org/data.

## والآن ثمّة حاجة إلى ثورة خضراء حقيقية ...

يجب الآن تحقيق الأمن الغذائي عن طريق التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة من أجل الحدّ من استخدام المدخلات الكيميائية (المخصبات ومضادات الآفات) ومن أجل استخدام الطاقة والمياه والموارد الطبيعية على نحو أكثر فعالية، وكذلك عن طريق تحقيق تحسن كبير في مرافق التخزين، والتسويق، لتقليل الفاقد. ويمكن نشر قائمة موسعة بالتكنولوجيات الـمُراعية للبيئة والممارسات الزراعية المستدامة، المتاحة بالفعل (التي اعتمدت بنجاح وحققت مكاسب كبيرة في الإنتاجية في سياقات البلدان

النامية) لتؤدي إلى تغيّر جذري صوب تحقيق الأمن الغذائي المستدام، وتشمل هذه التكنولوجيات والممارسات ما يلي: الزراعة القليلة الحرث، ومناوبة المحاصيل، والزراعة البينية، وجمع المياه وتدويرها، وزراعة المحاصيل التي تتسم بالكفاءة من حيث استهلاك المياه، والحراجة الزراعية، والمعالجة المتكاملة للآفات. وعلاوة على ذلك، فإن التكنولوجيا الأحيائية والهندسة الوراثية، والتشعيع الغذائي، والاستنبات المائي، والمعالجة اللاهوائية، هي تكنولوجيات واعدة بتحسين مقاومة المحاصيل الغذائية للآفات والظروف الجوية القاسية، إذ تعزز قيمتها الغذائية وتقلل التلوث الغذائي وانبعاثات غاز الدفيئة. وينبغي أن يستمر تطوير أنواع جديدة من المحاصيل المرتفعة الإنتاجية، وهو موضوع تركيز محوري للثورة الزراعية الخضراء الأولى، وذلك على أساس أن تكون أعمال التطوير هذه مشفوعة بتحسين إدارة المياه وتحسين استخدام المواد الكيميائية الزراعية والمدخلات العضوية من أجل تقليل آثارها الإيكولوجية السلبية كثيراً، كما هو الحال في نظام تكثيف زراعة الأرز الذي يزيد إنتاجية المحصول بينما يقلل استهلاك المياه والمخصبات الكيميائية ومضادات الآفات عن طريق إحداث تغييرات بسيطة في أوقات وكيفية غرس وري بذور الأرز.

## ... ثورة يكون تركيزها الأساسي الزراعة على نطاق ضيق

وفيما تحتاج هذه التكنولوجيات إلى المزيد من التحسين، فإن التحدّي الرئيسي يتمثل في تغيير هياكل الحوافز من أجل التشجيع على توسيع نطاق استخدامها. وتعيد الدراسة الاستقصائية التأكيد على الرأي الذي اعتمده المجتمع الدولي في مؤتمر القمة العالمي للغذاء المعقود في عام ١٩٩٦، وعند تحديد سُبُل التصدّي لأزمة الغذاء في الفترة ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨، وهو الرأي الذي يقول بوجوب التركيز في المقام الأول في السياسات المتصلة بالعرض، على تشجيع الزراعة المستدامة وتنميتها مع التشديد على أهمية دور أصحاب الحيازات الزراعية الصغيرة في البلدان النامية، فهذا هو المجال الذي يمكن أن تتحقق فيه معظم المكاسب من حيث زيادة الإنتاجية أو الحدّ من الفقر في الريف. والواقع أنه في البلدان النامية لا تزال الأغذية في معظمها تُنتج وتُستهلك محلياً مما يضع الزراعة على نطاق ضيق في صدارة نُظم الإنتاج الزراعي.

لقد تجاوزت الثورة الخضراء في الستينات والسبعينات الكثير من أصحاب الحيازات الزراعية الصغيرة نظراً لأن تركيزها كان منصباً على مجموعة تكنولوجية واحدة — وهي مجموعة لم تتناول السياقات المحددة لظروف الملايين من المزارعين، بصفة رئيسية في أفريقيا. وبدون توفير التكنولوجيات الملائمة وتوفير قدر أوسع من الخدمات الداعمة (الهياكل الأساسية الريفية، من قبيل الطرق الريفية وشبكات الري المستدامة والتعليم والتدريب وفرص الحصول على الأرض، والائتمان، والمدخلات الميسورة التكلفة، والمعلومات المتعلقة بالأسواق)، لا يكون بمقدور أصحاب المزارع الصغيرة، في المعتاد، أن يستفيدوا من التحسينات التكنولوجية المتاحة.

