

إدارة الشؤون الاقتصادية

والاجتماعية

دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٩

# تعزيز التنمية وإنقاذ الكوكب

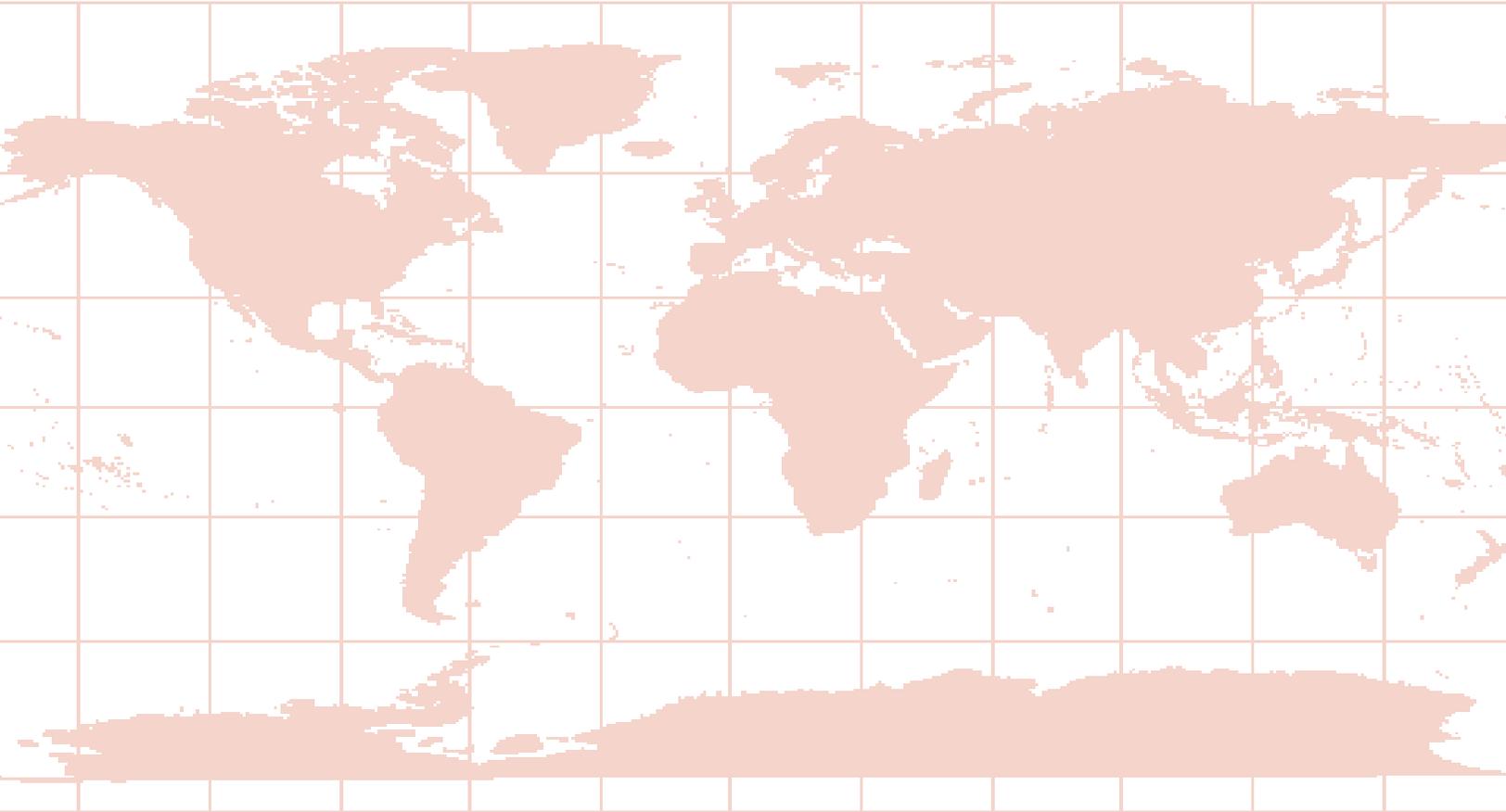


الأمم المتحدة

إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية

دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية  
في العالم ٢٠٠٩

## تعزير التنمية وإنقاذ الكوكب



الأمم المتحدة

نيويورك، ٢٠١١

## إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية

تمثل إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة همزة وصل حيوية بين السياسات العالمية في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وبين الإجراءات المتخذة على الصعد الوطنية. وتعمل الإدارة في ثلاثة مجالات رئيسية مترابطة: '١' تقوم بجمع وتوليد وتحليل مجموعات واسعة من البيانات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ومن المعلومات التي تستند إليها الدول أعضاء الأمم المتحدة في استعراض المشاكل المشتركة والإمام الكامل بخيارات السياسة العامة؛ '٢' تعمل على تيسير المفاوضات بين الدول الأعضاء في كثير من الهيئات الحكومية الدولية بشأن المسارات المشتركة للعمل من أجل التصدي للتحديات العالمية الماثلة أو الناشئة؛ '٣' تُسدي المشورة إلى الحكومات المهتمة بشأن طرق ووسائل ترجمة أطر عمل السياسات الموضوعية في المؤتمرات والقمم التي تعقدتها الأمم المتحدة، إلى برامج يتم تنفيذها على المستوى القطري كما تساعد من خلال تقديم المساعدة التقنية على بناء القدرات الوطنية.

### ملاحظة

تتألف رموز وثائق الأمم المتحدة من حروف وأرقام.

E/2009/50/Rev.1

ST/ESA/319

منشورات الأمم المتحدة

رقم المبيع: A.09.II.C.1

حقوق الطبع محفوظة © للأمم المتحدة، ٢٠١١

جميع الحقوق محفوظة

طبع لدى قسم النشر في الأمم المتحدة، نيويورك

## مقدمة

تم اتخاذ خطوات غير مسبوقه لوقف حالة الانهيار المالي العالمي وتمكين العالم من التعافي من جراء الأزمة الاقتصادية التي نشأت في عام ٢٠٠٨. بيد أن العالم يواجه حالياً أزمة في المناخ ما برحت تتفاقم على مدار فترة أطول بكثير من الزمن. وإذا لم نحتشد في مواجهة هذا التحدي مسلحين بنفس العزم، يحدونا إحساس بالقضية المشتركة التي واجهنا فيها الأزمة الاقتصادية، فلن يقتصر الأمر على وقوع الكارثة المناخية التي يخشى منها مجتمع الدوائر العلمية، بل إن الإبلال من هذه الأزمة يصبح في حكم المستحيل. ولحسن الحظ، فإن بإمكان الاستجابات الملائمة إزاء أزمة المناخ أن تسهم أيضاً في تحقيق الرخاء الاقتصادي في الأجل الطويل.

ويحذر العلماء من أن الانبعاثات العالمية يمكن أن تبلغ ذروتها في غضون عقد من الزمن، وبأننا سوف نواجه عواقب خطيرة في هذا المضمار، ولا سيما في العالم النامي حيث تعيش الأغلبية الساحقة من البشر، وحيث تسود حالة من الضعف أمام الآثار المناخية التي تمثل الأكبر من نوعها. وإذا كان المتوخى هو زيادة الإيرادات المالية في العالم النامي، وهي التي تؤدي إلى زيادة الانبعاثات على نحو ما يتم في البلدان المتقدمة اليوم، فحينئذ يصل هيكلنا البيئي إلى أقصى نقطة الانكسار.

وفي الواقع يعكس اتساع نطاق تحدي المناخ قرنين من زيادة الانبعاثات التي لا كايح لها. ومواصلة هذا النهج جاء على خلاف الوعود التي قطعت في إطار بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ. أما الحقيقة المحزنة فهي أنه قد فاتتنا فرص عديدة لتغيير هذا المسار. فالبلدان النامية هي أول بل وأسوأ من يعاني من مشكلة لا تتحمل إزاءها، من منظور تاريخي، سوى الحد الأدنى من المسؤوليات. ومن ثم أصبح واجباً في هذا الصدد الانطلاق من قضايا الإنصاف وتقاسم الأعباء.

ويمثل مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ، المعقود في كوبنهاغن في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩، فرصة غير مسبوقه للتخطيط لمستقبل اقتصادي أكثر استدامة. وبما أن الاقتصادات المتقدمة تمتلك من الموارد وتضطلع بالمسؤوليات بما يجعلها تقود المسيرة، فلسوف يُطلب إليها أن تتحمل التزامات جسورة من أجل تخفيض انبعاثاتها مع مساعدة الدول النامية على الاضطلاع بمجهود التخفيف والتكيف.

إن تغير المناخ يُمثل تحدياً عالمياً لا سبيل إلى مواجهة آثاره إلا من خلال حوار مفتوح شامل صريح. والأمم المتحدة هي محور هذا الحوار. وتأتي دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٩ لكي تبرهن على أهمية مواجهة تحدي المناخ، مع العمل في الوقت نفسه على مواجهة تحدي التنمية من خلال الإقرار بالروابط التي تصل بين الجانبين فضلاً عن مواصلة المسير نحو تخفيض الانبعاثات وزيادة النمو.

وليس هناك دليل وحيد نستهدي به في تحقيق هذه الأهداف. فالدراسة تستعرض الدعائم الرئيسية من أجل تقييم أفضل الخيارات الممكنة والمتاحة للبلدان التي تشهد مستويات متباينة من التنمية، وهي في الوقت نفسه ترفض الاستقطاب بين التخفيف والتكيف، وترفض أيضاً فكرة أن على المرء أن يختار بينهما؛ فكلا السبيلين لا غنى عنه بقدر ما أن دعمهما يحتاج إلى تعبئة الموارد المالية والتكنولوجية على السواء.

وهناك أوجه من التآزر الهائل التي تتولد من خلال توظيف الاستثمارات الكبيرة في مجالات كفاءة الطاقة المتجددة والحد من حالات الانكشاف أمام المؤثرات الخارجية وتنفيذ مشاريع إنمائية أوسع نطاقاً. ومن شأن هذا كله أن يفرض استجابات متكاملة بحق في مجال السياسات فضلاً عن عمليات تكيف هائلة تتم على صعيد الاقتصاد العالمي. وفي كل حال، فليس لنا أن نطلب أقل من ذلك إذا قصدنا إلى وضع العالم على طريق أكثر استدامة في مضمار التنمية. وعلى المجتمع الدولي أن يتحمل مسؤولية تقديم الموارد وتولي زمام القيادة بما يكفل أن يكون هذا الهدف عملياً ومنصفاً في آن واحد. ومن هنا فالدراسة الحالية تمثل مساهمة تأتي في وقتها في هذا الجهد، ومن ثمّ فإنني أوصي بأن يطلع عليها جمهور أوسع نطاقاً على مستوى العالم كله.



بان كي مون  
الأمين العام

## شكر وتقدير

دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم هي المنشور السنوي الرئيسي الذي يصدر بشأن كبرى القضايا الإنمائية وتتولى إعداده إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمانة العامة للأمم المتحدة. وقد اضطلع بمهمة الإشراف العام وقيادة إعداد دراسة هذه السنة روب فوس، مدير شعبة وضع وتحليل السياسات في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية. وقام ريتشارد كوزول رايت بقيادة الفريق الذي أعدّ التقرير. أما الفريق الأساسي في الشعبة فيضمّ عمران أحمد، وبيروجوسيبي فورتاتو، ونصر إسلام، وأليكس جولكا، وأوليفر باديسون، ومرينغلا بارا. وألكس إزوريتا الذي ينتمي إلى الشعبة المذكورة هو من قدّم نماذج المحاكاة المعروضة في الفصلين الأول والرابع. كما وردت توجيهات هامة للتحليل الشامل من جانب طارق بانوري من شعبة التنمية المستدامة بالإدارة، وبالتعاون مع ديفيد أكونور وشتال لين كربنتيه وفرد سلطاو قدّموا المدخلات الرئيسية إلى الفصلين الثاني والخامس من الدراسة، في حين ساهم مانويل منتيز وفرانك شرويدر من مكتب تمويل التنمية في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالمدخلات الرئيسية للفصل السادس، ووقّر جان ماكلين وبربارا تافورا جينشيل من أمانة منتدى الأمم المتحدة المعني بالغايات مدخلات للفصلين الثالث والسادس.

وتستحق الامتنان كذلك المساهمات والتعليقات التي قدّمت من الصناديق والمنظمات على صعيد منظومة الأمم المتحدة بشكل عام بما في ذلك مرفق البيئة العالمية، والمؤسسة المالية الدولية، ومكتب العمل الدولي (إدارة استراتيجية التوظيف)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (مكتب وضع السياسات، نيويورك)، ومركز ريزو التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (كوبنهاغن)، وأمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (بون). ووردت أيضاً مدخلات محدّدة من باحثين في الجامعة الأسترالية الوطنية وجامعة توفتس وجامعة أوريغون ومن مركز الجنوب في جنيف.

وقد أفاد التحليل من عدد من ورقات المعلومات الأساسية التي قام بإعدادها خاصة من أجل هذه الدراسة، عدد من كبار الخبراء المعنيين بتغيّر المناخ والتنمية. وتُتاح ورقات المعلومات الأساسية المذكورة على الموقع: <http://www.un.org/esa/policy/wess>.

كما قدّم توجيه مفيد وشامل من جانب جومو كوامي سنديرام، الأمين العام المساعد للتنمية الاقتصادية في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية بالأمم المتحدة.



## نظرة عامة

### مواجهة تغيّر المناخ شأن يهم الجميع

الرسالة المحورية لدراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٩ هي أن لا سبيل إلى مواجهة تحدي المناخ من خلال إجراءات مرحلية أو جزئية؛ فالأمر يتطلب في المقام الأول بذل المزيد من الجهود من جانب البلدان المتقدمة من أجل تقليل انبعاثاتها. وحقيقة الأمر أنه قد تبدد في هذا الصدد أكثر من عقد من الزمن منذ اعتماد بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ<sup>١</sup>، ولم يفض ذلك إلا لزيادة الحاجة الماسة إلى بذل تلك الجهود. ومع ذلك، فإذا بدأت البلدان المتقدمة ترجمة كلماتها إلى أفعال فإن جهودها من المستبعد أن تكفي بحد ذاتها لمواجهة تحدي المناخ، ومن ثمّ بات الأمر يتطلب حالياً المشاركة الفعّالة للبلدان النامية وهي مشاركة لا يمكن أن تتم إلا إذا أُتيح للنمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية أن يتوصلا بطريقة سريعة ومستدامة.

وترى هذه الدراسة أن التحول نحو مسارات تخفيض الانبعاثات مع زيادة النمو من أجل مواجهة تحديات التنمية والمناخ أمر ضروري وممكن التحقيق في آن واحد؛ فهو ضروري لأن مكافحة ظاهرة الاحترار العالمي لا يمكن تحقيقها بغير العمل في نهاية المطاف على تخفيض الانبعاثات الناجمة عن البلدان النامية، وهي ممكنة التحقيق لأن الحلول التكنولوجية التي يمكنها تحقيق تحوّل نحو هذه السبل مطروحة في واقع الأمر. ومع ذلك فهي ليست حتمية ولا بغير نتيجة. ومثل هذا التحول من شأنه أن ينطوي على تعديلات غير مسبوق بل ويمكن أن تنجم عنها تكاليف باهظة على المستويين الاجتماعي والاقتصادي في البلدان النامية. وفضلاً عن ذلك فهي تعديلات سوف يتعين التكيف معها وسط عالم حاشد بمجالات اللامساواة أكثر من أيّ وقت مضى في تاريخ البشرية. ولو قُدّر لذلك أن يحدث فلسوف يتطلب هذا التحول مستوى من الدعم والتضامن على الصعيد الدولي قلما أمكن تحقيقه في غير ظروف زمن الحرب.

وتذهب الدراسة أيضاً إلى أن تحقيق مثل هذا التحول إنما يتوقف على التوصل إلى صفقة عالمية جديدة قادرة على رفع مستويات الاستثمار وتوجيه الموارد نحو تخفيض المحتوى الكربوني في النشاط الاقتصادي، وبناء القدرات ذات الصلة فيما يتعلق بالتصدي للتغيرات المناخية التي لا سبيل إلى تجنّبها. ولا تملك معظم البلدان النامية حالياً الموارد المالية ولا المعارف التكنولوجية العملية ولا القدرات المؤسسية بما يقتضيه وضع هذه الاستراتيجيات بإيقاع سريع يتوازي مع خطورة تحديّ المناخ. على أن عدم الوفاء بالالتزامات المتعهد بها بتقديم الدعم الدولي في هذه المجالات الثلاثة ما برح يُشكل أكبر عقبة تعوق بمفردها إمكانية مواجهة التحديّ، الأمر الذي يقتضي اتخاذ إجراءات أكثر جسارة على الجبهات كافة.

وترى الدراسة أنه اتساقاً مع المسؤوليات المشتركة والمتباينة أيضاً فلسوف يقتضي التحول اتباع نهج إزاء سياسات المناخ في البلدان النامية بحيث يكون مختلفاً عن نظيره في البلدان المتقدمة، بمعنى أنه سيقضي بالذات جدول أعمال لسياسات عامة جديدة يركّز على تشكيلة واسعة من التدابير السوقية وغير السوقية فيما يولي مزيداً من الاهتمام بأكثر مما شهدته السنوات القليلة بالاعتماد على كفاءة السياسات الصناعية التي تدير أمورها

الدولة التي تأخذ بالتنمية. أما الميزج الذي تقوم على أمره البلدان المتقدمة فيشمل على الأغلب دوراً أكبر للأسواق والضرائب واللوائح المتصلة بمادة الكربون.

وأخيراً فلسوف تحتاج قضيتنا الثقة والعدالة إلى أن تُعامل بما يزيد من الجدية بما يكفل استجابات منصفة وشاملة إزاء تحديّ المناخ. وفي هذا الصدد تقول الدراسة بأن من محددات النجاح ما سوف يتمثل في قدرة البلدان المتقدمة والنامية على التوصل إلى إطار أكثر تكاملاً وإلى برامج مشتركة تتوخى أهدافاً مشتركة منها تكيف المناخ والحرجة والطاقة (بما في ذلك إتاحة الطاقة) والقضاء على الفقر.