## يستلزم الأمر اتباع نهج شامل لتحقيق الأمن الغذائي ...

بناءً على ذلك، لذا فإن التحدّي في مجال السياسات ذو شقين. الأول، هو أنه يجب التوصل إلى سبل فعّالة لتكييف التكنولوجيات الزراعية المستدامة مع الظروف المحلية، واحتياجات صغار الملاك. والثاني، هو أنه يجب استحداث عمليات دينامية مبتكرة على الصعيد المحلي، بسبل من بينها توفير ما يلزم من خدمات الدعم وإقامة الهياكل الأساسية الضرورية في هذا الصدد، وتهيئة أشكال معززة من جمعيات المزارعين والإنتاج المشترك فيما بينهم (من قبيل التعاونيات وتوحيد ملكية الأراضي)، وخصوصاً فيما يتعلق بالمحاصيل التي تستفيد زراعتها من كبر الحجم ويمكن أيضاً الاستفادة من كبر الحجم في خدمة الأسواق الكبيرة والحصول على المدخلات والائتمانات. ومن شأن ازدياد الإنتاجية الزراعية أن يرفع الدخل في الريف ويُتيح توفير العمالة اللازمة للقطاع الصناعي.

وتشير الدراسة الاستقصائية إلى أن ثمّة حاجة لاتباع نهج شامل في مجال السياسات من أجل التصدّي لهذه التحدّيات، يتضمن إطاراً وطنياً شاملاً من أجل الاستخدام المستدام للموارد، وتكنولوجيات وابتكارات جديدة ذات قدرة على زيادة إمكانيات الإنتاجية والربحية والاستقرار والتحمل، والتخفيف من أثار تغيّر المناخ لدى نُظم الإنتاج الريفية. وينبغي أن تشكل المحافظة على المياه، وحماية التربة، وتعزيز التنوع البيولوجي جزءًا من نهج متكامل يهدف إلى الإدارة المستدامة

للأرض وغيرها من الموارد الطبيعية، وأن تستفيد من أوجه التآزر بين قطاعي الحراجة والزراعة. وفي سياق التنافس في استخدامات الأرض، سيتضمن الكثير من الحلول خيارات صعبة، وهي حلول لا يمكن الوصول إليها إلاّ عن طريق مفاوضات ومناقشات مفتوحة وشاملة. إلاّ أن أوجه التآزر تلك بين هذين القطاعين (التي تفضي إلى جملة أمور منها الحدّ من إزالة الغابات وزيادة إنتاجية الأرض، واستدامة الإمداد بالمياه) تطرح خيارات هامة يربح فيها الجميع عن طريق تحسين إدارة الموارد، وتيسيرها بتهيئة بيئة مؤسسية مؤاتية.

## ... وسيتطلب هذا النهج دعماً من بيئة مؤسسية مؤاتية

ينبغي أن تنظر البلدان في وضع نظام مستدام للابتكارات الزراعية في صميم نهج شامل في مجال السياسات من أجل تحقيق الأمن الغذائي والاستدامة البيئية. ومن شأن هذا النظام، باعتباره دعامة إدارة الموارد الزراعية والطبيعية لإقامة نظام ابتكاري مُراعٍ للبيئة على الصعيد الوطني، أن يربط بين الجهات الفاعلة المتعددة التي تشارك في نُظُم الابتكار الوطنية في الزراعة، وهي: الجامعات، ومراكز البحوث، والشركات، والمزارعون، ومنظمات المجتمع المدني، والمؤسسات الخاصة.

ويتطلب التحوّل المستدام للزراعة مزيداً من القدرات الوطنية من أجل التكيُّف مع التغيّرات المستمرة في البيئة والأسواق. ومن شأن وجود نظام دينامي مستدام للابتكار الزراعي أن يُتيح الإطار اللازم من أجل اتساق السياسات اللازم للإسراع بعجلة التغيير المرجو للزراعة، بسبل من بينها وضع استراتيجيات لتيسير تكييف التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة والممارسات المتصلة بزراعة المحاصيل المستدامة، ولتحسين قدرة صغار المزارعين على الابتكار عن طريق التعلم والتجربة وإتاحة فرص أفضل للوصول إلى أسواق المدخلات والمنتجات، وذلك عن طريق إقامة شراكات مع جهات أخرى (المؤسسات البحثية، والشركات الخاصة، والمنظمات غير الحكومية، والحكومات المحلية).

## سيتعــيّن إعادة بناء القدرات البحثية

سوف يتطلب إنشاء نظام مستدام للابتكارات الزراعية، يكون قادراً على تولي دور قيادي في الثورة الخضراء الجديدة بذل جهود جديدة من أجل إعادة بناء القدرات البحثية على الصعيد العالمي والوطني في مجال الزراعة وإدارة الموارد الطبيعية، بسبل من بينها زيادة الدعم المالي المقدم من أجل البحث والتطوير في مجال الزراعة. وتبين التجربة المستمدة من الثورة الخضراء السابقة أن اعتماد تكنولوجيات جديدة من أجل تحقيق الأمن الغذائي يتطلب دعماً مالياً على الأجل الطويل من أجل أنشطة البحث والتطوير. وقد جرى توجيه عنصر هام من عناصر الدعم عن طريق شبكة الفريق الاستشاري للبحوث الزراعية الدولية، الذي فقد معظم قدرته على الاضطلاع بدور قيادي في مواصلة الابتكار الزراعي عندما اضطرب وقل تدفق الموارد. ويقع على القطاع العام على الصعيدين الدولي والوطني مسؤولية الاضطلاع بدور هام في تيسير إتاحة حرية الوصول إلى المعلومات والتكنولوجيات للمزارعين عن طريق تقديم حوافز ملائمة إلى القطاعات الخاصة والقطاعات غير الهادفة للربح من أجل التعاون في إنتاج المنافع العامة، وعن طريق إنعاش مجالات اهتمام الشبكات، من قبيل الفريق الاستشاري للبحوث الزراعية الدولية والمساعدة في إعادة توجيهها، باعتبار هذه الشبكات جزءًا من نظم الابتكار في مجال الزراعة المستدامة والتعاون الدولي.

وقد استغرقت الثورة الخضراء الماضية أقل من عقد كي تزيد من الإنتاج الزراعي بمعدلات مبهرة. ويمكن أن يؤدي إدماج التكنولوجيات المتاحة في الزراعة إلى تحقيق الثورة الزراعية الجديدة المطلوبة لتحسين الأمن الغذائي وإيقاف نضوب الموارد الطبيعية، وذلك بتوفير الموارد المالية والدعم السياسي الملائمة.

## سيكون الدعم الدولي أمراً بالغ الأهمية

يتعــيّن أن يسهم المجتمع الدولي كثيراً في عملية التحول الزراعي وذلك عن طريق إزالة المعوقات التي تعترض نقل التكنولوجيا (بما في ذلك براءات الاختراع المملوكة لجهات خاصة)؛ وذلك بأن يفي بالتزاماته بتعبئة مبلغ إضافي قدره ٢٠ بليون دولار من المساعدة الإنمائية الرسمية لتحقيق الزراعة المستدامة، كما أُعلن في قمة

البلدان الثمانية لعام ٢٠٠٩ المعقودة في لاكيلا، إيطاليا؛ مما يوفر لصغار المزارعين فرصاً أوسع للحصول على آليات سداد تكاليف الخدمات البيئية؛ ولإزالة سبل الدعم الزراعي، كما هو الحال لدى البلدان الأعضاء بمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

## الضرر الذي تخلّفه الأحداث الطبيعية

### يتزايد تواتر الكوارث المتّصلة بالمناخ

زاد تواتر الكوارث الطبيعية خمسة أضعاف على مدى الأعوام الأربعين الماضية. ويمكن، إلى حد كبير، عزو معظم هذه الزيادة إلى زيادة حدوث الكوارث المائية المناخية (الفيضانات والعواصف والجفاف ودرجات الحرارة القاسية) المقترنة بتغيّر المناخ. وقد زادت احتمالات وقوع الاختلالات الكبرى في النظام الإيكولوجي، التي كثيراً ما يشار إليها بأنها "الأحداث الشديدة". ويمكن أن تكون هذه الحوادث تقع بالفعل في مجال التنوع البيولوجي (مما ينجم عنه انقراض سريع للأنواع) وقد تكون على وشك الحدوث في مجال مصائد الأسماك وفي بعض النظم المائية.

تعاني البلدان النامية أكثر من غيرها من الآثار السيئة الناجمة عن الأخطار الطبيعية، نظراً لنواحي الضعف المتعددة المتصلة بانخفاض مستويات التنمية ونقص الموارد، مما يعرقل جهودها الرامية إلى بناء هياكل أساسية أكثر ملاءمة ومرونة وتنفيذ استراتيجيات ملائمة لمواجهة أخطار الكوارث.

### مواجهة أخطار الكوارث يجب أن تكون جزءًا لا يتجزأ من استراتيجيات التنمية الوطنية

بالرغم من الخطر المحدق، فإن إدارة أخطار الكوارث والتكيُّف مع تغيّر المناخ في البلدان المتقدمة النمو والنامية على حد سواء لم تدمج ضمن عمليات اتخاذ القرارات بصفة عامة. وفي الممارسة الفعلية، تقتصر الاستجابة، في أكثر الحالات، على كونها تصدّياً لحدث. وتشدد الدراسة الاستقصائية، في المقابل، على أن القرارات المتعلقة

بالاستثمار والتكنولوجيا، والمتصلة بالحدّ من أخطار الكوارث والتكيُّف مع تغيّر المناخ ينبغي وأن تنطلق من صلب استراتيجيات التنمية الوطنية. ويتمشى هذا النهج مع النهج الوارد في إطار عمل هيوغو للفترة ٢٠٠٥ – ٢٠١٥: بناء قدرة الأمم والمجتمعات على مواجهة الكوارث [٤] لمواجهة أخطار الكوارث، وفي إطار كانكون للتكيُّف [٥].