## الإسقاطات والمبادئ

### تحديّ المناخ بالنسبة للبلدان النامية

حتى لو أمكن التوصل إلى تثبيت التدفق السنوي للانبعاثات عند مستواه اليوم، فإن مخزون انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي سوف يصل إلى ضعف مستوى ما قبل عصر الصناعة بحلول عام ٢٠٥٠. بما ينطوي على احتمال قسوي ينذر بارتفاعات خطيرة في درجات الحرارة، وبما يمكن أن يفضي إلى نتائج تزعزع الاستقرار الاقتصادي والسياسي على السواء. وتشير أحدث النتائج التي توصل إليها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ إلى ما يلي: بالنسبة إلى كثير من المحدّدات الرئيسية، فإن المناخ يتحوّل بالفعل بما يتجاوز أنماط التباين الطبيعي الذي تم في نطاقه تطور وازدهار مجتمعاتنا واقتصادنا. وهذه المحدّدات تشمل متوسطات الحرارة على سطح الأرض وارتفاع مستوى سطح البحر وديناميات المحيط والصفائح الثلجية وزيادة حموضة المحيطات والظواهر المناخية القصوى. وهناك خطر ملموس ينذر بتسارع كثير من هذه الاتجاهات بما يؤدي إلى خطر متفاقم بتحوّلات مناخية مبالغتها أو لا سبيل إلى تداركها.<sup>٢</sup>

وفي ضوء هذه النتائج تسجل الدراسة حداً أقصى لزيادة درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الصناعة، بوصفه هدف تثبيت تركيزات الكربون عند مستوى يحول دون تدخل خطورة العوامل البشرية ذات الأساس البشري في النظام المناخي، وهذا يوازي هدفاً يتمثل في تركيز غازات الدفيئة (على أساس معادلات ثاني أكسيد الكربون التي تتراوح بين ٣٥٠ و ٤٥٠ جزءاً في المليون وتخفيضات في الانبعاثات العالمية في إطار يتراوح بين ٥٠ و ٨٠ في المائة زيادة على مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٥٠. وفيما يتعلق بالانبعاثات الفعلية سيكون ذلك مكافئاً لتخفيض من نحو ٤٠ غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون حالياً إلى ما يتراوح بين ٨ و ٢٠ غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٥٠.<sup>٣</sup>

ويأتي هذا التحديّ نتيجة قرنين وأكثر من نمو غير مسبوق وارتفاع في مستويات المعيشة عززته كميات ونوعيات متزايدة باستمرار من خدمات الطاقة. والذي حدث هو أن المصادر التقليدية للطاقة (الكتلة الأحيائية) حل محلها أساساً الفحم ثم النفط (ابتداءً من مطلع القرن العشرين) حتى أصبحت مصادر الطاقة الأحفورية تقدم اليوم ما يقرب من ٨٠ في المائة من الاحتياجات الكلية من الطاقة.

ومع ذلك، فما برحت الأنشطة التي تستعمل هذه الخدمات موزعة بصورة غير متناسبة مما أفضى إلى تباين حاد في مستويات الدخل بين العالم المتقدم والعالم النامي، فضلاً عن تفاوتات اقتصادية واجتماعية هائلة على

٢ الرسالة الرئيسية ١ (الاتجاهات المناخية) من المؤتمر العلمي الدولي: تغيّر المناخ: الأخطار العالمية، التحدّيات والقرارات، كوبنهاغن، ١٠ - ١٢ آذار/مارس ٢٠٠٩.

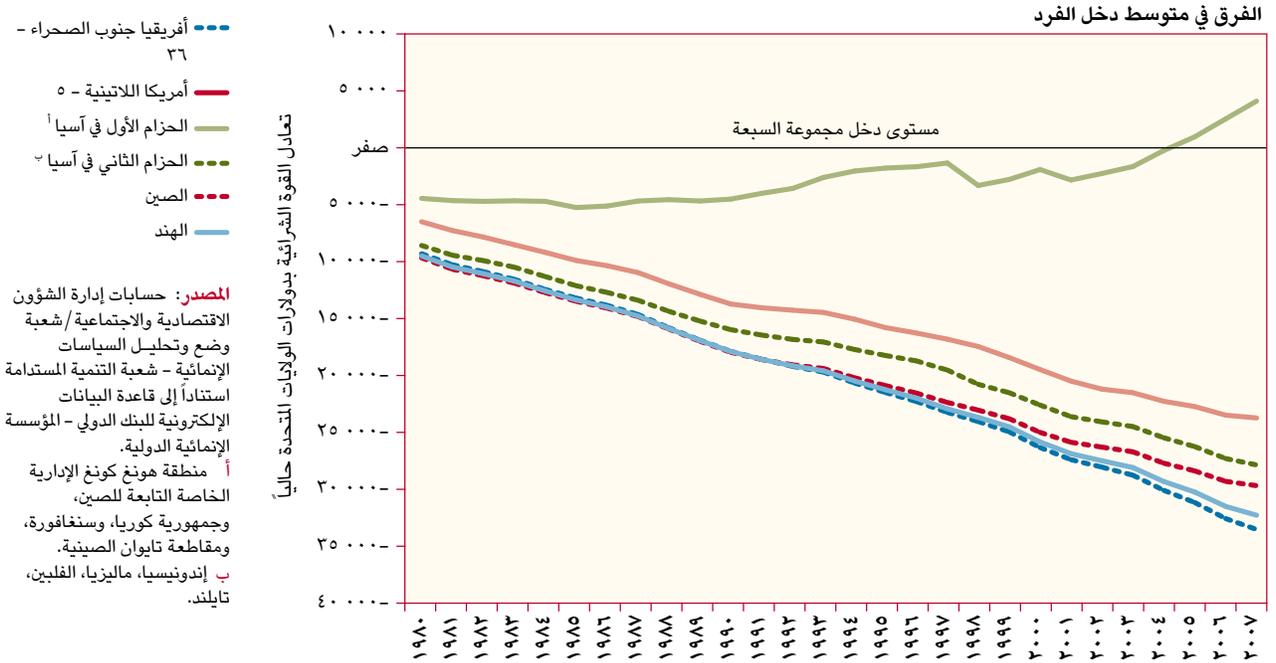
٣ الغيغاطن يساوي بليون طن متري.

المستوى العالمي (الشكل ن ع - ١). وبالإضافة إلى ذلك، وكنتيجة لهذه التنمية غير المتكافئة، فإن البلدان المتقدمة أسهمت منذ عام ١٩٥٠ بما يصل إلى ثلاثة أرباع الزيادة التي طرأت على الانبعاثات برغم حقيقة أنهما لا تشكل سوى أقل من ١٥ في المائة من سكان العالم.

ومن ثم فإن الاستجابة إزاء تعبير المناخ في البلدان النامية سوف تجد نفسها بالضرورة أمام تحديات أشد شراسة بكثير عن نظيرتها التي تواجه البلدان المتقدمة وفي ظل بيئة أكثر تقييداً بكثير. ويظل التحدي الرئيسي متمثلاً في النمو الاقتصادي، وهو أمر هام ليس فقط من أجل تحقيق هدف القضاء على الفقر ولكن أيضاً من أجل تضييق تدريجي للتفاوتات الجسيمة في الدخل بين مجموعتي البلدان. وعليه تظل فكرة تجميد المستوى الراهن من اللامساواة على صعيد العالم على مدار النصف القادم من القرن أو ما بعده (فيما يحاول العالم حل مشكلة المناخ) فكرة غير مقبولة لا من الناحية الاقتصادية ولا من الناحية السياسية ولا أيضاً من الناحية الأخلاقية.

الشكل ن ع - ١

هوة الدخل بين مجموعة السبعة ومناطق مختارة، ١٩٨٠ - ٢٠٠٧



## أوجه التآزر بين تحديات المناخ وتحديات التنمية

هل يمكن الجمع بين النمو الاقتصادي المرتفع في البلدان النامية وبين تخفيض جذري في مسار انبعاثاتها؟ إن الكتابات الصادرة بشأن المناخ والتنمية تضم هجينين مختلفين إزاء هذه المسألة؛ فدعاة نهج "من القمة إلى القاعدة" يركزون على التحدي العالمي وعلى نوع مسارات وأهداف الانبعاثات بالنسبة للبلدان النامية التي تتساق مع مواجهة هذا التحدي. على أن هذا النهج تم استخدامه أيضاً لحساب التكاليف التي تنطوي عليها الإجراءات المتخذة في مجال

المناخ. أما دعاء البديل وهو نهج "من القاع إلى القمة" فيركزون على الإجراءات العملية التي تتخذها البلدان النامية في سياقات من قبيل كفاءة الطاقة والمشاريع التجريبية المنفذة في مجال الطاقة المتجددة ومشاريع إعادة تشجير الغابات. وهذا النهج استخدم بدوره لوضع تقديرات للتكاليف التي ينطوي عليها اتخاذ إجراءات محدّدة للتخفيف. ومع ذلك فهناك عدد قليل جداً من الدراسات التي تترجم هذين النهجين إلى برامج استراتيجية من النوع الذي يضع الاقتصاد على مسار يودّي إلى تنمية مستدامة.

والجمع بين النهجين يفرضي إلى نتيجة يمكن تماماً أن تحقق التكامل بين جدول أعمال المناخ والتنمية رغم أن هذا يتطلب منطلقاً مختلفاً للغاية لإزاء سياسة المناخ في البلدان النامية بأكثر من نظيره الذي نشأ في البلدان المتقدمة. وفيما ستوجد أوجه تماثل بين مجموعتي البلدان من حيث مجموعة فرعية من أدوات السياسة الوطنية (حواجز أفضل نوعية ولوائح أكثر صرامة) فإن حكومات البلدان النامية ستحتاج إلى توجيه الموارد التي تعبئها من أجل الاستثمارات الطائلة ضمن قطاعات الإنتاج الجديدة ولصالح التكنولوجيات الجديدة. وفيما ينصبّ الاهتمام في البلدان المتقدمة على تنمية سوق الكربون فإن الخيار المفضل لدى البلدان النامية ينبغي أن يتمثل في التشديد على وضع السياسات الصناعية الفعّالة. وهذا الاقتران بين ضخامة الاستثمارات وإجراءات التدخل الفعّالة للسياسات يتطلب بدوره التزاماً سياسياً قوياً ومتواصلاً من جانب أيّ دولة تسعى إلى التنمية، فضلاً عن دعم أساسي حاشد وفعّال ومتعدّد الأطراف فيما يتعلق بالتمويل والتكنولوجيا على السواء.

## أوجه التآزر بين إجراءات البلدان المتقدمة والبلدان النامية

البحث عن أوجه التآزر بين البلدان المتقدمة ونظيرتها النامية فيما يتعلق بإجراءات المناخ أفضى إلى ثلاثة نهج مختلفة نوعاً ما عن بعضها البعض. أما تطبيق النهج الأول فيعني أن تتبع البلدان النامية نموذج البلدان المتقدمة سواء كان ذلك طوعاً أم كرهاً من خلال شكل من أشكال القسر بمعنى تبني أهداف معينة لتقليل الانبعاثات. وفي إطار الخيار الثاني، وسواء كان ذلك برسم أهداف أم باتخاذ إجراءات فالأمر يظل رهناً بتوفر التمويل والتكنولوجيا من جانب البلدان المتقدمة. وبموجب الخيار الثالث تتشارك البلدان المتقدمة والنامية في اعتماد هدي في المناخ والتنمية على السواء.

وتفيد النتائج التي خلصت إليها الدراسة أن النهج الأول محكوم عليه بالفشل، في حين أن النهج الثاني ضروري ولكن يواجهه خطر أن يقتصر على التوصل إلى إجراءات تراكمية فقط تتم على أساس كل مشروع على حدة. ومن المفهوم تماماً أن هذا النهج ركّز الاهتمام على مسألة التحويلات المالية من خلال المساعدة الإنمائية الرسمية. وإذا كانت الطموحات فيما يتعلق بالتصدي لتحدّي المناخ أكثر تواضعاً فإن هذا النهج سيكون كافياً في ضوء توافق الآراء العلمي بشأن أخطار تعيّر المناخ ومن ثمّ فهو أمر من المرجح تماماً أن يكون قاصراً عن تحقيق المطلوب. من هنا فالنهج الثالث في واقع الأمر هو أفضل ما يلائم إعادة تصور المسار الإنمائي. وكما سوف يتضح فإن ما حدث مؤخراً من تعدّد أزمات الأغذية والطاقة والتمويل ربما يكون قد جاء بالضبط كي يهيئ السياق المناسب الذي تتجذر فيه الإجراءات التعاونية ذات الصلة. وفيما يمكن لجذور هذه الأزمات أن تكون متميزة عن بعضها البعض ومن ذلك مثلاً أزمة المناخ، فإنها تشكل خطراً مشتركاً يهدد الإجراءات التي لا تزال بحاجة إلى استكمال في إطار جدول أعمال يستهدف تحقيق التنمية الاقتصادية والقضاء على الفقر.

واستجابة للأزمات الاقتصادية والمالية العالمية أتخذت خطوات من أجل تحقيق التعافي والحيلولة دون عودة التجاوزات المالية الناجمة عن "رأسمالية الكازينو" ومن خلال إدراج الاستثمارات الخضراء ضمن حزم التحفيز المالية والتصدي للشواغل البيئية بما في ذلك تلك المتصلة بتعيّر المناخ. وفيما لا تودّي هذه المبادرات مجتمعة إلى حل مستدام في الأجل الطويل فإنها تشير بحق إلى الاتجاه الصحيح. ومع ذلك فالأمر ما برح بحاجة إلى المزيد. وقد كان هناك بالذات تقاعس عن الاعتراف سواء بحجم إجراءات التكيف المطلوب اتخاذها من جانب البلدان النامية من

أجل انتشار اقتصاداتها من هوة الركود العالمي أم بما يتعلق بالتحول إلى مسارات الانبعاثات المنخفضة مع ما ينجم عن ذلك من تكاليف اقتصادية وسياسية. وإذا كان للبلدان النامية أن تقوم بهذه التكيّفات، فإن الأمر سيكون بحاجة إلى النهوض باستمرار بمستويات التعاون الدولي.

## تقاسم الأعباء

جاءت أزمة المناخ نتيجة النمط الشديد التباين للتنمية الاقتصادية الذي تطور على مدار القرنين الماضيين مما أتاح اليوم للبلدان الغنية أن تصل إلى مستوياتها الراهنة من الدخل، وهو ما تحقق جزئياً من خلال عدم إيلاء الاعتبار للضرر البيئي الذي بات يهدد حالياً حياة الأحرين وسبل معيشتهم. والحق أنه قد قُدِّر أنه مع كل ارتفاع بمتوسط درجة مئوية واحدة في درجات الحرارة العالمية، فإن متوسط النمو السنوي في البلدان الفقيرة يمكن أن ينخفض بما يتراوح بين نقطتين إلى ثلاث نقاط مئوية دون أن يطرأ تغيير على أداء النمو بالبلدان الغنية، بل يمكن للبلدان المتقدمة أن تفيد في واقع الأمر من ارتفاعات درجات الحرارة في الأجل المتوسط بفضل أمور شتى من بينها تحسن الغلات الزراعية (بواسطة التخصيب بالكربون) ومن انخفاض تكاليف النقل (عبر طرق الشحن القطبية الحالية من الثلوج). وهذا النمط غير المتكافئ للتنمية ينعكس في حجم الانبعاثات للفرد التي بلغ متوسطها ستة إلى سبعة أضعاف زيادة في البلدان المتقدمة عنه في البلدان النامية.

وقد ثبت أن مراعاة هذه الاعتبارات بحيث تشكّل في مجموعها إطاراً مناخياً مُتسقاً، مهمة صعبة. ومنذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية في ريو دي جانيرو في عام ١٩٩٢ ساد الاتفاق بأن البلدان يجمع بينها "مسؤوليات مشتركة ولكن مختلفة" فيما يتصل بالتعامل مع تحدّي المناخ. (أعيد طرح هذا المبدأ لدى انعقاد الدورة الثالثة عشرة لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تعيّر المناخ<sup>٤</sup>، المعقودة في بالي، إندونيسيا، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧). وقد كان صعباً التوصل إلى توافق بين الآراء بشأن ما يعنيه هذا الأمر على مستوى الممارسة، لأن البلدان الغنية لا تريد أن تولى أهمية كبرى للإجراءات المتخذة في الماضي، والتي من شأنها أن تلقي القدر الأكبر من المسؤوليات على عواتقها، بينما تحشى البلدان النامية، وللسبب نفسه، أن تعطى أهمية فائقة للانبعاثات المنطلقة في الحاضر أو في المستقبل.

## تصحيح فشل في السوق...

حدثت نقلة كبرى من نوع ما مع صدور تقرير ستيرن في أواخر عام ٢٠٠٦ عن حكومة المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، الذي جاء ليعرّف غازات الدفيئة بوصفها "أكبر فشل سوقي شهده العالم على الإطلاق". ومن ثمّ فقد طرح المحاولة الجادة الأولى من أجل نمذجة التكاليف الناجمة عن عدم اتخاذ إجراءات، بالمقارنة مع تكاليف تبني استراتيجية بديلة من شأنها أن تبقى الانبعاثات عند حد أدنى يمكن إدارته. ومن هذا المنطلق، ينشأ شكل من أشكال الأخلاقيات المناخية بشأن الحاجة إلى إعادة موازنة التكاليف الاجتماعية والخاصة، من خلال حمل الملوث على أن يدفع لقاء الأضرار التي يلحقها بالآخرين. وخلص تقرير ستيرن إلى أنه من الممكن ضمان أن تكون أجيال المستقبل في وضع أفضل بكثير ومن خلال تحميل أجيال الحاضر تكلفة قليلة نسبياً.

وقد أدى تحليل ستيرن إلى بدء حوار مشحون بين صفوف الاقتصاديين بشأن المنهجية الصحيحة لحساب تكاليف الأضرار المناخية وأكفأ الآليات التي تفيد في تصحيح ما صاحب ذلك من فشل السوق. وهذا الحوار شجّع

واضعي السياسات على التفكير بصورة أوضح بشأن إدارة مخاطر المناخ في ظل ظروف تشهد قصوراً في المعلومات وحالة من عدم اليقين فضلاً عن نشوء إحساس، سواء بالاعتبارات التاريخية (فيما يتعلق بمدى ما سيصل إليه مبدأ ما يدفعه الملوث بأثر رجعي) أم بالاعتبارات الجغرافية (فيما يتعلق بما إذا كان الملوث هو منتج أو مستهلك السلع التي تضيف إلى ما هو موجود من غازات الدفيئة).

وقد أدت معايير "من القمة إلى القاعدة" الناتجة إلى وضع جداول قطرية مُعقّدة من أجل تخفيض الانبعاثات الكربونية إلى مستويات يمكن تحملها. ومع ذلك فقد كان من دواعي العجب أن هذا النهج لم يستطع حتى الآن أن ينطوي سوى على قدر محدود من توجيه السياسات بشأن الأسلوب الذي يمكن للبلدان أن تتبعه في إدارة التغيّرات التحولية حيث اقتصرت المناقشة في هذا الصدد على مواضيع توزيع حقوق الانبعاث وتحدد السعر السليم للكربون. على أن إيجاد أسواق الكربون وإقرار سعر قابل للتنبؤ للكربون سوف يشكّلان جزءاً من مجموعة متباينة من السياسات، ولكنه لا يتصدى لمناقشة البعد الإنمائي للتحدي المطروح. وعلى سبيل المثال فإن نظام السقف والتبادل تم تصميمه لكي يتفق مع التجربة السياسية والقدرة المؤسسية والظروف الاقتصادية للبلدان الغنية. وبمنطق المخالفة فإن هذا النظام يخصها بمزايا ملموسة لأن خط الأساس الجوهري هو الانبعاثات الراهنة للبلدان المرتفعة الانبعاثات.