## من الممكن نشر التكنولوجيات القائمة

سيشمل الحدّ من أخطار الكوارث على نحو مستدام إحداث تغييرات في تصميم المستوطنات والهياكل الأساسية، ويشمل ذلك الطرق وشبكات السكك الحديدية ومحطات الكهرباء. ويبدو أن التكنولوجيات الحديثة القائمة، ومن بينها الحواجز البحرية وحواجز تسرب مياه المد والمياه المالحة، وتحسين تخزين المياه والمحاصيل، ملائمة بشكل عام لمهمة توفير الحماية من معظم الأخطار (غير القصوى). وثمّة حاجة إلى مزيد من الابتكارات التكنولوجية التي تستنير بمعارف الشعوب الأصلية، من أجل تكييف الهياكل الأساسية والمساكن ووسائل الحماية الطبيعية للسواحل لمقاومة الكوارث لتصبح ملائمة للظروف المحلية ولجعل التكنولوجيات أيسر من حيث التكلفة بالنسبة إلى البلدان النامية.

## ينبغي دعم الجهود الوطنية عن طريق التعاون على الصعيدين الإقليمي والعالمي

الأخطار الطبيعية لا تعرف حدوداً وطنية، وتؤثر في كثير من الأحيان على مناطق كبيرة. ولهذا فإن إدارة أخطار الكوارث على الصعيد الوطني ينبغي ربطها بآليات التعاون الإقليمية، ومن بينها الآليات المطلوبة لتتعهد نُظُم مشتركة للرصد والتنبؤ، والإنذار المبكر، ولتحديد استراتيجيات الحدّ من المخاطر.

وسيحتاج التعاون الدولي أيضاً إلى تيسير نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية من أجل الحدّ من الأضرار المحلية الناجمة عن الاحترار العالمي. وينبغي في نقل التكنولوجيا

٤ A/CONF.206/6 و Corr.1، الفصل الأول، القرار ٢.

٥ FCCC/CP/2010/7/Add.1، المقرر ١/م أ – ١٦، الجزء الثاني.

كفالة أن تتوافر للجهات المتلقّية القدرة على تركيب التكنولوجيات المستوردة وتشغيلها وصيانتها وإصلاحها. وسيكون من المهم أن يتسنى للجهات المحلية التي تتولى تكييف التكنولوجيات إنتاج صيغ أقل تكلفة من التكنولوجيات المستوردة وأن تكيّف التكنولوجيات المستوردة لتلائم الأسواق والظروف المحلية. وقد حدد المجتمع الدولي، في إطـار عمل هيوغو واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغيّر المناخ، الحاجة إلى دعم مالي خارجي للجهود المحلية المبذولة للتكييف ومقاومة الكوارث، ويشمل ذلك سبلاً منها حشد الموارد من أجل توفير تمويل مكرس متعدد الأطراف.

## نقل التكنولوجيا والتعاون الدولي

### ينبغي أن تكون قواعد التجارة المتعددة الأطراف والتمويل الدولي مُراعية للبيئة

ثمّة حاجة إلى توسيع نطاق التعاون والتمويل على الصعيد الدولي وإصلاحهما من أجل تحقيق الثورة التكنولوجية العالمية. ويحتاج هذا الأمر إلى اتخاذ إجراءات في ثلاثة مجالات. أولاً، يجب إقامة نظام دولي لتبادل التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة لتيسير عمليات نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية وتحقيق التنمية في تلك البلدان. وسيشمل ذلك استخدام مجموعة واسعة من الأدوات في السياسات المتعلقة بالملكية الفكرية والتجارة المتعددة الأطراف. ثانياً، لا غنى عن تأمين تمويل كاف للتنمية وحيز ملائم للسياسات لتنشيط جهود الدول النامية الرامية إلى تحسين تكنولوجيات الإنتاج من أجل الوصول إلى الاستدامة البيئية. ثالثاً، ينبغي تعزيز الحوكمة والتعاون الدوليين.