### ... أو تعزيز حقوق التنمية

ذهب آخرون إلى أن محور تركيز الاقتصاديين على فشل السوق يعتمد بصورة مبالغ فيها على حسابات التكلفة/العائد ومن ثم يهون من خطر الصدمات المناخية الكارثية، كما يقلل من شأن المحنة التي ترتبص بأكثر المجتمعات تعرضاً للخطر. إن فقراء الريف في البلدان النامية من المرجح أن يواجهوا أكبر حالات التكيف إزاء تغيّر المناخ ومن ثم فإن مساعدتهم على التصدي لتحدي التكيف المطلوب منهم ينبغي أن تشكل سمة أساسية من سمات أي إطار مناخي منصف.

مع ذلك فإن حالة اللامساواة المتفاقمة على مستوى العالم، مع ما يصاحبها من تباين في ظروف النمو على مدار السنوات الستين الماضية تجعل من تحدي السياسات في مجال التنمية أمراً أكبر بكثير من هدف القضاء على الفقر المدقع (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦). وفضلاً عن ذلك، فعلى مدى الفترة المذكورة، عمدت البلدان المتقدمة، في غمار صعودها إلى قمة السلم الإنمائي، إلى استنفاد جزء كبير من حيز الغلاف الجوي لتشغله بانبعاثات غازات الدفيئة. وفي ضوء العلاقة الوثيقة بين استخدام الطاقة والنمو الاقتصادي يظل ثمة انشغال حقيقي بأن سلم التنمية المستدامة قد تم استبعاده بالفعل من موضعه وانمحت بذلك أي فرصة حقيقية للجمع بين أحوال المناخ والأهداف الإنمائية.

ومن شأن إطار للعمل يمكن التوصل إليه على أساس فكرة "حقوق تنمية الاحتباس الحراري" أن يجمع بين تحمّل جزء من المسؤولية وبين القدرة على الدفع باعتبار ذلك أساساً ممكناً لتقاسم أعباء تغيّر المناخ بما يتسق مع نطاق وخطورة تحدي المناخ ومع الأهداف الإنمائية. ويتحقق ذلك بإقرار الحق في الإعفاء من تقاسم عبء حماية المناخ ضمن نطاق يصل إلى دخل عالمي يبلغ في المتوسط ٩ ٠٠٠ دولار (تعادل القوة الشرائية). وهذا الرقم يزيد على المتوسط العالمي الراهن ويُمثّل عتبة تتسق مع حالة الاقتصادات الأكثر تنوعاً، كما أن تجاوزه يجعل لزيادات الدخل أثراً محدوداً على مؤشرات التنمية البشرية، فضلاً عن أن المواطنين الأفراد الذين يزيد دخلهم عن تلك العتبة في بلد يدنو فيه متوسط الدخل يمكن أن يتوقّع منهم مع ذلك المشاركة في تحمل هذا العبء. ومن الناحية الجوهريّة فإن هذا يهيئ القدرة على سداد ما يماثل المبلغ الذي يتحدد بموجب ضريبة دخل مع إعفاء شخصي يبلغ ٩ ٠٠٠ دولار.

وفيما تظل هذه العتبة مجرد مثل يُساق في هذا المضمار، فطبقاً لأيّ حساب واقعي، تتحمل البلدان المتقدمة نصيباً أكبر بكثير من التكاليف العالمية الناجمة عن حماية المناخ بينما لا تتحمل البلدان النامية سوى المزيد من المسؤوليات التي تتسق مع مستوى نموها. وعلى هذه الأسس يمكن اتخاذ بعض الترتيبات التي تتبلور في النهاية من واقع الحوارات المتصلة بالمسؤوليات المشتركة والمتباينة. ومن الناحية الأخرى فإن هذا النهج ما زال ينجح إلى تجنب مناقشة الملامح المحددة التي يتسم بها تصميم السياسات في التحرك نحو المسارات الإنمائية لتخفيض الانبعاثات وارتفاع النمو ونوعيات الآليات الدولية اللازمة لتحقيق تحوّل من هذا القبيل.

## النمو الأخضر للحاق بالمسيرة

السياسات المصمّمة للتعامل مع التهديد الذي يمثله التغيّر الخطير في المناخ ما زالت متعثرة في مسيرتها خلف القرائن العلمية المطروحة. وفي الوقت نفسه فإن الالتزامات الدولية القائمة أصبحت قاصرة بأشواط بعيدة عن الوعود، فضلاً عن أن التقدم بشأن الالتزامات الجديدة ما زال يتحرك ببطء. وهذا يمثل طريقاً مسدوداً وخطيراً باعتبار أن البلدان النامية تحاول جاهدة أن تسارع في خطى نموها من خلال التنمية الصناعية والتحضر السريع. أما السبيل الوحيد لإحراز تقدّم ملموس فيتمثل في التعامل مع تحديّ المناخ بوصفه تحدياً إنمائياً.

## نهج يقوده الاستثمار

حظيت جميع قصص النجاح الاقتصادي بانطلاقة متواصلة من النمو في حدود ما يتراوح بين ٦ و ٨ في المائة سنوياً بما أتاح لهذه النجاحات أن ترفع مستويات المعيشة وأن تردم هوة الدخل التي تفصلها عن البلدان المتقدمة. وفضلاً عن ذلك فالنمو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمجموعة واسعة من المؤشرات الاجتماعية بما في ذلك الحد من الفقر. وهذه المؤشرات تصف في مجموعها مساراً إنمائياً أكثر استدامة وأوسع شمولاً. لكن هذا المسار لا يتجلى بصورة تلقائية بل تظهر آثاره بعد انقضاء فترة من النمو السريع حيث يمكن أن تتعثر بلدان بل وتتخلف عن هذا المسار فيما تناضل بلدان أخرى لمجرد أن تنطلق.

ومن شأن اتخاذ خطوات سريعة نحو التراكم الرأسمالي، مقترنة بتحويلات في هيكل النشاط الاقتصادي نحو الصناعة، أن يمثل عادة عاملاً جوهرياً يكفل التسارع المتواصل للنمو. وقد جاء قدر كبير من تحليلات سياسات التنمية التي سبق وضعها ليركز على زيادة نصيب الاستثمار إلى مستوى يتيح انطلاقة دورة فعلية تكفل زيادة الإنتاجية ورفع الأجر وترقية التكنولوجيا وإضفاء التحسينات في المجال الاجتماعي. وقد ركّزت الصيغ الناجحة من هذه "الانطلاقة الكبرى" على عدد من متقى من القطاعات الرائدة التي كان من شأن تنميتها أن تجتذب مزيداً من الاستثمارات من خلال توسيع الروابط القوية الخلفية والأمامية. وعلى نحو ما تم إيضاحه فقد جاء تحديّ السياسة الإنمائية ليتصل بصورة أقل بالتخطيط التفصيلي فيما يتعلق أكثر بالدعم والتنسيق الاستراتيجيين. بما في ذلك إسناد دور ملموس للاستثمار العام من أجل دفع خطى النمو ومراكمة الاستثمار الخاص على مدار طريق إنمائي جديد. وفي عقدي الثمانينات والتسعينات تم التخلي عن نماذج التنمية التي يقودها الاستثمار لحساب الإصلاحات الاقتصادية الموجهة نحو السوق. ومع ذلك، فبالنسبة إلى معظم البلدان النامية لم ينتج عن الأسواق الأكثر تحرراً ولا عن اتساع التعرض للمنافسة العالمية تلك النتائج التي كان يتوقعها دعاة تلك الإصلاحات وخاصة فيما يتعلق بأداء الاستثمار.

من هنا فالعودة إلى اتباع نهج يقوده الاستثمار في البلدان النامية يظل لها معناها فور أن يتم على النحو الملائم تحقيق التكامل بين تحديّ المناخ وتحديّ التنمية. والحاصل أن نهجاً من هذا القبيل قد بدأ بالفعل يتشكل في

البلدان الأغنى مع إدراج الاستثمارات الخضراء ضمن حزم التحفيز الاقتصادي الرامية إلى خلق فرص العمل في مواجهة تراجع اقتصادي فادح. وبالنسبة إلى البلدان النامية، حيث التحول إلى مصادر جديدة للطاقة أمر لا غنى عنه في ضوء احتياجاتها للتحويل الحضري ولتعزيز إنتاج الأغذية والتنوع لصالح تنافسية التصنيع، فإن هذا التحدي يظل أكبر حجماً وأشد أهمية.

## تحدي التخفيف

سوف يقتضي تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة توظيف استثمارات كبيرة و مترابطة عبر القطاعات المتعددة لتحقيق أهداف شتى من بينها وقف نزعة إزالة الغابات وتدهور الأراضي وإعادة تجهيز المباني بما يجعلها أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وإعادة تصميم نظم النقل. ولكن التحول في مجال الطاقة سيكون هو العامل الذي يشكل محوراً لاستراتيجية بديلة متكاملة تكفل تلبية أهداف تغيير المناخ والتنمية. إن استخدام الطاقة مسؤول عن نسبة ٦٠ في المائة من مجموع انبعاثات غازات الدفيئة، فيما تشير جميع سيناريوهات التثبيت إلى أن جانباً هائلاً من عمليات تخفيض الانبعاثات، ربما يصل إلى ٨٠ في المائة، يتعين أن يتحقق من خلال إعادة تشكيل نظم الطاقة. ويصور الشكل ن ع - ٢ التطور التاريخي لنظام الطاقة إضافة إلى مسار إثمائي يمكن انتهائه مستقبلاً بهدف التخلص من عناصر الكربون، وبما من شأنه أن يحد من ارتفاع متوسط درجات حرارة العالم إلى نحو درجتين مئويتين مع نهاية القرن. ويصور الشكل التغيير التحويلي الذي تمس الحاجة إلى إضفائه على نظام الطاقة العالمي. ويجب أن يتمثل الهدف النهائي لمثل هذا التحول في تحسين كفاءة الطاقة وتقليل الاعتماد على المحروقات الأحفورية ولا سيما النفط والفحم مع زيادة الاعتماد على المصادر المتجددة من الطاقة ولا سيما الرياح والطاقة الشمسية وأنواع الوقود العضوي المتقدمة (غير الغذائية).

وتحظى البلدان المتقدمة باقتصادات ناضجة يُتاح على صعيدها بشكل كافٍ (وحتى مفرط) خدمات الطاقة الحديثة. وهي ليست بحاجة إلى الأخذ بتوسع حافل في هياكلها الأساسية في مجال الطاقة. ومع ذلك سيحتاج الأمر إلى تغييرات في أسلوب الحياة وإلى توظيف استثمارات طائلة لتحويل نظام الطاقة في تلك الأقطار بعيداً عن الاعتماد الراهن على الطاقة الأحفورية، ومع توجيهه نحو عملية تخلص كامل من عناصر الكربون عند نهاية القرن أو قبل هذه النهاية. أما البلدان النامية فهي من ناحية أخرى تعاني إعاقة شديدة من ناحية البنى الأساسية الحديثة للطاقة، وسوف تحتاج إلى توظيف استثمارات مستدامة واسعة النطاق في هذا القطاع لتلبية الطلب القائم حالياً ولتعزيز التنمية الاقتصادية.

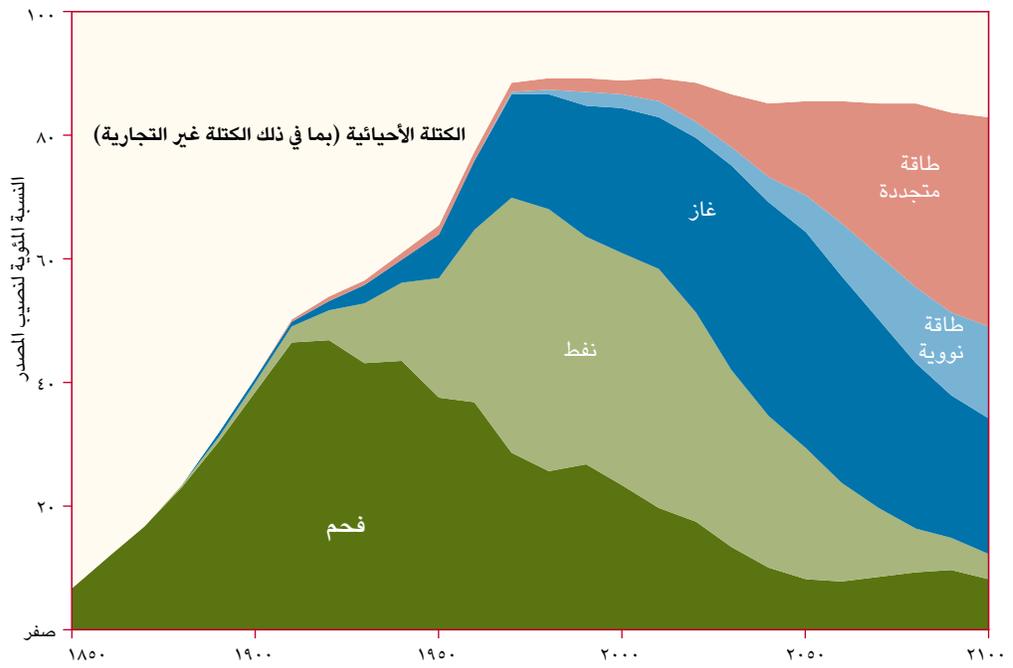
وينبغي على ذلك أن الاقتصادات المتقدمة قد تحتاج إلى، وسوف تقدر على، تحمّل زيادة كبيرة في سعر الطاقة وبخاصة الطاقة الأحفورية الأساس بما يتيح لها أن تبعث بالإشارة الصحيحة في مجال السوق لكي يتلقاها المستهلكون والمستثمرون المحتملون. وعلى النقيض من ذلك تواجه جميع البلدان النامية التحدي العاجل الذي يتمثل في توسيع البنية الأساسية للطاقة مع إتاحة خدمات الطاقة بصورة واسعة وبأسعار يمكن تحمّلها. ويتراوح العدد المقدر للبشر الذين يفتقرون إلى سبل الحصول على الطاقة بين ٦,١ بليون نسمة و بليون نسمة وهم يتواجدون أساساً في المناطق الريفية. وفي مدى المستقبل المنظور على الأقل ستحتاج البلدان النامية إلى دعم الطاقة لصالح فئات الدخل المتوسط والدخل المنخفض بين ظهرانيها من أجل أن يصبح بالإمكان تحمّل تكاليف تلك الخدمات.

أما التواصل بين هؤلاء البشر وبين خدمات الطاقة فمن شأنه أن يكلف ما يقدر بمبلغ ٢٥ بليون دولار سنوياً على امتداد السنوات العشرين المقبلة وهذا مبلغ جسيم بالنسبة لأفقر البلدان النامية وهو يمثل أضعافاً مضاعفة للمبلغ الذي تم إنفاقه على سبيل المعونة في خدمات الطاقة.

من هنا سيكون من الأهمية بمكان تعميم طرح نطاق واسع من الخيارات التكنولوجية من أجل مواجهة تحدي التخفيف. بما يتراوح بين تعميم تكنولوجيات الانبعاثات المنخفضة المعمول بها حالياً مع النهوض بالتكنولوجيات التجارية الجديدة وبين نشر ما أمكن التوصل إليه من فتوحات في مجال التكنولوجيا. وبعض هذه السبل سيكون موفراً للتكاليف على الفور أو في غضون حيز زمني قصير. ومع ذلك فإن إنتاج كميات أكبر من الطاقة النظيفة بما يتسق مع التنمية الصناعية والحضرية سوف يقتضي توظيف استثمارات طائلة على امتداد فترة زمنية طويلة.

الشكل ن ع - ٢

### التطور التاريخي والمستقبل المحتمل بالنسبة للنظام العالمي للطاقة في سياق الأنصبة النسبية لأهم مصادر الطاقة، ١٨٥٠ - ٢١٠٠



ولتحقيق وفورات الحجم، فضلاً عن الفوائد التي يمكن أن ينطوي عليها اكتساب معارف تكنولوجية، سيحتاج الأمر إلى توظيف استثمارات تتاح "مقدماً" في مجال التكنولوجيا الجديدة والمتقدمة للحد من الكربون، وبحيث تكفل بعد تطويرها وتبنيها التوصل إلى تخفيض تكاليف التخفيف وزيادة إمكانيات هذا التخفيف. كذلك سيحتاج الأمر إلى استثمارات تكميلية في مجال البحث والتطوير مع ما يتصل بذلك من تنمية المهارات لتحسين أداء تكنولوجيات الحد من الكربون وتخفيض تكاليفها.

كذلك فإن الحجم المحتمل لسوق الطاقة في البلدان النامية، فضلاً عن إمكانية إضفاء تحسينات على القدرات القائمة بالفعل، سيمثل مؤشراً على إمكانية إتاحة فرص هامة للاستثمار. ومع ذلك، وبما أن التكاليف والمخاطر الأولية يمكن على الأرجح أن تؤدي إلى إحجام المستثمرين من القطاع الخاص عن المشاركة، سيرتك القطاع العام لكي يضطلع بدور قيادي على الأقل في المراحل الأولى من التوسع. وتقدر الاستثمارات الحالية في نظام الطاقة العالمي بنحو ٥٠٠ بليون دولار سنوياً. ومن شأن السيناريو المستخدم الوارد في الشكل ن ع - ٢ أن يقتضي على الأقل مضاعفة هذا الحجم خلال العقود القادمة - نحو تريليون دولار سنوياً أو ٢٠ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠.

## القدرة على المواجهة من خلال التنوع: تحدي التكيف

بالنسبة إلى الكثير من البلدان النامية، أصبحت العقبان والصدمات البيئية تشكل بالفعل جزءاً من دائرة إثمائية مفرغة تحرق بها وتحصرها ضمن مستوى منخفض من الدخل، كما تقوّض قاعدة مواردها وتقلص من قدرتها على مواجهة صدمات المستقبل. وحتى إذا تسنى لواعي السياسات أن يسارعوا بتفعيل التحوّل نحو مسار للنمو المنخفض الانبعاثات، فإن درجات الحرارة العالمية المتزايدة سوف تتسبب في صدمات وتوترات إثمائية خطيرة من خلال تفشي حالات الجفاف وارتفاع سطح البحر وذوبان الصفائح الثلجية والغطاء الجليدي ووقوع تقلبات جوية قصوى. وفي العقود المقبلة، سوف تشكل هذه الظواهر تهديداً وتدميراً لسبل المعيشة في العالم بأسره وبخاصة سبل معيشة السكان المستضعفين بالفعل. بمن في ذلك سكان يعيشون في البلدان المتقدمة.

ولقد أعربت هيئات العمل الإنساني عن الانشغال أحياناً فيما يتصل بالروابط الممكنة بين معدلات النمو الاقتصادي المنخفضة أو السلبية والمستويات المرتفعة من البطالة في قوة العمل وبين بيئات الأرض والبحر الخاضعة للتوتر. إن مناخاً متغيراً من شأنه، ضمن السياقات الهشة أصلاً، أن يولّد مزيداً من عوامل التوتر ومنها مثلاً أعاصير أعنى هبوباً في منطقة البحر الكاريبي وحالات احتراق فوق المعدل المتوسط بما يؤثر على التدفقات المائية المعتمدة على الجليد في أنهار وسط آسيا فضلاً عن شحة المياه بسبب حالات الجفاف بما يؤثر بدوره على الاقتصادات الهشة في شمالي أفريقيا.

من هنا فإن التكيف مع تغيّر المناخ لا بد أن يشكّل عنصراً محورياً في أيّ جدول أعمال مناخي شامل وجامع. إن اعتلال صحة السكان والافتقار إلى البنى الأساسية وضعف تنوع الاقتصادات وغياب المؤسسات وهياكل الحوكمة الناعمة، كل هذا يعرّض البلدان والمجتمعات الفقيرة، لا لمجرد وقوع كوارث يمكن أن تكون فادحة وواسعة النطاق، بل يعرّضها كذلك إلى حالة أكثر دواماً من التوتر الاقتصادي من جراء ارتفاع متوسطات درجات الحرارة فضلاً عن انخفاض مصادر المياه وزيادة تواتر حدوث الفيضانات والعواصف العاتية.

إن هذه التهديدات شائعة بالذات في المجتمعات الريفية حيث أصبح يتعيّن على أكثر من ثلث الأسر المعيشية على مستوى العالم كله أن تواجه الأخطار التي تتهدد سبل معيشتها. وفي أفريقيا جنوب الصحراء، تصل هذه النسبة إلى ما يزيد على ٦٠ في المائة. وفي بعض المناطق سوف تؤدّي التغيرات النباتية المرتبطة بالحرارة إلى انخفاض الغلات من محاصيل الزراعات الحبوبية بما يصل إلى نسبة ٥٠ في المائة. وسوف تشمل استراتيجيات تجنب فشل المحاصيل أساليب التنوع الزراعي التي يمكن بدورها أن تصبح من أهم الاستراتيجيات التي تكفل تحقيق الأمن الغذائي في ظروف مناخ متغيّر، مع استخدام سلالات محصولية جديدة أكثر مقاومةً للطقس ويمكنها أن تدر غلات أعلى. وبشكل عام فإن السياسات الاقتصادية الرامية إلى تعزيز التنمية الزراعية ينبغي أن تركز على تقديم خدمات الدعم، وخاصة لصغار الحائزين مع تحسين الهياكل الأساسية (من قبيل الطرق ومرافق التخزين جنباً إلى جنب مع شبكات الري).

وتعدّ الغابات واحداً من مصادر العيش بالنسبة إلى ما يقرب من ٢٥ في المائة من شعوب العالم. ولكن كثيراً منها يقع في دائرة الخطر من جراء تغيّر المناخ. على أن العناصر الهامة لحماية الغابات لا تشمل فقط تحسين التنبؤ بأحوال الطقس ولا نطّم مراقبة الأمراض ولكن تضم كذلك الاستراتيجيات التي تكفل الحيلولة دون اندلاع حرائق الغابات ومكافحتها بما في ذلك إنشاء خطوط مكافحة الحريق والسيطرة على حالات الاحتراق واستخدام سلالات من أشجار مقاومة للجفاف والنيران ومنها مثلاً شجر الساج في المزروعات بالغابات المدارية. أما التدابير الرامية لمساعدة الغابات على التكيف مع تغيّرات المناخ فتشمل على سبيل المثال تيسير قدرة التكيف بالنسبة إلى أنواع الأشجار ويتم ذلك أساساً من خلال تحقيق أقصى تنوع جيني في نباتات الغابة كما يضم هجلاً متبعاً في

الإدارة مثل تقليل أثر قطع الأشجار. وبصفة أعم فإن الاستثمارات في مجال التنوع الاقتصادي وإيجاد فرص العمل، فضلاً عن تحسين الأراضي والتربة وإدارة المياه، سوف تصبح جزءاً من استراتيجية أكثر تكاملاً في هذا المضمار. ويتساوى من حيث الأهمية أثر مناخ متغيّر على الصحة والمرافق الصحية. وفيما أدى الاحترار بالفعل إلى وقوع مزيد من الوفيات تبلغ ١٥٠ ألف حالة وفاة سنوياً في بلدان الدخول المنخفض، فإن ارتفاع درجات الحرارة سوف يزيد كذلك من معدلات بقاء وتكاثر الملوثات البكتيرية للأغذية وللمصادر المائية. بما يؤدي إلى تفاقم أثرها على الصحة. وفضلاً عن ذلك فإن تفاقم شحة المياه سيؤدي كذلك إلى تدني المرافق الصحية وانخفاض معايير النظافة الشخصية القاصرة بالفعل. وفي أفريقيا وحدها يواجه ٢٠٠ مليون نسمة بالفعل توتراً في إمكانية الحصول على المياه. وفي حالات كثيرة فإن إدارة المياه تصبح من الصعوبة بمكان جرّاء التباين في مدى إتاحة المياه وهي نتيجة ناجمة سواءً عن سكان يتزايدون أو عن مناخ متغيّر وتلك حالة تقتضي المزيد من الحزم في نُظم الإدارة المائية. ورغم ما يبذل حالياً من جهود لدعم هذه النُظم في عدد من البلدان النامية، سيقتضي الأمر توظيف استثمارات عامة كبيرة من أجل تحقيق نتائج مستدامة.

ويعيش أكثر من نصف سكان العالم حالياً في المناطق الحضرية. ومن المتوقع لسكان المدن أن يشكّلوا ثلاثة أرباع سكان العالم بحلول عام ٢٠٥٠ حيث يطراً ما يكاد يكون كل الزيادة في العالم النامي. على أن البيئات الحضرية تواجه مشاكلها المتعلقة بالتكثيف حيث ترتبط هذه المشاكل بالذات بنوعية الهياكل الأساسية الاجتماعية وأحوال البناء. وفي المدن الساحلية السريعة التوسع على سبيل المثال تمثل الحماية من ارتفاعات سطح البحر وزيادة قوة الرياح أولوية عاجلة. كذلك فثمة تشكيلة من عوامل الفقر وكثافة السكان وسوء الخدمات الاجتماعية تؤثر سلباً بالذات على المجتمعات المستضعفة التي يمكن للصدمات المناخية المفاجئة أن تصبح مدمرة بالنسبة لها. وفي إطار الأوضاع القائمة فإن معظم الخطر المحدق بالمناطق الحضرية يرتبط بعجز الحكومات المحلية عن معالجة مشاكل شتى منها ضمان تنمية وحماية الهياكل الأساسية وكفاءة سبل التخفيف من حدة الخطر والتأهب للكوارث.

وقد اتخذت البلدان والمجتمعات ذات الاقتصادات المتقدمة ولكن المعرّضة أمام تهديد صدمات المناخ، إجراءات شتى تجمع بين توظيف استثمارات واسعة النطاق وإدارة المعلومات واتخاذ إجراءات جماعية. ولكن بالنسبة لكثير من البلدان النامية فإن جوهر التكثيف ما برح يرتبط وثيقاً بالحاجة إلى تنوع اقتصادها بعيداً عن الاعتماد على قلة من الأنشطة وخاصة تلك التي يضمها القطاع الأولي الذي يتميز بحساسية التأثير إزاء صدمات وتغيّرات المناخ. وعلى سبيل المثال فإن حكومة موزامبيق وضعت خططاً طموحة من أجل التنمية المستدامة للمنطقة الساحلية بما في ذلك الهياكل الأساسية (النقل والصرف الصحي والإمدادات المائية) وتغيّرات استخدام الأراضي والخيارات الناعمة التي تواجه مشكلة تآكل السواحل. وهذه الخطط التي تمثل فرصاً فريدة من أجل الشروع بتنفيذ مشاريع إنمائية واسعة النطاق تحتاج إلى التعامل مع مخاطر المناخ بطريقة متكاملة عبر الجداول الزمنية الموسمية أو السنوية أو العشرية السنوات. ولسوف يستلزم الأمر أساساً الأخذ بمجموعة متكاملة من الاستثمارات العامة والائتمانات الرخيصة مع إتاحة سبل الحصول على التكنولوجيا الملائمة من أجل مواجهة تحدي التكثيف.

## نحو جدول أعمال متكامل

برغم التزايد في عدد الدعوات التي تطالب بتعميم سياسة مناخية ضمن مسار الأنشطة الرئيسية، فإن الاستجابة لا يمكن أن تقتصر ببساطة على رسم أهداف التكثيف والتخفيف لتحقيق أهداف السياسة الإنمائية التي يتم حالياً طرحها للمناقشة. وبدلاً من ذلك فالتحديان الكبيران بالنسبة للتنمية وتغيّر المناخ لا بد من الربط بينهما من خلال

إدارة طويلة الأجل للموارد الاقتصادية والاجتماعية بطريقة أكثر شمولاً واستدامة. ولا ينبغي النظر إلى هذا الأمر على أنه مجرد إصلاح سريع ولا أنه حال بالتأكيد من تكبد التكاليف، بل ينبغي اعتباره بدلاً من ذلك مهمة متعددة الأبعاد تقوم فيها الاستثمارات الكبيرة والطويلة الأجل بدور محوري في تمكين الاقتصادات على جميع مستويات التنمية من التحول إلى مسارات الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع. وسوف يحتاج صانعو السياسات إلى مواجهة أوضاع موروثية، فضلاً عن أن يمعنوا التفكير في استراتيجيات اقتصادية بديلة ويشاركوا في خطاب سياسي أكثر اتساماً بروح التعاون. فضلاً عن ذلك سوف يتعين عليهم أن يضطلعوا بهذا الأمر فيما يسعى العالم إلى الإبلال من أكبر صدمة اقتصادية واجهها منذ الكساد الكبير.

ولقد أتاحت الصدمات الراهنة، وما نجم عنها من أزمات، فرصة من أجل التفكير مجدداً في جدول أعمال السياسات العامة، وجاءت بمثابة تذكرة تنبه إلى أن الحكومات هي العناصر القادرة فقط على تعبئة الموارد المالية والسياسية الكثيفة المطلوبة لمواجهة التهديدات الحساسة الشاملة. ولا شك أن الأمر سيحتاج إلى تعبئة واسعة النطاق للموارد عند المستوى الوطني والمستوى العالمي على السواء لتحقيق الأهداف التي تجمع بين عنصرى المناخ والتنمية. ويكمن تحدي السياسات الكبير في ضمان أن تفضي هذه الاستثمارات إلى نشوء دوائر أسلم للنمو يتم من خلالها تجميع الاستثمارات الخاصة وانطلاق تغييرات تكنولوجية تراكمية في قطاعات النمو الدينامية. بما يكفل دعم التنوع الاقتصادي وخلق فرص العمل.

## تحديات السياسة العامة

الانطلاقة الكبرى نحو اقتصادات أنقى نظافة وأغزر تنوعاً وأشد صلابة تدعمها أو تعوقها السياسات الحكومية. ولأن كثيراً من الاستثمارات المطلوبة سوف تجمع بين عنصرى الضخامة والتكامل فإن مؤشرات الأسعار والتدابير التنظيمية (بما في ذلك قوانين البناء ومعايير كفاءة الوقود والتكليفات المتعلقة باستخدام الطاقة المتجددة) ستحتاج إلى أن تكون قابلة للتنبؤ. وفي وجه المشاكل المتعلقة بالتكاليف الأولية يمكن أن تيسر الأمور من خلال تكنولوجيات أنظف تتوافر بفضل الإعانات الحكومية ومساهمة التعريفات الجمركية وغير ذلك من تدابير الدعم.

وقد بدأت بعض البلدان النامية في وضع أطر سياساتية بديلة ومنها مثلاً خطط التكيف الوطنية التي جاءت لترتكز على مشاريع الهياكل الأساسية المقاومة للمناخ، ومن ذلك مثلاً نظم النقل والري وتحسين أساليب رصد الكوارث وإدارتها والنهوض بتخطيط استخدام الأراضي؛ ولكن الأمر يحتاج كذلك إلى التغلب على المشاكل التي تعوق النهوض بالمشاريع القائمة ومنها مشاكل التمويل والسليبات المؤسسية فضلاً عن عدم اعتماد نهج إنمائي أوسع نطاقاً. من هنا فتحقيق نجاح أكثر دواماً يتوقف على اتباع سياسات إنمائية أفضل بحيث تربط بين تعزيز التكيف وبين الجهود الجارية للقضاء على أوجه الضعف مع تخطي العقبات القائمة حالياً فيما يتصل بالنمو والتنمية. ومثل هذه النهج ستحتاج إلى استخدام مشاريع التكيف الكبيرة في القطاعين الريفي والحضري من أجل إيجاد فرص العمل وتحقيق التنوع الاقتصادي وإطلاق العنان لنمو أسرع خطى.

وثمة عنصر غائب في الحوار الدائر حالياً رغم أنه عنصر محوري بالنسبة لتحقيق نهج أكثر تكاملاً ألا وهو السياسة الصناعية التي طالما ظلت بعيدة عن الاهتمام في السنوات الأخيرة على أساس أن مبدأ "انتقاء الرابحين" له تاريخ طويل من الفشل ولا سيما في البلدان النامية. مع ذلك، وفي وقت يتعين فيه على البلدان النامية أن تتحول صناعياً كي تبلغ أهدافها الإنمائية حتى وهي تعمل جاهدة على تحقيق أهدافها في مجال المناخ يظل من الصعب تخيل نهج متكامل لا يتعامل بجدية مع السياسة الصناعية. حيث لا يُعدّ المتشدد في حقوق الملكية الفكرية ولا الجهود الحثيثة لاجتذاب رأس المال الأجنبي المباشر بديلاً عن الأخذ بسياسات صناعية سليمة في البلدان النامية.

إن تطوير تكنولوجيات جديدة، بحيث تكفل تخفيض الانبعاثات، سوف يستجيب لعوامل الشد والجذب بين جانب العرض (مثل ائتمان رخيص مستهدف) والطلب (مثل سعر للكربون محدد بناءً على سياسة معتمدة). ويقدر المبادرة إلى اتباع هذه العوامل تكون سرعة الربط بين توفير التكاليف وبين جانب التعلم والتوسع في الانتشار. وبالمقابل كلما طال أمد الانتظار ارتفع حجم التخفيض المطلوب في الانبعاثات وزاد بطء سداد التكاليف الناجمة عن ذلك. أما نهج القفز دفعة واحدة من خلال استيراد هذه التكنولوجيات فمن شأنه أن يحول دون إمكانية إضفاء تحسينات أكثر دينامية على كفاءة الطاقة ما بين جانب العرض إلى الاستخدام النهائي، كما أنه لا يتيح توسع حصص المصادر المتجددة ولا زيادة استخدام الغاز الطبيعي أو تقليل استخدام الفحم ولا القدرة على المبادرة مبكراً للتوسع في اقتناص وخزن الكربون.

مثل هذه التغييرات التحولية في نظام الطاقة تحتاج إلى دعم من جانب جهود البحث والتطوير والنشر مع إزالة الحواجز التجارية والبناء الفعّال للقدرات. ويمكن لمراكز الابتكار المعنية بتكنولوجيا تخفيض الانبعاثات أن يكون لها دور هام تضطلع به في هذا المضمار. وعلى الأقل في المراحل الأولى من المرجح أن يتم تمويل هذه المراكز من المصادر الحكومية رغم أن التفاصيل الدقيقة للتشكيلة التي تجمع ما بين تمويل المانحين والتمويل الحكومي والتمويل الخاص سوف تتباين عبر البلدان وعلى مر الزمن. كما أن نوعية تشكيلة البحوث الأساسية والتجارب الميدانية والخدمات الحاضنة في مجال الأعمال التجارية وتمويل المشاريع الرأسمالية وإسداء المشورة التقنية وتقديم الدعم الفني وتحليل السياسات والأسواق، أمور سوف تعتمد إلى حد كبير بدورها على الظروف السائدة والتحديات الماثلة على الصعيد المحلي. وفي بعض الحالات قد تمثل المراكز الإقليمية أفضل سبيل للإفادة من وفورات الحجم من حيث الكم والنطاق.

## صفقة جديدة

الذين يعكفون على بلورة نهج أكثر تكاملاً في مجال السياسات المتبعة إزاء التنمية وتحديات المناخ يمكنهم بالتأكيد أن يتعلموا من التجربة المرتبطة بالأخذ بسياسات الصفقة الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية، التي تم اتباعها للتصدي للكساد الكبير الذي شهده عقد الثلاثينات من القرن العشرين. وعلى نحو خاص، فإن الاستثمارات المترابطة في مجالات الطاقة والنقل والزراعة والصحة أرسى الأساس، لا من أجل عودة إلى التشغيل الكامل للعمالة فحسب، ولكن من أجل تحقيق انطلاقة صناعية قوية في بعض الأجزاء التي كانت أشد تخلفاً بالولايات المتحدة حيث تم تجميع استثمارات ضخمة لتوظيفها في مصادر جديدة لفرص العمل.

ومنذ عام ١٩٤٥، ظلت بلدان نامية ناجحة تستخدم بدورها مزيجاً من حوافز السوق ومن التدخلات التي قامت بها الدولة لتوليد نمو سريع وتحقيق تغييرات هيكلية. وكثيراً ما كان هذا الدعم موجهاً برؤية إنمائية شاملة قيمت تدخلات السياسة استناداً إلى مساهمتها في تنوع النشاط الاقتصادي وخلق فرص العمل والحد من الفقر.

وعلى النقيض عانت كثير من البلدان النامية من تراجع دور الدولة خلال عقد الثمانينات الضائع من القرن العشرين. وكان من نتيجة ذلك أن نجمت عقبات كأداء حدثت من قدرة القطاع العام على تهيئة سبل القيادة الفعّالة والابتكارية في مجال معقد مثل تغيير المناخ. وستحتاج هذه البلدان إلى الدعم فيما يتعلق بإعادة بناء الهياكل الأساسية للدولة بما يتيح لها الاضطلاع بالمسؤوليات الإضافية اللازمة لتحقيق أهداف جدول أعمال المناخ.