### ينبغي إقامة نظام فعّال لتطوير التكنولوجيا ونشرها على الصعيد العالمي

يجب أن يكون توسيع نطاق الإجراءات المتخذة في تنمية وتطوير التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة للإنتاج والاستهلاك في البلدان النامية هدفاً رئيسياً من أهداف التعاون

الدولي. ولكن الآليات الدولية لنشر التكنولوجيا، التي تسترشد بالتوجيهات الحكومية لها سابقات محدودة، لأن الشطر الأكبر من المعارف التكنولوجية، ظلت حتى الآن، تتجسد وتُنقل باعتبارها ملكية خاصة عن طريق عمليات الشركات الخاصة. وتعد التجربة الناجحة للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية مثالاً على كيفية نشر التكنولوجيات الزراعية الجديدة بسرعة على النطاق العالمي عن طريق شبكة عالمية وإقليمية من مؤسسات البحوث تدعمها الحكومات. وفي مجال تغيّر المناخ، يمكن، لبناء قدرة دولية حكومية على اتخاذ القرارات، الاستنارة بخبرات الشبكات العلمية الدولية القائمة بالفعل وبنموذج التعاون بين أصحاب المصلحة المتعددين الذي يتجسد في أعمال الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ. وقد اتخذ المجتمع الدولي الخطوة الأولى صوب مواجهة هذا التحدّي للتوصل إلى اتفاق في مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ في دورته السادسة عشرة، التي عقدت في كانكون، المكسيك، في الفترة من ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر إلى ١٠ كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٠، على إنشاء لجنة تنفيذية للتكنولوجيا، بوصفها هيئة لرسم السياسات [٦] لتتولى تنفيذ الإطار باتخاذ إجراءات هادفة وفعّالة لتعزيز الالتزامات المتعلقة بنقل التكنولوجيا [٧]. وفي نفس الدورة، توصلت الأطراف إلى اتفاق على إنشاء هيئة تشغيلية لتيسير الربط الشبكي والتواصل بين الهيئات التكنولوجية الوطنية والإقليمية والقطاعية والدولية، يطلق عليها اسم مركز وشبكة تكنولوجيا المناخ [٨].

## ينبغي تغيير نظام حقوق الملكية الفكرية

تعد إدارة حقوق الملكية الفكرية على الصعيد العالمي مسألة بالغة الأهمية أيضاً، لأن تسجيل براءات الاختراع يتسم بتنافس شديد في مجالات متنوعة من التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة. على سبيل المثال، تقوم مجموعة صغيرة من الشركات الخاصة بتسجيل براءات اختراع لجينات نباتية بغرض امتلاك حقوق "الاستعداد المناخي" المحتملة لتلك الجينات في المستقبل. ويمثل منح حقوق الملكية الفكرية إجراءً

٦ المرجع نفسه، المقرر ١/م أ - ١٦، الفقرة ١١٧ (أ).

٧ المرجع نفسه، الفقرة ١١٩.

٨ المرجع نفسه، الفقرتان ١١٧ (ب) و ١٢٣.

متعلقاً بالسياسة العامة، ويجب أن يظل كذلك، والغرض منه هو تنشيط المبادرات الخاصة في مجال التطوير التكنولوجي، لا تقييدها. وفي الوقت الحاضر، يعد منح براءات الاختراع أكثر حوافز التطوير التكنولوجي انتشاراً وإدراراً للربح.

ومن الأمور البالغة الأهمية التوصل إلى اتفاق فيما بين البلدان على السياسات العامة اللازمة لتعجيل وتيرة الاختراع والنشر. وتعد حماية حقوق الملكية الفكرية الخاصة المتمثلة في حصر الاستخدام والنشر على المالك هي النهج الرئيسي المتبع حالياً. وعلى الصعيد الدولي، سيستلزم حفز التطوير التكنولوجي الـمُراعي للبيئة مزيجاً واسع النطاق من استراتيجيات القطاع العام، يضمن حافـزاً تجارياً كبيراً بما فيه الكفاية لتمكين الأطراف الخاصة من استخدام الإعانات والمشتريات الحكومية من التكنولوجيا بتكاليف معقولة في مشاريعهم البحثية، مع تقييد الممارسات الاحتكارية التي تعرقل نشر التكنولوجيا ومواصلة تطويرها.

ويمكن أن تشمل أدوات السياسة العامة تقديم تمويل عالمي للبحوث لتوضع ضمن الملك العام لنشرها على نطاق واسع بنفس الطريقة التي استخدمت في الثورة الخضراء في زراعة الأغذية التي حدثت في سنوات الستينات والسبعينات من القرن العشرين. وبفضل صناديق التكنولوجيا، سيتسنى إنشاء شبكات ابتكار دولية في مختلف مجالات التكنولوجيا. ويمكن أن تتضمن الاستراتيجية العامة أيضاً جوائز عالمية لصياغة حلول تقنية لمشاكل محددة بدقة، ومشتريات حكومية للتكنولوجيا الخاصة بأسعار ملائمة لنشرها ضمن الملك العام. وينبغي أن يواصل القطاع الخاص القيام بدور حيوي في التطوير التكنولوجي، ولا سيما في تطوير الاختراعات الأساسية وتكييفها لتلائم التطبيق الفعلي.