## التكيف من خلال الاستثمار

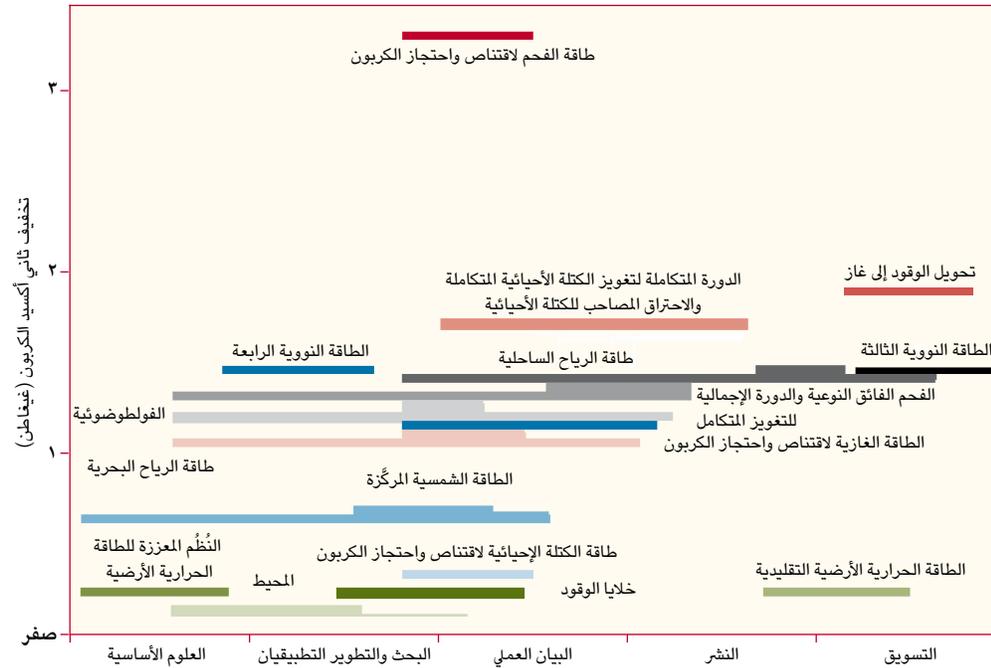
من شأن نهج متكامل ألاّ ينطوي فقط على التماس حلول وسط الظروف التي تشهد فشلاً تقليدياً في الأسواق، ولكن يهيئ أيضاً سبل التعامل مع الأخطار المنهجية وإدارة حالات التكيف الواسعة النطاق في مضمار النشاط الاقتصادي. أما الاستجابة المعقولة الوحيدة فتتمثل في الجمع بين حلول السوق وبين الآليات الأخرى بما في ذلك الاستثمار العام.

ومن المهم النظر إلى الاستثمارات، سواء في مجال التكيّف أم التخفيف، بوصفها جزءاً من تحوّل أكبر إلى مسار استثماري جديد يشمل عدداً كبيراً من القطاعات والمناطق ويهدف إلى تخفيف عقبة المناخ التي تواجه النمو العالمي. وإذا كان التاريخ دليلاً مفيداً في هذا الصدد فإن الإنتاج على النطاق الصناعي وتوزيع الطاقة الأنظف ينبغي أن يبرهن على نجاعة وفورات الحجم ويطلق من عقالة نطاقاً من فرص الاستثمار المتكاملة في القطاعات المختلفة للاقتصاد وفي التكنولوجيات الجديدة. ويعرض الشكل ن ع - ٣ بعض التكنولوجيات الرئيسية ذات الصلة فضلاً عن مدى المسارعة إلى أن تكون جاهزة الآن للانتشار على نطاق واسع. ولسوف تحتاج الاستثمارات ذات الصلة في كثير من البلدان النامية إلى زيادة الإنتاجية الزراعية وتحسين الإدارة الحرجية وضمان التوسع المطرد للوظائف الخضراء على أساس نظام أكثر موثوقية في مجال الإمداد بالمياه وأكثر كفاءة في مجال النقل.

ومع ذلك فعلى مدار الأجلين القصير والمتوسط، يؤدّي تخفيف تغيّر المناخ وإمكانيات التكيّف معه إلى زيادة تكاليف التنمية. وربما يحتاج الأمر إلى ما يصل إلى مبلغ ٤٠ بليون دولار من أجل جعل الاستثمارات الراهنة قادرة على مقاومة تقلّبات الطقس، بل إن الرقم المطلوب لضمان إمكانية الصمود بوجه تطورات المستقبل قد يكون أكبر بكثير. وقد قدّر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن هذا الأمر سوف يتطلب ٨٦ بليون دولار سنوياً (بمحلول عام ٢٠١٦). أما عدم المبادرة سريعاً إلى اتخاذ إجراءات بشأن التخفيف فلن يؤدّي سوى لزيادة هذا الرقم. كما أن الاستثمار في مجال التخفيف سوف يتسم بأهمية أكبر. وتشير التقديرات التي توصلت إليها مجموعة ماكينزي وشركائه، وهي مؤسسة عالمية للاستشارات الإدارية، إلى أن الأمر سيحتاج إلى استثمارات إضافية تصل إلى ٨٠٠ بليون دولار سنوياً بحلول عام ٢٠٣٠ من أجل تلبية أهداف التثبيت. مع ذلك فإن هذه الدراسة تذهب إلى أن كثيراً من هذه الاستثمارات لا بد أن تكون جاهزة للإنفاق في مستهل الفترة فمن المرجح أن يفوق المبلغ تريليون دولار.

الشكل ن ع - ٣

### تطور التكنولوجيا وتخفيف ثاني أكسيد الكربون من أجل توليد الطاقة



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٨ أ).

ولسوف يكون تمويل هذه الاستثمارات من بين العقبات الكبيرة المتعلقة بالتحول إلى اقتصادات الانبعاثات المنخفضة في معظم البلدان النامية، وخاصة عندما تكون الأسواق المحلية لتكنولوجيات الانبعاثات المنخفضة صغيرة الحجم. ومن الضروري أن تكون سياسات الاقتصاد الكلي متسقة مع دعم الاستثمار وإجراء الإصلاحات المؤسسية، بما في ذلك إعادة تنشيط المصارف الإئتمانية وإعادة رسميتها وإعادة تركيز أعمالها وتلك إجراءات ستدعو الحاجة إلى اتباعها. ومع ذلك فمثل هذه العقبات ستظل عاملاً هاماً للتذكير بأن أيّ "صفقة جديدة خضراء" في الوقت الحالي ستكون بحاجة إلى أن تكتسب بعداً عالمياً.

## صفقة جديدة عالمية مستدامة

إن التماس بدائل مستدامة تكفل مواجهة التهديد بحدوث تغيّر خطير في المناخ لا بد في الوقت نفسه من أن يتعامل مع ميراث من التنمية الاقتصادية غير المتكافئة إلى حد بالغ ومع مستوى متزايد من انعدام الأمن الذي يتصل بالأزمات الدولية فيما يتعلق بعرض الأغذية والطاقة والمياه والتمويل.

وينبغي لصفقة جديدة عالمية مستدامة أن تسعى إلى إقرار جدول أعمال جديد للسياسات العامة يهدف إلى وضع البلدان على طريق إثمائي مختلف، بمعنى طريق يحمي قاعدة الموارد الطبيعية بطريقة منصفة دون أن ينال ذلك من إمكانية خلق فرص العمل وإتاحة فرص اللحاق في مضمار النمو. ومثل هذا الهدف لا يمكن تحقيقه إلا إذا بادرت حكومات البلدان الغنية والفقيرة على السواء إلى العمل معاً في إطار مبادرات متضافرة، شريطة أن تتبع هذه المبادرات مبادئ أساسية بما يحقق تعظيم مساهماتها في تحقيق الأهداف الإئتمانية. كما أن هذه الأهداف يمكن بلوغها بطرق شتى منها استخدام الموارد المعبأة بواسطة حزم التحفيز للبلدان المتقدمة وإن كان الأمر بحاجة أيضاً إلى إصلاح النظم المالية والتجارية المتعددة الأطراف على المدى المتوسط لدعم اقتصاد عالمي أكثر استقراراً وتعزيز نمو تقوده الاستثمارات في ظل اقتصاد للانبعاثات المنخفضة. أما في الأجل الطويل فالنمو لن يكون مستداماً إلا إذا استطاعت البلدان النامية أن تحشد الموارد المحلية الكافية.

## إدارة الصفقة الجديدة العالمية المستدامة

تتطلب مواجهة التحديات المركبة التي تحدق بالتنمية وتغيّر المناخ تدابير لا تقلّ عن تحقيق تحوّل أساسي فيما يتعلق بالدعم المالي والتكنولوجي المقدم إلى البلدان النامية. ومن شأن تحوّل من هذا القبيل أن يشمل تجاوز الوعود الطويلة الأجل بتقديم الدعم من جانب البلدان المتقدمة وصولاً إلى استراتيجية كاملة بشأن أسلوب دعم هذه البلدان للاستثمارات التي يتعيّن على البلدان النامية التعهد بها لتحقيق التحوّل بسرعة إلى حيث الانبعاثات المنخفضة ومسار النمو المرتفع.

وثمة عنصر يحتاج بدوره إلى التغيير وهو العملية الحكومية الدولية المتعلقة بتغيير المناخ التي ظلّ تطورها محكوماً إلى حد كبير بمبادئ حماية البيئة. وكان هذا يعني أن أمر التنمية ظلّ متروكاً لكي تتناوله منظمات ومؤسسات أخرى. ولذلك يحتاج الأمر إلى هئية تركيز جديد على التنمية، كما يحتاج إلى أن تقوم النظم المؤسسية وآليات الحوكمة ببناء الصلات الملائمة وإنجاز العمليات المناسبة فيما يتصل بالتنمية المستدامة على الصعيد الدولي، وهذا يتطلب أموراً شتى من بينها:

- نهج قائم على الاستثمار. لا سبيل إلى شق مسار للنمو المنخفض الانبعاثات من خلال حصافة سياسات الاقتصاد الكلي وسرعة تحرير الأسواق. بل يحتاج الأمر بدلاً من ذلك إلى استثمارات طائلة (من القطاعين

العام والخاص) في مجال الهياكل الأساسية الجديدة وفي القدرات الجديدة والمؤسسات الجديدة من أجل مواجهة تحديات التخفيف والتكيف.

- جدول أعمال تعاوني. الثقة الأصيلة بين صفوف البلدان المتقدمة والنامية ضرورة أساسية عند التعامل مع تحدّي عالمي: إن ضعف الأداء بشأن التزامات التخفيف من جانب المتسببين في الانبعاثات المرتفعة في الجزء الشمالي من العالم، مقترناً في ذلك مع حد أدنى من الدعم التشغيلي للتكنولوجيا والتمويل، كل هذا أدى إلى عجز عميق في الثقة. وهذا أمر لا بد أن يتغيّر لأن حل مشكلة المناخ دون مشاركة بلدان الجنوب لم يعد ممكناً، فيما يقتضي هذا التعاون تركيزاً متسقاً على قيام نظام عالمي أكثر عدالة ونظام للحكومة العالمية يكون منفتحاً وشفافاً وتشاركياً ومسؤولاً.
- التزام بالإلغاء التدريجي لزيادة الانبعاثات المرتفعة. قدّرت إعانات الدعم "القدرة" بمبلغ ٢٥٠ بليون دولار أو (٠,٥ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي) في عام ٢٠٠٥. ومن شأن إعادة توجيهها إلى مصادر الطاقة النظيفة - دون أن يكون ذلك على حساب إتاحة خدمات الطاقة في البلدان النامية - أن يعزّز التحوّل إلى نمو مرتفع وانبعاثات منخفضة. وفضلاً عن ذلك، فإن حقوق البلدان التي تعتمد على استخراج أنواع الوقود الأحفوري، وقد تم التسليم بها في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، لا بد أن تكون من المحدّدات الهامة بالنسبة للسياسات التي يقع عليها الاختيار.

## آليات تمويل جديدة

ظلت صعوبة بلوغ المستويات الملائمة والقابلة للتنويع من التمويل بتكلفة مقبولة بمثابة عقبة صعبة ماثلة باستمرار بوجه الاستثمار والنمو في البلدان النامية. وفيما تغطّي التقديرات المتعلقة بمواجهة تحديّ التخفيف والتكيف نطاقاً واسعاً، فإن الأرقام التي سبق طرحها سوف تشكل بدورها عقبة كأداء إزاء التقدم في مجال المناخ على صعيد كثير من البلدان النامية. وفي الوقت الحالي يصل التمويل اللازم لمواجهة تحديّ المناخ، المتاح بالنسبة للبلدان النامية من واقع المصادر الثنائية والمتعدّدة الأطراف، إلى مبلغ يقدر بنحو ٢١ بليون دولار. وسوف يقتضي الأمر زيادة هذا المبلغ أضعافاً مضاعفة مع المبادرة إلى ذلك في أقرب فرصة وليس لاحقاً، وهو ما يشكل تحدياً جسيماً.

وإذا كان للاستثمار الخاص أن يؤدي دوره، فسيحتاج الأمر إلى استطلاع إشارات يمكن التنبؤ بها في الأجل الطويل استناداً إلى سعر الكربون مع استخدام تشكيلة تضم النظام الضريبي وتجارة الانبعاثات ولوائحها التنظيمية. ومع ذلك فسيؤدي التطور المحدود لأسواق الكربون والأزمة المالية الراهنة إلى تثبيط همة الاستثمار الخاص في الأجلين القصير والمتوسط وفي أدق الظروف باعتبار أن مشاريع الهياكل الأساسية الجديدة سوف تُنتج انبعاثات على مدار عقود من الزمن فيما يحتاج تعبئة الموارد لأغراض الاستثمار العام، سواء جاء ذلك من مصادر وطنية أم دولية، إلى جهود أكثر فعالية يتم بذلها على نطاق أوسع أيضاً.

كما أن التمويل المطلوب من الاستثمارات العامة الكبيرة لملافاة التحديّ، وخاصة فيما يتعلق بالتخفيف، وحيث لا غنى عن الاستثمارات الجاهزة مقدماً، من المستبعد أن يأتي من خلال المساعدة الإنمائية الرسمية حتى لو أوفت البلدان المانحة بالتزاماتها. من هنا سيقضي الأمر النظر في استخدام مصادر تمويل جديدة ومنها مثلاً "السندات الحكومية الخضراء" وحقوق السحب الخاصة من صندوق النقد الدولي. كذلك سيكون ثمة دور في هذا المضمار تؤدّيه الرسوم أو الضرائب العالمية المفروضة على وقود سفن وطائرات النقل والسفر الجوي أو على المعاملات المالية. ومع ذلك سيظل الأمر بحاجة إلى معالجة العقبات الإدارية والشواغل المتصلة بما قد تتسم به هذه الإجراءات من طابع التناقص.

ومن المفهوم على نطاق واسع أن نمّة حاجة إلى آلية تمويل معزّزة لمعالجة حسامة حجم التحويلات المطلوبة لأغراض التخفيف والتكيف في البلدان النامية. ومع ذلك يظل هناك اختلاف ملموس بين الآراء بشأن ما إذا كان الأمر سيحتاج إلى ترتيبات مؤسسية جديدة بما في ذلك الصناديق، أو أن الصناديق والترتيبات القائمة بالفعل يمكن أن تكفي في هذه الصدد شريطة إصلاحها وزيادة حجمها على النحو المناسب. وفيما يتعلق بإدارة آلية من هذا القبيل يتمثل السؤال المحوري في "من سوف يقرّر ماذا" بالنسبة لإدارة الموارد المالية وتوزيعها.

ولسوف يرتبط تمويل التكاليف المتزايدة للتكيف في معظم الحالات بالتمويل المتصل بالتنمية، على أن يكون ذلك من أجل الاستثمار في الهياكل الأساسية وتنويع الجهود المبذولة في البلدان النامية. والطابع الوثيق لهذه الصلة قد يفسر جزئياً السبب الذي دفع مؤسسات مثل البنك الدولي إلى إنشاء صناديقها الخاصة بقضية المناخ. وعلى أية حال لا يزال حجم هذا التمويل قاصراً بصورة مؤسفة مما يجعل زيادته بمثابة تحدٍ عاجلٍ للغاية.

إن نطاق التمويل اللازم لتهيئة انطلاقة كبيرة نحو مسار إثمائي منخفض الانبعاثات يتألف من أنساق متعدّدة الأحجام تزيد على تلك المتاحة من خلال الترتيبات الحالية للتمويل. ومن ثم فقد يتطلب تمويل تحديّ التخفيف إضفاء المزيد من التغييرات الجذرية على الهيكل الدولي القائم. وعليه فإن بعض التدابير الممكنة اتخذها تشمل:

- صندوقاً عالمياً للطاقة النظيفة. في ضوء الطابع العاجل لهذا التحديّ، يحتاج الأمر إلى النظر في إنشاء صندوق عالمي جديد يتصدى لمعالجة أمر تخفيف تغيّر المناخ في البلدان النامية، ويتم إنشاؤه خارج نطاق المؤسسات المالية القائمة المتعدّدة الأطراف، مزوداً بهيكل للحكومة يحظى بقبول جميع أطراف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ. وفي الوقت المناسب يمكن لصناديق التخفيف القائمة أن تصبح جزءاً من هذه الآلية الأوسع نطاقاً.
- نظام تزويد على أساس التعريفية الجمركية. يمكن لبرنامج عالمي للتزويد على أساس التعريفية الجمركية أن يطرح أسعار شراء مضمونة أمام منتجي الطاقة المتجددة في البلدان النامية على مدار العقدين القادمين. ومن شأن هذه الآلية أن تفضي إلى تخفيض تلقائي لمعونات الدعم على مر الزمن ومع زيادة الإنتاج والدخل. وسوف يتعيّن توخي التصميم الدقيق لآليات التنفيذ بما يكفل تمهيد الأرضية أمام جميع التكنولوجيات المتنافسة وعناصر التشغيل داخل النظام وخارجه، مع إفادة المستهلكين المستهدفين من ذوي الدخل المنخفض. وينبغي أن يواكب البرنامج المذكور تقديم الدعم إلى الصناعات المحلية المنتجة للعناصر المتجددة بما يكفل تعزيز قدرات الإنتاج الوطنية، وتمكين البلدان من تلبية حصة متنامية من الطلب المتزايد على الطاقة المتجددة محلياً ومن ثمّ يفيد البرنامج من زيادة خلق فرص العمل.
- آلية معدلة للتنمية النظيفة. تقدّر أمانة اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ أنه بحلول عام ٢٠٢٠ فإن إجراء الإحلال يمكن أن ينجم عنه ٤٠,٨ بليون دولار سنوياً رغم أن هذا لا يزال مجرّد كسر من التكاليف التراكمية المقدّرة في البلدان النامية. وثمة تسليم واسع النطاق بالسلبيات الراهنة التي تشوب آلية التنمية النظيفة فيما يتعلق بتيسير التحويلات الواسعة النطاق للموارد. وقد تركّز مزيد من الاهتمام على إصلاح الآلية المذكورة بما يتيح الاستعاضة عن محورها التشريعي بمحور برنامجي و/أو سياساتي توقّعاً لتحقيق آثار أوسع ودورات تمويل أقصر وتكاليف أقل في المعاملات المالية.
- آليات التمويل المتصلة بالغابات. تتسبب الحراجة في نحو ١٧ في المائة من الانبعاثات العالمية من غازات الدفيئة. وقد تم إطلاق العديد من مبادرات التمويل الجديدة للمساعدة على تقليل الانبعاثات الناجمة عن عمليات إزالة الغابات وتدهور الغابات. بما في ذلك مرفق شراكة كربون الغابات التابع للبنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة التعاوني بشأن تقليل الانبعاثات من عمليات إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية. والنهج الصحيح هو الإدارة المستدامة للغابات فيما يتصل بالتعامل مع التخفيف في قطاع الغابات

فضلاً عن التحدّيات الأخرى التي تجابه هذا القطاع. ومن ثمّ فالتمويل ينبغي ألاّ يقتصر فقط على تخفيف تغيّرات المناخ بل على التكيف معها.