وينبغي أن يتيح النظام الدولي الجديد الوصول إلى التكنولوجيا الجديدة على أسس استثنائية وتفضيلية، بناءً على مستوى التطوير. على سبيل المثال، يمكن السماح لحكومات البلدان النامية وشركاتها بتكييف التكنولوجيا وعلى ألاّ تبدأ دفع الإتاوات إلاّ عندما يكون استخدامها قد بدأ في إدرار عوائد تجارية. وفي الحالات التي تكون فيها حقوق القطاع الخاص في الاستخدام الحصري للتكنولوجيا الحيوية عقبة تعوق تطوير تكنولوجيا أخرى مطلوبة، أو تمنع نشرها على نطاق واسع، فيجب أن يتضمن نظام التكنولوجيا آلية (مثلما يوجد في مجالات معينة في مجال خدمات الصحة العامة) لمنح "رخصة إلزامية" تجعل تلك التكنولوجيا ضمن الملك العام.

## يجب أن تمنح القواعد التجارية المتعددة الأطراف مزيداً من المرونة للبلدان النامية في تنفيذها السياسات الصناعية

إن الشروط الحالية المفروضة على القروض المتعلقة بالمشاريع وكثرة آليات التمويل الدولية تحبط جهود البلدان النامية الرامية إلى تصميم وتنفيذ استراتيجيات متسقة للتنمية المستدامة. ثم إن القيود المتصلة بتدابير الاستثمار (من نظام التجارة المتعددة الأطراف والمعاهدات الثنائية) تعرقل محاولات تنفيذ السياسة الصناعية في هذا الوقت الذي تتكاثر فيه الأنشطة التي تقوم بها البلدان المتقدمة النمو لبناء تكنولوجيات مُراعية للبيئة. ولذلك، فمن المهم أن نكفل للبلدان النامية حيزاً كافياً في مجال سياسة لتحقيق التنمية الصناعية.

وينبغي أن يتيح نظام التجارة المتعددة الأطراف للبلدان النامية مستويات أعلى من التعريفات المقيدة، ونطاقاً أوسع في تلك المستويات، مما كان مقترحاً بموجب عملية الدوحة. ومن المهم أيضاً النظر في الاعتراف بالسياسات الصناعية التي تشمل، على سبيل المثال، متطلبات المحتوى المحلي ونقل التكنولوجيا، من أجل تمكين البلدان النامية من الاضطلاع ببرامج في قطاعات محددة ترمي إلى بناء صناعات محلية نشيطة.

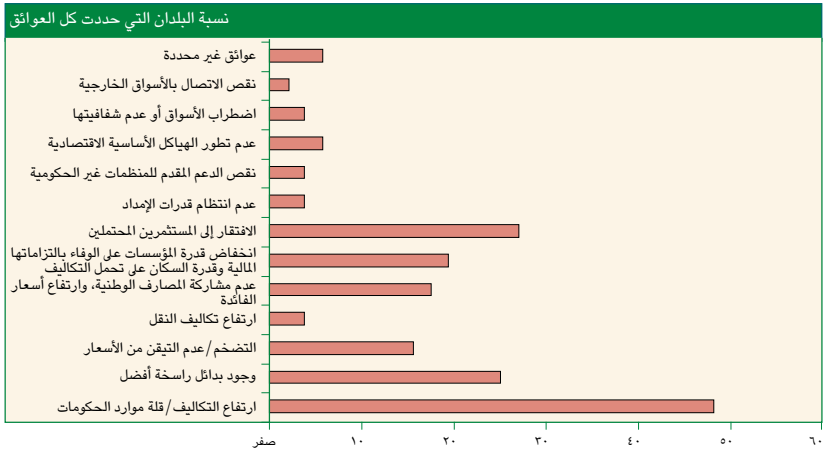
استخدمت المعايير البيئية أدوات فعّالة لصياغة السياسة الصناعية لتسريع التحولات التكنولوجية. وفي الوقت الحاضر، تتولى الحكومات تحديد المعايير التقنية في كثير من الحالات (بشكل انفرادي أو باتفاقات بين عدد محدود من الدول)، أو تضعها شركات خاصة. إن مشاركة جميع الأطراف على نحو أسرع نطاقاً في وضع هذه المعايير، وخاصة في الدول النامية، جديرة بأن تضمن ألاّ يصبح الأخذ بالمعايير البيئية (بوسائل تشمل بطاقات التعريف الـمُراعية للبيئة وشهادات البصمة الإيكولوجية) وسيلة لتطبيق مبادئ حماية جمركية غير منصفة. ومن الأمثلة في هذا الصدد، يمكن استخدام عملية بروتوكول مونتريال التي حُددت فيها المواد التي سيجري حظرها وسرعة التخلص منها.

## تمويل عمليات نقل التقنية الـمُراعية للبيئة سيتطلب إصلاحات مالية على النطاقين المحلي والدولي

يجب زيادة معدلات الاستثمار كثيراً في البلدان النامية لتسهيل إدخال التقنيات الجديدة الـمُراعية للبيئة إليها. فالدول النامية تحدد نقص التمويل باستمرار بوصفه العائق الأكبر أمام الاعتماد السريع للتقنيات النظيفة (الشكل ٤).

الشكل ٤

**العوائق الاقتصادية والسوقية أمام نقل التكنولوجيا، التي وردت في تقييم الاحتياجات من التكنولوجيا**




**المصدر**: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية، "توصيات بشأن خيارات التمويل في المستقبل لدعم تطوير التكنولوجيات ووزعها ونشرها ونقلها في إطار الاتفاقية: تقرير من إعداد رئيس فريق الخبراء المعني بنقل التكنولوجيا"، الشكل ٦.

وتفيد الدراسة الاستقصائية التي طُبقت فيها على مختلف القطاعات سيناريوهات متسقة، بأنه سيلزم زيادة الاستثمارات المراعية للبيئة زيادة تدريجية بنسبة ٣ في المائة من الناتج العالمي الإجمالي (زهاء ١,٩ بليون دولار في عام ٢٠١٠) وذلك للتغلب على الفقر وزيادة الإنتاج الغذائي إبتغاء القضاء على الجوع دون التسبب في تدهور الأراضي والموارد المائية.

ويجب أن تتحقق نصف هذه الاستثمارات المطلوبة على الأقل في البلدان النامية. وينبغي أن يشكل القيام بتعبئة معززة للموارد (المدّخرات الخاصة والإيرادات العامة) عاملاً أساسياً لتمويل جهود الاستثمار الإضافية على المدى المتوسط. ولدى الكثير من الدول النامية أسواق تفتقر إلى مستوى التنمية المطلوب للتمويل الطويل الأجل، وأساس مالي ضعيف، مما يقلص إمكانيات تحقيق زيادات كبيرة في التمويل المحلي للاستثمارات الطويلة الأجل على المدى المنظور. وتنجم العوائق الأخرى أمام استثمار الموارد المحلية في الدول النامية من نواحي الضعف في نظام المال والمدفوعات العالمي. ويحتفظ عدد من الدول النامية بقسم كبير من المدخرات المحلية كاحتياطيات دولية استُثمر جزء كبير منها في أصول مالية في دول متقدمة النمو. ويعد التقلب في أسواق رأس المال العالمي والسلع العالمية عاملاً محدِّداً هاماً وراء هذا الشكل من التأمين الذاتي ووراء الحجم الكبير لصافي تحويلات الموارد المالية إلى الاقتصادات السوقية المتقدمة. ويمكن أن تؤدي الإصلاحات التي تُجرى على نظام المدفوعات والاحتياطيات الدولي، والتي تخفف من تقلبات السوق العالمية وتقلل حاجة الدول النامية إلى تراكم احتياطي منفرد إلى تحرير الكثير من الموارد (ولا سيما من صناديق الثروات السيادية باستخدام حقوق السحب الخاصة) لأغراض التمويل الطويل الأجل للاستثمارات الـمُراعية للبيئة. وسييسر ذلك أيضاً القيام بعمليات تحويل فعّالة لموارد صافية إلى البلدان النامية.

التمويل الخارجـي المتاح حالياً لاستثمارات التكنولوجيا الـمُراعية للبيئة في الدول النامية أقل كثيراً من أن يكفي لمواجهة هذا التحدّي. وقد تَمكَّن مرفق البيئة العالمية والصناديق الاستئمانية المتعلقة بتغـيّر المناخ التي يديرها البنك الدولي من إنفاق ما لا يزيد عن ٢٠ بليون دولار سنوياً في السنتين الأخيرتين. ونتيجة لذلك، يعتمد معظم تمويل نقل التكنولوجيا حالياً على تدفق الاستثمارات الأجنبية المباشرة ومخصصات التعاون التكنولوجي في منح وقروض المساعدة الخارجية، وعلى تمويل وكالات ائتمانات التصدير. غير أن جميع هذه الآليات تفتقر إلى الحوافز وإلى سياقات في مجال السياسات تهيئ المجال للاستثمار في التكنولوجيات الـمُراعية للبيئة.