## نقل التكنولوجيا

التكنولوجيات المتعلقة بأفضل الممارسات على صعيد اقتصاد يقوم على الانبعاثات المنخفضة متاحة بالفعل في الاقتصادات المتقدمة. ومن المرجح أن تشهد الساحة المزيد من الاختراقات التكنولوجية في هذا المضمار. وعليه يمثل نقل التكنولوجيا قضية دولية فائقة الأهمية في مجال السياسة العامة. وفي الوقت نفسه فإن البلدان النامية ستحتاج إلى الدعم من أجل بناء قدرتها التكنولوجية الخاصة بها، وبما يكفل لها أن تحقق تحولاً سلساً إلى اقتصاد منخفض الانبعاثات فيما تحافظ على إمكانية التنافس في اقتصاد عالمي مفتوح. ومع ذلك فإن هيكّل الدعم الذي يعزّز التعامل مع هذه الأبعاد من التحدّي ما زال قاصر التطور وبجاجة إلى إيلاء اهتمام عاجل يتركز على:

- برنامج لتكنولوجيا المناخ. بمعنى برنامج تشغيلي تدعمه أمانة خاصة به إضافة إلى أفرقة متنوعة من الخبراء وهو ما يحتاج الأمر إلى إنشائه، وقد يكون ذلك تحت إشراف مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، من أجل تدارس الأبعاد المتنوعة لتحدّي التكنولوجيا في البلدان النامية، ثم العمل، عند الاقتضاء، على تقديم المساعدة التقنية فيما يتصل بمسائل شتى من بينها كفاءة الطاقة في المباني، وسلسلة الإمداد الصناعي الخضراء، ونشر وصيانة الهياكل الأساسية للطاقة المتجددة، والإدارة المتكاملة للنفايات فضلاً عن مجال المياه والمرافق الصحية وخدمات الإرشاد الرامية إلى تعزيز الزراعة المستدامة.
- صندوق عالمي للبحث والتطوير والنشر. لم تكن الاتجاهات الراهنة مؤاتية لتطوير التكنولوجيا والتدليل على جدواها عملياً؛ فالنفقات العامة في البلدان أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن عمليات البحث والتطوير والنشر المتعلقة بالطاقة قد انخفضت إلى نحو ٨ بلايين دولار من نحو ١٢ بليون دولار منذ عقدين من الزمن، بينما انخفضت أيضاً النفقات الخاصة إلى ٤,٥ بلايين دولار مقابل ما وصل إلى ٨ بلايين دولار منذ عقد من الزمن. وهذا يعني أننا في عالم اليوم نستثمر مجرد دولارين لكل فرد في كل سنة في مجال أنشطة البحث والتطوير والنشر المتعلقة بالطاقة مما يحتاج إلى زيادته بمعامل يتراوح بين ٢ و٣ من أجل إتاحة سبل التحول نحو التكنولوجيات الجديدة والمتقدمة في نُظُم الطاقة. وفي ضوء التهديدات المترابطة التي ينطوي عليها تغيّر المناخ والأمن الغذائي، قد يحتاج الأمر إلى إيلاء اهتمام خاص للتحدّيات التي تواجه الزراعة في العالم النامي في سياق الثورة الخضراء.
- نظام متوازن للملكية الفكرية من أجل نقل التكنولوجيا. تحتاج أطراف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ إلى الاتفاق على دور الملكية الفكرية في نقل التكنولوجيا. وهناك عدة إجراءات مرنة متاحة ضمن إطار الاتفاق المتعلق بالجوانب المتصلة بالتجارة من حقوق الملكية الفردية<sup>٥</sup> ومن ذلك مثلاً التراخيص الإلزامية والإعفاءات من براءات الاختراع وتنظيم التراخيص الطوعية والتقيّد بتطبيق معايير البراءات. وهذه التدابير يمكن أن تتيح سبل الحصول على التكنولوجيات بدرجة معينة وإن كان استخدامها مقصوراً على ظروف محددة وهي عادة ما تكون أصعب لدى وضعها موضع التنفيذ في البلدان النامية. وثمة خيارات تستحق النظر الجاد ومنها مثلاً السماح للبلدان النامية باستثناء القطاعات الأساسية من براءات الاختراع، فضلاً عن إيجاد مجمع عالمي للتكنولوجيا لأغراض تغيّر المناخ، وباعتبار أن هذه الخيارات سوف تكفل عنصر

<sup>٥</sup> انظر الصكوك القانونية التي تضمّ نتائج جولة أوروغواي للمفاوضات التجارية المتعدّدة الأطراف، المعدّة في مراكش في ١٥ نيسان/أبريل ١٩٩٤ (منشور أمانة الاتفاق العام للتعرفة والتجارة، الغات، رقم المبيع: 7-GATT/1994).

اليقين وإمكانية التنبؤ في إتاحة التكنولوجيات إضافة إلى إتاحة جهود البحث والتطوير التي تمس الحاجة إليها بالنسبة لعمليات التكيف والنشر المحلية وبما من شأنه أن يقلل كذلك من تكاليف التكنولوجيات. كما يحتاج الأمر إلى استكشاف طرائق الوصول إلى التكنولوجيات الممولة من مصادر عامة لصالح شركات البلدان النامية.

## التجارة

المنافسة الجادة للصناعات التي تربط بين التجارة وتغيّر المناخ أعاققتها حقيقة الطريق المسدود الذي وصلت إليه جولة مفاوضات الدوحة. وفيما تزداد جدية الحكومات بشأن التصدي لتغيّر المناخ فما زال الأمر يقتضي العمل على إحياء الحوارات القديمة المتعلقة بالتجارة والبيئة، والمتصلة بكيفية التمييز بين التدابير المشروعة لحماية البيئة والصحة على النحو الذي تسمح به قواعد منظمة التجارة العالمية وبين تدابير الحماية التجارية المستترة.

إن التجارة عملية هامة لأن التكنولوجيات والمعارف التقنية البيئية تتولد أساساً في البلدان المتقدمة ثم تنتقل إلى البلدان النامية ويتم ذلك بصورة رئيسية من خلال التكنولوجيات التي تجسدها السلع والخدمات المستوردة وفي الاستثمار الأجنبي المباشر أو في التراخيص الممنوحة. وإذا كان للحكومات بلدان المرفق الأول أن تختار اتباع التدابير الحدودية (ومن ذلك مثلاً تعديلات ضرائب الحدود) لحماية صناعاتها الكثيفة الاستخدام للطاقة وعلى أساس الكربون المنبعث بصورة مباشرة أو غير مباشرة في إنتاج منتج ما، فلسوف يصبح ضرورياً معالجة القضية التي لم تجد حلاً حتى الآن وهي تتعلق بكيفية التعامل مع عمليات وطرائق الإنتاج. ولأن إعانات الدعم ما برحت، وسوف تظل، تستخدم لدعم تطوير الطاقات البديلة، فلسوف يتعيّن معالجة المسألة المتصلة بتحديد أسلوب التعامل مع تلك الإعانات والوقوف على العناصر غير القابلة للتطبيق منها في إطار قواعد منظمة التجارة العالمية.

وأخيراً وليس آخراً تحتاج هذه المسائل إلى حل انطلاقاً من مبدأ المسؤوليات المشتركة والمتباينة على النحو الوارد في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ وما يعادها من مبادئ ضمن إطار منظمة التجارة العالمية، ألا وهي المعاملة الخاصة والمتباينة للبلدان النامية. وإذا لم يتم إيجاد حلول شافية لتلك المسائل فقد تفضي إلى منازعات تجارية يطول أجلها.

沙祖康

شا زو كانغ

وكيل الأمين العام للشؤون الاقتصادية والاجتماعية

حزيران/يونيه ٢٠٠٩



## المحتويات

ج	.....	مقدمة
هـ	.....	شكر وتقدير
ز	.....	نظرة عامة
زز	.....	ملاحظات تفسيرية
١	.....	<b>الفصل الأول - تغير المناخ وتحدي التنمية</b>
١	.....	مقدمة
٣	.....	التنمية في عالم يتزايد احتراؤه
٣	.....	تحدي التنمية
٥	.....	تحدي المناخ
٨	.....	التحديات المترابطة
٩	.....	من تجنب المسؤوليات إلى تقاسم الأعباء
١٣	.....	استجابة السياسات
١٣	.....	العلماء والحالمون والاقتصاديون المتعثرون
١٦	.....	التحديات المترابطة
١٧	.....	صفحة جديدة؟
١٨	.....	حتى لا يتخلف أي بلد عن المسيرة
٢٠	.....	تحديات التخفيف مشتركة ولكن متباينة
٢٢	.....	تعريف مسارات الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع
٢٥	.....	تغير تراكمي أم انطلاقة كبرى؟
٢٦	.....	هل التكنولوجيا هي الحل؟
٢٧	.....	جدول أعمال موسع للسياسة العامة
٢٧	.....	هل يمكن التوصل إلى انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع؟
٢٧	.....	سيناريو انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع
٢٩	.....	كفاءة الطاقة وتنوع الطاقة
٣٢	.....	تقديم التمويل أم إتاحة الوصول إلى الأسواق؟
٣٢	.....	تقييم نتائج التحفيز
٣٣	.....	الخلاصة: إدارة الأزمات
٣٥	.....	المرفق

الصفحة

٣٩	الفصل الثاني - تخفيف المناخ وتحدي الطاقة: تحوّل في النموذج .....
٣٩	مقدمة .....
٤٠	سيناريوهات التثبيت وخيارات التخفيف .....
٤٥	الطاقة والتنمية الاقتصادية .....
٤٥	تطور نظام الطاقة .....
٤٧	الطاقة والنمو .....
٤٩	تحقيق التقارب في نمو الاقتصاد واستهلاك الطاقة .....
٥٢	انطلاقة الاستثمار في مجال الطاقة .....
٥٥	نهج متكامل لإزاء تحدي التخفيف .....
٥٥	أمن الطاقة .....
٥٨	إتاحة الطاقة .....
٦٢	توسيع القدرات .....
٦٤	تعريفات التزويد .....
٦٨	البحث والتطوير .....
٦٩	الخلاصة .....
٧١	الفصل الثالث - تحدي التكيف .....
٧١	مقدمة .....
٧٢	التكيف وقابلية التأثر .....
٧٣	تغير المناخ وقابلية التأثر .....
٧٨	التكيف والتنمية .....
٨٣	حدود أطر السياسات القائمة .....
٨٤	آثار تغير المناخ .....
٨٤	الزراعة والغابات .....
٨٧	البيئات الحضرية .....
٨٨	الصحة وأمن المياه .....
٩٠	مواجهة تحدي التكيف .....
٩٢	التنمية الذكية مناخياً .....
٩٦	كيف يتم تطبيق النهج المتكامل .....
٩٧	الحراجه والزراعة .....
٩٩	البيئات الحضرية .....
١٠٠	الصحة وأمن المياه .....
١٠٤	التعاون الدولي بشأن التكيف .....

## الصفحة

١٠٧	.....	الخلاصة
١٠٨	.....	المرفق
١١٣	.....	<b>الفصل الرابع - حالة تغير: سياسة التنمية وتحدي المناخ</b>
١١٤	.....	دور دولة التنمية في عالم يتزايد احتراؤه
١١٤	.....	استراتيجية يقودها الاستثمار
١١٧	.....	من التعلم التكنولوجي إلى القفز التكنولوجي
١٢٠	.....	إدارة التدمير الخلاق
١٢٠	.....	تحديات التنوع
١٢٣	.....	إحياء السياسة الصناعية
١٣٣	.....	خطوات في مجال السياسات نحو مستقبل لانبعاثات منخفضة
١٣٥	.....	كفاءة الطاقة
١٣٥	.....	الفحم الأنظف
١٣٧	.....	المصادر المتجددة
١٣٩	.....	الخلاصة
١٤١	.....	<b>الفصل الخامس - نقل التكنولوجيا وتحدي المناخ</b>
١٤١	.....	مقدمة
١٤٢	.....	نقل التكنولوجيا من أجل تغير المناخ: تحدّ عالمي للسياسة العامة
١٤٥	.....	حقوق الملكية الفكرية
١٤٥	.....	حوافز أم عقبات
١٤٨	.....	الإفادة من عوامل مرونة الاتفاق المتعلق بجوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة
١٥١	.....	تعديل الاتفاق بشأن الجوانب المتعلقة بالتجارة من حقوق الملكية الفكرية
١٥٣	.....	الخيارات الأخرى في معالجة القضايا المتصلة بحقوق الملكية الفكرية وحوافز الابتكار
١٥٥	.....	نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار
١٥٥	.....	إتاحة التكنولوجيات النظيفة عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر
١٥٦	.....	آلية التنمية النظيفة ونقل التكنولوجيا
١٥٧	.....	التجارة ونقل التكنولوجيا المرتبطة بالمناخ
١٥٩	.....	تحرير التجارة في السلع والخدمات البيئية المرتبطة بالمناخ
١٦١	.....	الكربون الكامن
١٦٢	.....	إعانات دعم الطاقة المنخفضة الانبعاثات
١٦٣	.....	السياسات والتدابير الدولية لبناء القدرات في البلدان النامية

## الصفحة

١٦٩	.....	الخلاصة
١٧١	.....	الفصل السادس - تمويل الاستجابة الإنمائية إزاء تغيُّر المناخ
١٧١	.....	مقدمة
١٧٤	.....	تقدير احتياجات التمويل
١٧٤	.....	تكاليف التخفيف
١٧٦	.....	تكاليف التكيف
١٧٦	.....	تحدي التمويل
١٨١	.....	تجميع الموارد من القطاع الخاص
١٨٢	.....	الحوافز ذات الأساس السوقي من أجل زيادة الاستثمار في البلدان النامية
١٩٢	.....	تمويل القطاع العام
١٩٢	.....	تعبئة الموارد المحلية
١٩٦	.....	التمويل الدولي
١٩٩	.....	نحو نظام عالمي للاستثمار يتصدى لتغيُّر المناخ
٢٠٠	.....	عناصر لبرنامج عالمي
٢٠٠	.....	اتفاق إنمائي
٢٠١	.....	التمويل الإضافي والمتزايد بصورة ملموسة
٢٠٣	.....	هياكل الحوكمة المستقلة والتشاركية
٢٠٥	.....	الارتفاع إلى مستوى التحدي: دروس من مشروع مارشال
٢٠٦	.....	الخلاصة
٢٠٧	.....	قائمة ببيوغرافية

## الأُطر

١١	.....	مقترحات لتقاسم الأعباء	أولاً - ١
١٥	.....	حدود النماذج الاقتصادية التقليدية	أولاً - ٢
٢١	.....	مديونية الكربون	أولاً - ٣
٢٣	.....	الوظائف الخضراء	أولاً - ٤
٥٩	.....	تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة في شمال شرقي الولايات المتحدة الأمريكية: حل الـ ٣ في المائة	ثانياً - ١
٧٩	.....	النقل: تدابير يائسة؟	ثالثاً - ٣
٩٣	.....	برامج العمل الوطنية للتكيف: استراتيجيات وآليات التكيف في أقل البلدان نمواً	ثالثاً - ٤
١٠١	.....	إدراج تغيُّر المناخ ضمن جدول الأعمال: حالة ديربان	ثالثاً - ٥

## الصفحة

١٠٢	إدارة المياه والأنهار في سياق تغير المناخ.....	٦ - ثالثاً
١٠٥	التعاون الدولي واستراتيجية التكيف الوطني في بنغلاديش .....	٧ - ثالثاً
١٠٦	صناديق التكيف .....	٨ - ثالثاً
١١٥	سلطة وادي تينيسي: انطلاقة كبرى ناجحة .....	١ - رابعاً
١١٨	بناء القدرات من أجل إدارة حرجية مستدامة .....	٢ - رابعاً
١٢٢	تنويع النظام الإنتاجي في جنوب أفريقيا .....	٣ - رابعاً
١٢٥	تجميع الاستثمارات الخاصة في مسار إنمائي منخفض الانبعاثات ومرتفع النمو .....	٤ - رابعاً
١٢٩	انطلاقة كبرى في مجال الطاقة بالهند: دور المصادر المتجددة ....	٥ - رابعاً
١٣١	صناعة الإيثانول القائمة على قصب السكر في البرازيل .....	٦ - رابعاً
١٣٨	الطاقة المتجددة في الصين .....	٧ - رابعاً
١٤٣	الدروس المستفادة من تنفيذ بروتوكول مونتريال .....	١ - خامساً
١٤٨	الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا في قطاع الرياح .....	٢ - خامساً
١٦٥	حقوق الملكية الفكرية والتكنولوجيات الممولة من مصادر عامة ...	٣ - خامساً
١٦٧	مرفق البيئة العالمية .....	٤ - خامساً
١٨٤	تبادل الكربيت وأسباب نجاحه .....	١ - سادساً
١٨٦	تمويل الغابات وتخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها .....	٢ - سادساً
١٩١	إنشاء برنامج لتمويل المستهلكين من أجل نُظم الطاقة الفولطاضوئية الشمسية في جنوبي الهند .....	٣ - سادساً
١٩٣	السندات الخضراء .....	٤ - سادساً
١٩٥	تطوير آليات الوساطة المالية لصالح مشاريع كفاءة الطاقة في البرازيل والصين والهند .....	٥ - سادساً
١٩٧	مقترحات متعلقة بحشد موارد مالية جديدة وإضافية وكبيرة ....	٦ - سادساً

## الأشكال

٤	هوة الدخل بين بلدان مجموعة الـ ٧ ومناطق مختارة، ١٩٨٠ - ٢٠٠٧	١ - أولاً
٦	زيادة متوسط درجات الحرارة في العالم منذ عام ١٨٥٠ .....	٢ - أولاً
١٠	الانبعاثات السنوية للفرد، مناطق مختارة، ١٩٥٠ - ٢٠٠٥ .....	٣ - أولاً
٢٢	وصلات تثبيت الانبعاثات، ٢٠٠٠ - ٢٠٦٠ .....	٤ - أولاً
٣١	زيادة الدخل واستخدام الطاقة في العالم .....	٥ - أولاً

الصفحة

٤٢	١ - ثانياً - السيناريوهات البديلة لانبعثات ثاني أكسيد الكربون ومعادلة زيادات درجات الحرارة ضمن نطاق من مستويات التثبيت، ١٩٤٠ - ٢١٠٠	٤٢
٤٤	٢ - ثانياً - منحى تكاليف تخفيف غازات الدفيئة على صعيد العالم فيما يتجاوز أسلوب ترك الأمور على نفس المنوال، ٢٠٣٠ .....	٤٤
٤٥	٣ - ثانياً - الفئات الرئيسية لفرص التخفيض .....	٤٥
٤٧	٤ - ثانياً - احتياجات الطاقة الأولية العالمية منذ عام ١٨٥٠ .....	٤٧
٤٨	٥ - ثانياً - استهلاك الطاقة للفرد والتنمية البشرية، بلدان مختارة .....	٤٨
٥٣	٦ - ثانياً - التطور التاريخي والمستقبل المحتمل لنظام عالمي للطاقة في سياق الأنصبة النسبية لأهم مصادر الطاقة، ١٨٥٠ - ٢١٠٠ .....	٥٣
٥٥	٧ - ثانياً - استثمار نُظْم الطاقة، ٢٠٠٠ - ٢٠٣٠ .....	٥٥
٦٣	٨ - ثانياً - توسّع القدرة الكهربائية وقدرة الإحلال بحلول عام ٢٠٣٠، البلدان النامية والصناعية .....	٦٣
٦٥	٩ - ثانياً - حصة توليد الكهرباء الخالية من الكربون في السيناريو ألف - ٢ (ألف) والسيناريو باء - ١ (باء) .....	٦٥
٦٦	١٠ - ثانياً - حصة الخلوّ من الكربون في خليط الطاقة الأولية في السيناريو ألف - ٢ (ألف) والسيناريو باء - ٢ (باء) .....	٦٦
٧٤	ثالثاً - ١ - تزايد درجات الحرارة وقابلية التأثر في منطقة أستراليا .....	٧٤
٧٩	ثالثاً - ٢ - تباين قدرات التكيف إزاء ارتفاع مستوى سطح البحر العالمي في البلدان المتقدمة والنامية، ٢٠٠٠ - ٢١٠٠ .....	٧٩
٨٦	ثالثاً - ٣ - الآثار الإقليمية المتباينة عند درجات مختلفة من ارتفاع درجات حرارة الأرض .....	٨٦
١٣٤	رابعاً - ١ - تطور التكنولوجيا وتخفيف أثر ثاني أكسيد الكربون من أجل توليد الطاقة الكهربائية .....	١٣٤
١٤٧	خامساً - ١ - نصيب الملكية المشمولة بالبراءات في مجالات الطاقة المتجددة وتخفيف أثر المركبات فيما بين بلدان مختارة، ٢٠٠٠ - ٢٠٠٤ .....	١٤٧
١٦٤	خامساً - ٢ - الاحتياجات المحدّدة بصورة مشتركة من تكنولوجيا الطاقة المتجددة واحتياجات تكنولوجيا كفاءة الطاقة في القطاعين الفرعيين للبناء والإسكان، مناطق مختارة .....	١٦٤
١٧٣	سادساً - ١ - آليات الاستثمار والتمويل الاستراتيجية للبلدان النامية .....	١٧٣
١٧٥	سادساً - ٢ - نطاق تقديرات التكلفة الإضافية السنوية لاستراتيجيات التخفيف، سيناريو ٥٥٠ جزءاً في المليون وسيناريو ٤٥٠ جزءاً في المليون، العالم والبلدان النامية .....	١٧٥

## الجدول

٥	١ - أولاً - انبعاثات غازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، البرفلوروكربون، والهيدروفلوروكربون، وسداسي فلوريد الكبريت) حسب القطاع، ٢٠٠٠ .....	١
٧	٢ - أولاً - سيناريوهات الانبعاثات وأثرها .....	٢
١٠	٣ - أولاً - الانبعاثات حسب الفرد في عام ٢٠٠٥ والحصة في الانبعاثات المتراكمة خلال الفترة ١٨٤٠ - ٢٠٠٥، بلدان مختارة متقدمة ونامية واقتصادات في مرحلة انتقالية .....	٣
١٦	٤ - أولاً - احتمال الزيادة البالغة في درجات الحرارة (بالنسبة إلى مستوى عصر ما قبل الصناعة) عند مستويات مختلفة من تثبيت تركيز غازات الدفيئة (النسبة المئوية) .....	٤
١٩	٥ - أولاً - أضرار ترك الأمور تجري على نفس المنوال في عام ٢١٠٠ .....	٥
٣٠	٦ - أولاً - استخدام الطاقة والاستثمار الإجمالي، في حالات بلدان مختارة: متوسطات ٢٠ عاماً محسوبة في عام ١٩٩٠ .....	٦
٣٠	٧ - أولاً - استخدام الطاقة ومجموع الاستثمارات (النتائج النموذجي: متوسطات ٢٠ عاماً محسوبة في عام ٢٠٣٠) .....	٧
٤٦	ثانياً - الزيادات في حجم السكان والنشاط الاقتصادي واستخدام الطاقة والحراك وانبعاثات غازات الدفيئة، ١٨٠٠ - ٢٠٠٠ (الحجم المطلق والزيادات التراكمية) .....	
٩٧	ثالثاً - ١ - تدابير التكيف الممكن اتخاذها إزاء تغير المناخ لقطاعات مختلفة ..	١
١٢٨	رابعاً - ١ - قائمة توضيحية للسياسات الصناعية الداعمة للإنتاج والاستثمار مع تركيز خاص على قطاعات الطاقة والنقل والصناعات الاستخراجية ..	١
١٦٦	خامساً - ١ - الآليات المبتكرة لتعزيز تطوير ونقل التكنولوجيا .....	١
١٧٧	سادساً - ١ - نطاق تقديرات تكاليف التخفيف العالمي طبقاً لدراسات متنوعة ..	١
١٧٨	سادساً - ٢ - الاستثمارات الإضافية والتدفقات المالية اللازمة للتكيف في عام ٢٠٣٠ حسب القطاع .....	٢
١٧٩	سادساً - ٣ - آليات التمويل الثنائي والمتعدد الأطراف الموجه لأغراض التخفيف والتكيف في البلدان النامية .....	٣
٢٠٣	سادساً - ٤ - التفاصيل المحتملة لتدفقات المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمناخ من بلدان المرفق الثاني حتى عام ٢٠٢٠ .....	٤



## ملاحظات تفسيرية

الإشارة إلى الدولار: تعني دولار الولايات المتحدة ما لم يُذكر خلاف ذلك.

الإشارة إلى بلايين: تعني ألف مليون.

الإشارة إلى أطنان: تعني الأطنان المترية ما لم يُذكر خلاف ذلك.

المعدلات السنوية للنمو أو التغير، ما لم يُذكر خلاف ذلك، تشير إلى المعدلات السنوية، المركبة. التفاصيل والنسب المثوية الواردة في الجداول لا تضيف بالصورة إلى المجاميع الكلية، نظراً لتدوير الأرقام.

لا تنطوي التصنيفات المستخدمة، ولا طريقة عرض المادة في هذا المنشور، على الإعراب عن أي رأي كان من جانب الأمانة العامة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالمركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو سلطاتها أو فيما يتصل بترسيم الحدود أو التخوم.

ومصطلح "بلد" على النحو المستخدم في نص هذا التقرير يشير أيضاً، حسب الملائم، إلى أقاليم أو مناطق.

وللأغراض التحليلية، وما لم يرد تحديد بخلاف ذلك، استخدمت التجمّعات الرئيسية والفرعية التالية للبلدان:

### الاقتصادات المتقدمة (اقتصادات السوق المتقدمة):

الاتحاد الأوروبي، أستراليا، آيسلندا، سويسرا، كندا، النرويج، نيوزيلندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان.

### التجمّعات الفرعية لاقتصادات السوق المتقدمة:

### الاقتصادات المتقدمة الرئيسية (مجموعة السبعة):

ألمانيا، إيطاليا، فرنسا، كندا، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية، الولايات المتحدة الأمريكية.

### الاتحاد الأوروبي:

إسبانيا، إستونيا، ألمانيا، آيرلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، بلغاريا، بولندا، الجمهورية التشيكية، الدانمرك، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، السويد، فنلندا، قبرص، لاتفيا، لكسمبرغ، ليتوانيا، مالطة، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية.

### الاتحاد الأوروبي - ١٥:

إسبانيا، ألمانيا، آيرلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، الدانمرك، السويد، فرنسا، فنلندا، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية، النمسا، هولندا، اليونان.

**الدول الأعضاء الجُدد في الاتحاد الأوروبي:**

إستونيا، بلغاريا، بولندا، الجمهورية التشيكية، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، قبرص، لاتفيا، ليتوانيا، مالطة، هنغاريا.

**الاقتصادات المارة بمرحلة انتقالية:****جنوب شرقي أوروبا:**

أرمينيا، ألبانيا، البوسنة والهرسك، الجبل الأسود، جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، صربيا، كرواتيا.

**رابطة الدول المستقلة:**

الاتحاد الروسي، أذربيجان، أرمينيا، أوزبكستان، أوكرانيا، بيلاروس، تركمانستان، جمهورية مولدوفا، جورجيا، طاجيكستان، قيرغيزستان، كازاخستان.

**الاقتصادات النامية:**

أفريقيا، آسيا، المحيط الهادئ (فيما عدا أستراليا، واليابان، ونيوزيلندا، والدول الأعضاء في رابطة الدول المستقلة في آسيا)، أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي.

**التجمّعات الفرعية في أفريقيا:****شمالي أفريقيا:**

تونس، الجماهيرية العربية الليبية، الجزائر، مصر، المغرب.

**أفريقيا جنوب الصحراء باستثناء نيجيريا وجنوب أفريقيا:**

جميع البلدان الأفريقية الأخرى فيما عدا نيجيريا وجنوب أفريقيا.

**الجنوب الأفريقي:**

أنغولا، بوتسوانا، جنوب أفريقيا، زامبيا، زيمبابوي، سوازيلند، ليسوتو، ملاوي، موريشيوس، موزامبيق، ناميبيا.

**شرق أفريقيا:**

إثيوبيا، إريتريا، أوغندا، بروندي، جزر القمر، جمهورية تنزانيا المتحدة، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جيبوتي، رواندا، السودان، سيشيل، الصومال، كينيا، مدغشقر.

**غرب أفريقيا:**

بنن، بوركينا فاسو، توغو، الرأس الأخضر، السنغال، سيراليون، غامبيا، غانا، غينيا، غينيا - بيساو، كوت ديفوار، ليبيريا، مالي، موريتانيا، النيجر، نيجيريا.

**وسط أفريقيا:**

تشاد، جمهورية أفريقيا الوسطى، سان تومي وبرينسيبي، غابون، غينيا الإستوائية، الكاميرون، الكونغو.

**التجمّعات الفرعية في آسيا والمحيط الهادئ:****غربي آسيا:**

الأراضي الفلسطينية المحتلة، الأردن، إسرائيل، الإمارات العربية المتحدة، البحرين، تركيا، الجمهورية العربية السورية، العراق، عمان، قطر، الكويت، لبنان، المملكة العربية السعودية، اليمن.

**شرق وجنوب آسيا:**

جميع الاقتصادات النامية الأخرى في آسيا والمحيط الهادئ (بما فيها الصين ما لم يُذكر خلاف ذلك). وهذه المجموعة مقسّمة فرعيّاً كذلك إلى:

**جنوب آسيا:**

إيران (جمهورية - الإسلامية)، باكستان، بنغلاديش، بوتان، جمهورية نيبال الديمقراطية الاتحادية، سري لانكا، ملديف، الهند.

**شرق آسيا:**

جميع الاقتصادات النامية الأخرى في آسيا والمحيط الهادئ.

**التجمّعات الفرعية في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي:****أمريكا الجنوبية:**

الأرجنتين، إكوادور، أوروغواي، باراغواي، البرازيل، بوليفيا (الدولة المتعدّدة الأعراق)، بيرو، شيلي، فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)، كولومبيا.

**المكسيك وأمريكا الوسطى:**

بنما، السلفادور، غواتيمالا، كوستاريكا، المكسيك، نيكاراغوا، هندوراس.

**منطقة البحر الكاريبي:**

بربادوس، ترينيداد وتوباغو، جامايكا، الجمهورية الدومينيكية، كوبا، هايتي.

**أقل البلدان نمواً:**

إريتريا، أفغانستان، أنغولا، أوغندا، بنغلاديش، بنن، بوتان، بوركينا فاسو، تشاد، توغو، توفالو، تيمور - ليشتي، جزر سليمان، جزر القمر، جمهورية إثيوبيا الديمقراطية الاتحادية، جمهورية أفريقيا الوسطى، جمهورية تنزانيا المتحدة، جمهورية الكونغو الديمقراطية، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، جمهورية نيبال الديمقراطية الاتحادية، جيبوتي، رواندا، زامبيا، ساموا، سان تومي وبرينسيبي، السنغال، السودان، سيراليون، الصومال،

غامبيا، غينيا، غينيا الإستوائية، غينيا - بيساو، فانواتو، كمبوديا، كيريباس، ليريا، ليسوتو، مالي، مدغشقر، ملاوي، ملديف، موريتانيا، موزامبيق، ميانمار، النيجر، هايتي، اليمن.

### الدول الجزرية الصغيرة النامية:

أوروبا، أنتيغوا وبربودا، أنغويلا، بابوا غينيا الجديدة، بالاو، بربادوس، بليز، بورتوريكو، بولينزيا الفرنسية، ترينيداد وتوباغو، توفالو، تيمور - ليشتي، جامايكا، جزر الأنتيل الهولندية، جزر البهاما، جزر سليمان، جزر القمر، جزر كوك، جزر مارشال، الجمهورية الدومينيكية، جزر فرجن البريطانية، جزر فرجن التابعة للولايات المتحدة، دومينيكا، الرأس الأخضر، ساموا، ساموا الأمريكية، سانت تومي وبرينسيبي، سانت فنسنت وجزر غرينادين، سانت كيتس ونيفس، سانت لوسيا، سنغافورة، سورينام، سيشيل، غرينادا، غوام، غيانا، غينيا - بيساو، فانواتو، فيجي، كاليدونيا الجديدة، كوبا، كمنولث جزر ماريانا الشمالية، كيريباس، ملديف، موريشوس، مونتسيرات، ميكرونيزيا (ولايات - الموحدة)، ناورو، نيوي، هايتي.

### الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ

#### أطراف المرفق الأول:

الاتحاد الروسي، إسبانيا، أستراليا، إستونيا، ألمانيا، أوكرانيا، آيرلندا، آيسلندا، إيطاليا، البرتغال، بلجيكا، بلغاريا، بولندا، بيلاروس، تركيا، الجماعة الأوروبية، الجمهورية التشيكية، الدانمرك، رومانيا، سلوفاكيا، سلوفينيا، السويد، سويسرا، فرنسا، فنلندا، كرواتيا، كندا، لاتفيا، لكسمبرغ، ليتوانيا، ليختنشتاين، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية، موناكو، النرويج، النمسا، نيوزيلندا، هنغاريا، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، اليونان.

#### أطراف المرفق الثاني:

أطراف المرفق الثاني هي الأطراف الواردة في المرفق الأول وهي أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي دون أن تكون هي الاقتصادات المارة بمرحلة انتقالية الواردة في المرفق الأول.

## الفصل الأول

# تغير المناخ وتحدي التنمية

## مقدمة

نحن نعيش في أفضل الأوقات وفي أحلك الأوقات. فعلى مدار التاريخ الطويل الحافل من عمر عالمنا، فإن هذا العالم لم يشهد قط مرحلة أكثر رخاءً وابتكاراً وترابطاً مما يشهده في الحقبة الراهنة. ومع ذلك تفتشت حالة انعدام الأمن الاقتصادي (وقد كانت كذلك حتى قبل وقوع الأزمة المالية) ذلك لأن الانقسامات الاجتماعية أصبحت أوسع من ذي قبل، كما لم تكن صحة الكوكب الذي نعيش فيه على ما هي عليه الآن من الضعف الشديد. وتلك هي التحديات المترابطة التي لا يمكن مواجهتها بفعالية إلا من خلال التعاون واتخاذ الإجراءات المشتركة على الصعيدين الوطني والدولي على السواء.

وفي السنوات الأخيرة أعاق اتخاذ الإجراءات المشتركة سيادة حالة من الغرور التكنوقراطي التي تميزت للمصالح الخاصة على حساب المصلحة العامة. وهكذا كان التعامل مع إجراءات التحرر من الضوابط التنظيمية على المستويين الوطني والدولي مقترنة بالمهارات التي أبقاها قادة الشركات وكان هذا هو كل ما تدعو الحاجة إليه للتوصل إلى أسرع وأكثر الحلول إزاء نطاق واسع من تحديات السياسات المعاصرة التي تتراوح ما بين توفير الرعاية الصحية وتجديد الهياكل الحضرية إلى تخفيف حدة الفقر والتصدي لتغير المناخ. لقد ظلت الحالة الفكرية خاضعة لسيطرة الشعارات التي طرحت أهدافاً وشراقات وتآزرات وما إلى ذلك مما حرم حوار السياسات من كثير من مضمونه، ومما يفرض حتماً إلى تجاهل أو التسوية في معالجة الصراعات والخيارات الصعبة التي تواجه جميع التحديات الكبرى في مجال السياسات المعمول بها.

ويأتي تغير المناخ ليشكل واحداً من أكبر تلك التحديات على مدار العقود المقبلة. بل إنه يمثل تهديداً بالغ العمق للوجود ذاته. وتشير التقديرات الأخيرة إلى أن ٣٠٠ ألف من البشر يلقون حتفهم كل سنة نتيجة لظاهرة الاحترار العالمي، كما تتهدد الأخطار حياة ٣٠٠ مليون من البشر بصورة حسيمة. ونحن نعرف اليوم بأكثر مما كنا نعرف في الماضي عن سبب هذا كله؛ فالفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ الذي أنشأه في عام ١٩٨٨ برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، أثبت أنه مصدر ثمين للمعلومات والتحليلات التي تتصل بأسباب وطرق تغير مناخنا بما ينجم عن ذلك من عواقب. كما أن أعضاء المجتمع العلمي الأوسع نطاقاً شفعوا جهودهم بتلال من القرائن الداعمة وما يرتبط بذلك من عمليات وضع النماذج. ومن ثم تكاملت لديهم صورة موضوعية بشأن ما يتعرض له نسيجنا البيئي من إجهاد بسبب انبعاث غازات الدفيئة التي هي من صنع الإنسان، مما أفضى إلى دروس خطيرة مستفادة وأوصل إلى مسافة تقع على شفا نقطة التدهور. هكذا أصبح السباق من أجل جعل درجات الحرارة العالمية ضمن الحدود المأمونة سباقاً ضد الزمن. فيحلول عام ٢٠٥٠ يحتاج الأمر إلى تخفيض في الانبعاثات العالمية في حدود تتراوح بين ٥٠ و ٨٠ في المائة وهو ما يعادل تخفيضاً في مستويات ثاني أكسيد الكربون من نحو ٤٠ غيغاطن سنوياً (في الوقت الحالي) إلى ما يتراوح بين ٨ و ٢٠ غيغاطن.