إن الالتزام المنصوص عليه في اتفاق كوبنهاغن لتعبئة مبلغ ٣٠ بليون دولار من التحويلات إلى البلدان النامية للفترة ٢٠١٠ - ٢٠١٢، ثم مبلغ ١٠٠ بليون دولار سنوياً بحلول سنة ٢٠٢٠، يعد خطوة كبيرة في الاتجاه الصحيح، غير أن هذا الالتزام لا يزال ينتظر التحقيق. وحسبما تشير إليه الدراسة الاستقصائية فإن البلدان النامية ستحتاج ما يزيد قليلاً عن تريليون دولار سنوياً في شكل استثمارات متزايدة مُراعية للبيئة. وفي حين أن تمويل القسم الأكبر من هذه الاستثمارات سيأتي في نهاية المطاف من موارد عامة وخاصة من البلدان النامية ذاتها، سيغدو التمويل الدولي أمر لا غنى عنه لا سيما في السنوات الأولى، من أجل إطلاق الخطوات المبدئية للاستثمارات الـمُراعية للبيئة وتمويل احتياجات تكييف التكنولوجيات الخارجية. ولا يبدو أن تعهدات كوبنهاغن تتماشى مع التصاعد المطلوب في وتيرة الجهود الدولية. وثمة احتمال أيضاً أن يحدث هذا التصاعد في وقت متأخر، إذا ما وضع في الاعتبار ضيق الفترة الزمنية المتاحة.

## ينبغي تعزيز قدرات الحوكمة على الصعيد العالمي

سوف تتطلب إعادة التشكيل المقترحة لجهود التنمية الوطنية وتعزيز الالتزام الدولي في مجالات التطوير والتعاون التكنولوجي والمعونة الخارجية وتمويل الاستثمار وقوانين التجارة، آليات أقوى للحوكمة والتنسيق على الصعيد العالمي. وخلال ثلاثة إلى أربعة عقود قادمة، يجب أن يؤدي مجموع كل هذه الجهود إلى تحقيق مجموعة أهداف تبدو اليوم بعيدة المنال، بما فيها تخفيض معدل انبعاث الكربون لكل فرد بمقدار ثلاثة أرباع تقريباً، والقضاء على الفقر، وهو ما يتطلب أن يتوافر لمن هم الآن في عداد الفقراء ما يقارب عشرة أضعاف ما هو متاح لهم حالياً من مصادر الطاقة الحديثة.

تعترف الدراسة الاستقصائية بأن معظم الجهود الرامية إلى تنفيذ تحول تكنولوجي يجب أن تجري على مستوى البلدان، وأن تعتمد على الموارد والظروف المحلية. كما أشير آنفاً إلى ضرورة وجود هيئة عالمية فعّالة لوضع السياسات المتعلقة بالتكنولوجيا. ولتحقيق الأهداف العالمية الشاملة، ينبغي تلبية شرطين مهمين. أولاً، ثمّة حاجة إلى آليات أكثر فعالية لرصد الأداء في ما يتعلق بالالتزامات الدولية والتحقق منه. وفيما يتعلق بإنشاء آليات مقابلة للمساءلة المشتركة، يمكن

الاستفادة من دروس الطرائق القائمة في مجالات أخرى، مثل عملية استعراض السياسات التجارية لمنظمة التجارة العالمية.

ثانياً، يلزم وجود مزيد من الاتساق بين الهياكل المتعددة الأطراف المعنية بالبيئة، ونقل التكنولوجيا، والتجارة، والمعونات، والتمويل، التي أصبحت الآن منفصلة عن بعضها بشكل ملحوظ، وذلك لتسهيل التنسيق فيما بين ما يحتمل أن يكون مجموعة متنوعة من استراتيجيات البلدان للنمو المـُراعي للبيئة، ولضمان أن تُسهم في تحقيق الأهداف العالمية للاستدامة البيئية.

في مؤتمـر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي عقد في ريو دي جانيرو من ٣ إلى ١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢، توصلت أسرة الأمم إلى اتفاق حول "مبدأ النهج الوقائي" ليستخدم مرشداً للسياسة العامة. ويقضي ذلك المبدأ أنه في غياب التوافق العلمي على كون عمل معين أو سياسة بعينها تسبب أضراراً للجمهور أو البيئة، يجب على الأطراف المنفذة الأعمال أو للسياسات المشكوك فيها أن تتحمل عبء إثبات عدم ضررها. ويحدد المبدأ الوقائي أن هناك مسؤولية اجتماعية لحماية الجمهور من التعرّض للضرر في الحالات التي يكشف فيها التحقيق العلمي أن خطر هذا الضرر معقول ظاهرياً، وهذا يعني ضمناً وجوب تطبيق جميع الوسائل الممكنة نحو تحقيق التنمية المستدامة.

يمكن الاطلاع على الوثيقة بأكملها على الموقع:
http://www.un.org/esa/policy/wess/index.html؛

المنشورات ذات الصلة متاحة أيضاً من:
www.un.org/esa/policy/publications/publications.htm.

طُبع في الأمــم المتحــدة، نيويورك
11-34637—June 2011—200