يلقى ما يُقدَّر بـ ٣٠٠ ألف  
نسمة سنوياً حتفهم نتيجة  
لظاهرة الاحترار العالمي، كما  
تتهدد الأخطار حياة ٣٠٠  
مليون من البشر بصورة  
حسيمة.

ومع هذا كله، فإن الفهم العلمي والوعي العام المتزايدين حالياً لم يتم ترجمتهما إلى استجابة مركزة في مجال السياسات. ويصدق هذا بشكل خاص في البلدان الصناعية المتقدمة برغم أن نموها على مدار قرنين، وقد ظل مدفوعاً بواسطة الكربون، هو الذي يكمن خلف تيار الاحترار الحالي. ولكن لم يتم حتى الآن تعبئة الموارد ولا حشد الإرادة السياسية الطموحة اللازمة لشق مسار إنمائي بديل. وفي الوقت نفسه فإن المجتمع الدولي، وهو ما شهدته في الآونة الأخيرة الدورة الثالثة عشرة لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ<sup>١</sup> المعقودة في بالي، إندونيسيا، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧، أكد من جديد على أن النمو والتنمية لا يزالان الهدفين الأساسيين اللذين تتوخاهما الغالبية الساحقة من البشر على سطح هذا الكوكب. كما أن تقاعس البلدان المتقدمة على أن تساوي بين أفعالها وأفعالها فيما يتعلق بتحدّي المناخ جعل من الصعب إقناع البلدان النامية بأن تتحوّل الآن إلى مصادر الطاقة البديلة (والغالية) لتلبية أهدافها الإنمائية (الهامة).

وتُتَوَقَّع في عام ٢٠٠٩، عقد جولة جديدة من مفاوضات المناخ لكي تمضي بجدول الأعمال خطوة كبيرة إلى الأمام. ومن الأسئلة الرئيسية في هذا الصدد ما يرجّح أن تشكل هذه المفاوضات وهو: إلى أيّ حد يلزم تفعيل تخفيض الانبعاثات، وأين ومتى يكون ذلك، وكم من التكاليف سيتم تكبدها لتلبية الأهداف المنشودة، وكيف يتسنى تغطية هذه التكاليف وكيف ينبغي أن تنهتياً استجابة سليمة ومعززة إزاء التكيّف العالمي في ضوء الآثار الملموسة الناجمة عن تغيير المناخ؟

إن الدراسة التي بين أيدينا لا تحاول أن تقدم أيّ إجابات حاسمة أو سريعة على تلك التساؤلات؛ فالإجابات لا يمكن التماسها إلا من خلال مفاوضات مفتوحة وشاملة وصریحة تدور فيما بين جميع الأطراف المتعاقدة. ولكن حتى مع الافتراض بإمكانية التوصل إلى اتفاق، فإن الجهد الذي يتولى ترجمة الاتفاق إلى برنامج فعال للتغيير التحولي سوف يشكل عملية متواصلة تتطور من خلال التعديلات والمشاورات الدؤوبة والاستجابة إزاء تحديات السياسات المزمّنة. وعلى ذلك فقد اختارت الدراسة أن تجمع ركائز البناء المتفق عليها بالنسبة لحل طويل الأجل يتمثل في التخفيف والتكيّف والتكنولوجيا والتمويل، من أجل النظر فيما يُطلب القيام به من جانب البلدان النامية من حيث تعديلات التكيّف اللازمة وما يرتبط بها من مبادلات وتحديات، فضلاً عن الواجب الذي يتعين أن يقوم به المجتمع الدولي بما يكفل تمكين تلك البلدان من المساهمة في مجابهة تحدّي المناخ دون خطر يهدد أهدافها الإنمائية.

وتمضي الدراسة لكي ترصد في الأساس المراحل الزمنية رجوعاً من عام ٢٠٥٠ الذي سوف يضاف فيه ٣ بلايين نسمة من البشر فوق سطح هذا الكوكب، فيما ستكون الغالبية العظمى منهم من ساكني الحضر ويعيشون في العالم النامي. وإذا استمرت الاتجاهات الحالية، فلن يقتصر الأمر على أن يكون معظمهم من الفقراء الذين يفتقرون إلى الأمان بل سوف يكونون أكثر تعرضاً للأخطار المرتبطة بالمناخ بسبب درجات الحرارة المرتفعة.

على أن جانباً ضرورياً من الحل إنما يكمن في تخفيض مستوى الانبعاثات التي تنطلق في الغلاف الجوي وهو أمر ممكن التنفيذ بقدر وجود المعارف التقنية التي يمكن أن تساعد على رسم مسارات للانبعاثات المنخفضة أو إمكانية أن توجد هذه المسارات في وقت قريب. مع ذلك فهذا التحول لا هو حتمي ولا هو عَرَضي، ففي البلدان المتقدمة، ينبغي لتخفيض الانبعاثات أن يصاحبه عودة إلى العمالة الكاملة والتماس أمن الطاقة. أما في البلدان النامية فإن متابعة مسار الانبعاثات المنخفضة لا بد أن يواكبه نمو للحاق بالمسيرة وتحولات في مجال التصنيع وتوسع في رقعة الحضر.

وبما أن محور تركيز هذا المنشور ينصبّ إلى حد كبير على التحديّات المترابطة في مجالي المناخ والتنمية، وهي تحديّات تواجه واضعي السياسات في العالم النامي، فهذا المنشور يولي بالتالي اهتماماً خاصاً لتحديّ التخفيف الذي يرتبط باستخدام الطاقة (الفصل الثاني). ولكن بقدر ما يتم به بناء حالة من صلابة الصمود التي تقاوم تهديدات

تقاعس البلدان المتقدمة على أن تساوي بين أقوالها وأفعالها فيما يتعلق بتحدّي المناخ جعل من الصعب إقناع البلدان النامية بأن تتحوّل الآن إلى مصادر الطاقة البديلة (والغالية).

على البلدان النامية وهي تتابع مسيرة اللحاق بالنمو والتصنيع أن تلتزم بدائل لنموذج الماضي المفرط في استخدام الطاقة.

المناخ، فإن الدراسة الهامة بالنسبة للكثير من البلدان الفقيرة (الفصل الثالث) تسعى إلى تجنب تبني الفكرة الخاطئة التي تقول بأن على البلدان أن تختار بين التخفيف والتكيف. ولهذا الغاية، فالدراسة تعرض صراحة للفرص المشتركة والحالات التآزر التي يتعيّن استقاؤها من واقع الاستجابات التي يقودها جانب الاستثمار إزاء النوعين من التحدي وهي تتراوح بين صياغة استراتيجيات متكاملة بحق وبين إحياء دور فعّال لدولة التنمية (الفصل الرابع).

أما تدابير التكيف التي يطلب من البلدان النامية اتخاذها فهي غير مسبوقّة، وسوف تنطوي على تكاليف استثمارية باهظة ولا سيما في المراحل الأولى من التحول. وهذه التكاليف تشكل العقبة الرئيسية إزاء رسم مسارات للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع. ولكن إذا أحسنت إدارتها فإن الاستثمارات ذات الصلة يمكن أن تزود البلدان النامية بقاعدة إنتاجية من أجل تعبئة مواردها لمواجهة تحديّ المناخ. ومع ذلك فإذا قيّض لتحوّل من هذا القبيل أن يحدث، فلسوف يتطلب (من أجل ضمان عمليات النقل الفعّال والوافي للتكنولوجيا) (الفصل الخامس) وفي ظل إتاحة الموارد المالية الكافية (الفصل السادس) - مستوى من الدعم والتضامن على الصعيد الدولي قلّمًا يتوحد في غير ظروف زمن الحرب.

مطلوب مستوى من الدعم  
والتضامن على الصعيد الدولي  
قلّمًا يتواجد في غير ظروف  
زمن الحرب.

## التنمية في عالم يتزايد احتراؤه

### تحديّ التنمية

شكّلت الثورة الصناعية التي بدأت في أواخر القرن الثامن عشر استهلالاً لعمليتين نجمت عنهما نتائج طويلة المدى. فمن خلال العملية الأولى، تمكّنت مجموعة منتقاة من البلدان من أن تنطلق عبر مسيرة نمو اقتصادي حديث ومن ثمّ حطمت العوائق التي كانت تواجه التنمية بسبب الإيقاعات غير المتغيّرة للبيئة الطبيعية والطابع المحلي للنشاط الاقتصادي. ومن ثمّ فإنّ الإمكانيات الجديدة الناتجة عن خلق الثروة نشأت حول تخصص الأسواق وملكية الابتكار ووفورات الحجم. وفي سياق التحول نحو التصنيع تجلّت ظاهرة التحول الحضري مع اتساع التواصل بين المجتمعات المحلية. وغداة هذا التحول اتسعت بسرعة هوة الدخل الفاصلة بين مجموعة من بدأوا مبكراً وبقية العالم ثم ظلت تتسع لدرجة أن استغلال الموارد والأسواق من جانب قوى الاستعمار قمعت إتاحة الفرص الاقتصادية في كثير من البلدان والمجتمعات عبر العالم على مدار قرن أو أكثر.

ومن خلال العملية الثانية، تحوّلت العلاقة بين المجتمع البشري والبيئة الطبيعية: فبدلاً من مجرد التكيف مع البيئة أصبح البشر يسيطرون على البيئة، وكانت النتيجة هي طلبات متصلة تحملتها لخدمة الناتج المتزايد. وبشكل خاص فإنّ المصادر التقليدية للطاقة (الكتلة الأحيائية والمياه والرياح) المستخدمة لتكميل العمل اليدوي والنقل الحيواني تم الاستعاضة عنها أساساً باستخدام الفحم ومن ثمّ استخدام النفط (ابتداءً من أوائل القرن العشرين) لغرض تشغيل آلات ووسائل للنقل متزايدة التعقيد. وقد ظل الوصول إلى هذه المحروقات الأحفورية الأخص منطلقاً محورياً بالنسبة لجميع مسارات التنمية الحديثة. ومع ذلك فلم يتسنّ في كثير من الأحيان تسجيل التكاليف الكاملة لاستخدام أنواع الوقود ذات الأساس الكربوني وما في حكمها من الأصول الطبيعية الأخرى.

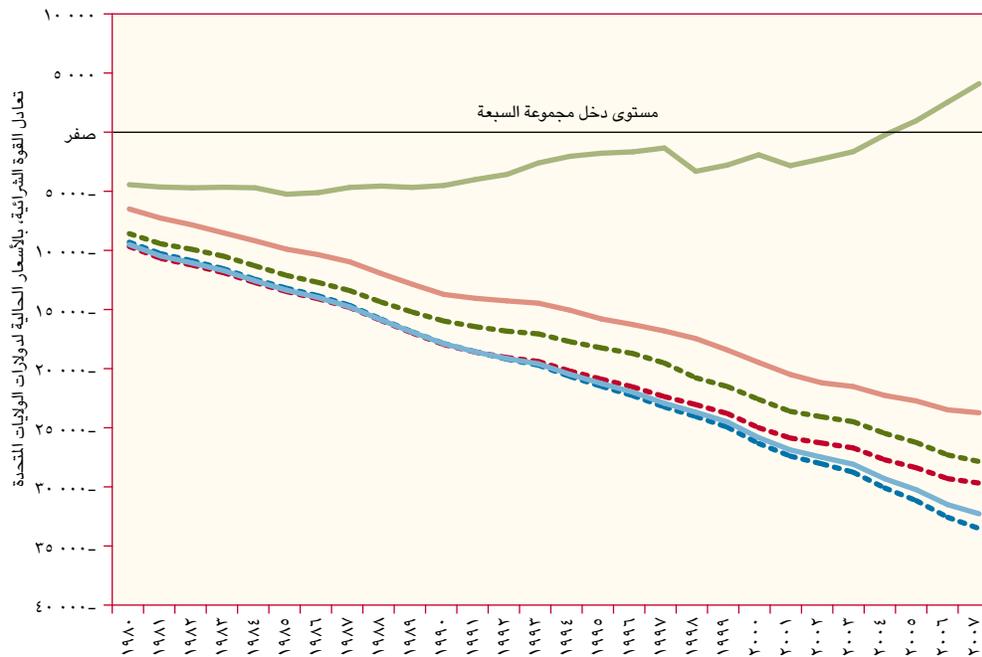
وعلى مدار السنوات الخمسين الأخيرة ظلت البلدان النامية محصورة ضمن عملية تحاول من خلالها ردم الثغرات الاقتصادية المفتوحة على مدار القرنين السابقين. ولم تكن العملية ميسورة مجال من الأحوال، ولا كان النجاح أمراً تلقائياً. فالعقبات والصدمات الخارجية ظلت تعوق باستمرار الجهود المبذولة في بلدان عديدة ومن ثمّ كانت تحيط تقدمها نحو آفاق النمو الخاصة بها. وفيما استطاعت بعض البلدان النامية، ولا سيما بلدان شرق آسيا، أن تحجز النجاح (على نحو ما يشهد به اقتراحها في بعض الحالات بل تجاوزها لبلدان مجموعة السبعة فيما يتصل بدخل الفرد) إلاّ أنّها كانت حالات غير نمطية في هذا الصدد (انظر الشكل أولاً - ١). وفي واقع الأمر وعلى نحو ما هو

موثق في دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٦ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦) فمنذ بداية أزمة الديون في أواخر عقد السبعينات، تفاقمت العقبات وتكاثفت الصدمات مما أفضى إلى نمط مشتمت ومتباين من النمو على مستوى العالم. أما أبرز قصص النجاح المرموقة من خلال هذا كله فكانت الصين التي يفسر نموها على طول الخط عبر السنوات الثلاثين الأخيرة كثيراً من الاتجاهات الإيجابية المتجمعة في الأداء الاجتماعي والاقتصادي في العالم النامي على مدار تلك الفترة. وبين عام ٢٠٠٢ ومنتصف عام ٢٠٠٨، سُجل نمو قوي غير مسبوق في كل مكان تقريباً بما في ذلك في أقل البلدان نمواً مما يعكس جزئياً التفاعلات الاقتصادية المتزايدة فيما بين البلدان النامية ذاتها. ومع ذلك فقد صادفت هذه الظاهرة نهاية مباحثة انطلقت معها أقسى أزمة اقتصادية منذ عقد الثلاثينات، كما أن الاعتماد الشديد على الديون الذي غدّى جانباً كبيراً من هذا النمو ثبت أنه بديل لا يمكن التعويل عليه من أجل تنفيذ استراتيجية إنمائية سليمة (انظر الأمم المتحدة، ٢٠٠٩).

ويساور القلق قادة الحكم في كثير من البلدان النامية إزاء استخدام تعبير المناخ من جانب الذين يتربعون على قمة السلم الإنمائي والذين ضيقوا بشدة على ميزانية الكربون العالمي للانطلاق إلى هناك، خشية أن يعوقوا من جديد جهود بلدانهم في الارتفاع صعوداً على مدار هذا السلم. ومع ذلك فإن أسلوب البلدان النامية في تحقيق نمو يلحق بالمسيرة ويكفل التجانس الاقتصادي وسط عالم يعوقه عنصر الكربون، وما إذا كانت البلدان المتقدمة يتعين عليها أن تخفف من هذه الشواغل، كل هذا أصبح في مقدمة التساؤلات بالنسبة لصانعي السياسات سواء على الصعيد الوطني أم الدولي.

### الشكل أولاً - ١

### هوة الدخل بين بلدان مجموعة الـ ٧ ومناطق مختارة، ١٩٨٠ - ٢٠٠٧



## تحدي المناخ

الفريضة العلمية التي ينطلق على أساسها التأكيد بأن مناخنا يتغيّر إلى الأسوأ، بسبب النشاط الاقتصادي، قريضة لا تقبل الجدول. فتحديّ المناخ ينطلق من التدخل في أثر الاحترار الطبيعي للكوكب: من خلال التسبب في زيادة تدفق غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. وقد أدى النشاط البشري إلى المزيد من تركيز هذه الغازات من مستوى ما قبل الصناعة البالغ ٢٥٠ جزءاً من المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون إلى ٤٣٠ جزءاً من المليون، فيما يسبب إعاقه رئيسية في العملية المناخية الطبيعية للكوكب. وهذه الغازات لها دورة حمل طويلة خلال تواجدها في الغلاف الجوي، ومعنى آخر فإنها بعد إطلاقها تظل هناك على مدار عقود من الزمن.

والكربون هو العنصر الرئيسي في غازات الدفيئة التي تمثل العوامل الأساسية المساهمة في ظاهرة الاحترار العالمي. وقد وصلت الانبعاثات إلى مستويات أصبحت محل انشغال الدوائر العلمية وذلك أساساً كنتيجة استخدام الطاقة من جانب البلدان الغنية. واليوم توفر المصادر من الطاقة الأحفورية نحو ٨٠ في المائة من الاحتياجات الإجمالية من الطاقة، ومع ذلك فهي ليست المصدر الوحيد للمشكلة (الجدول أولاً - ١). فعلى المستوى العالمي احتوت النظم البيئية للغابات على ٦٣٨ بليون طن من الكربون في عام ٢٠٠٥ حيث إن نصف هذه الكمية (٣٢١ غيغاطن) موجود في الكتلة الأحيائية وفي الأحطاب الميتة في الغابات. ويبلغ متوسط المعدل العالمي لخصوب كربون الغابات سنوياً ٦,٦ غيغاطن أو نحو ٠,٢٥ في المائة من مجموع كربون الغابات. ويُعد إزالة الغابات وتدهورها بمثابة المصادر الأولية لانبعاثات الكربون من بعض البلدان النامية. وفي عام ٢٠٠٤ شكّل قطاع الغابات السبب في إطلاق نحو ٨,٥ غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون<sup>٢</sup> ويرجع ذلك في معظمه إلى اجتثاث أشجار الغابات الذي يسهم بنسبة ٤,١٧ في المائة من جميع الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن النشاط البشري.

### الجدول أولاً - ١

#### انبعاثات غازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون، الميثان، البرفلوروكربون، والهيدروفلوروكربون، وسداسي فلوريد الكبريت) حسب القطاع، ٢٠٠٠<sup>١</sup>

القطاع	ميغاطن من ثاني أكسيد الكربون	النصيب (نسبة مئوية)
الطاقة	٢٤ ٧٣١,٢	٥٩,٤
الكهرباء والتسخين	١٠ ٢٩٦,٠	٢٤,٧
الصناعة التحويلية والتشييد	٤ ٤٢٦,٥	١٠,٦
النقل	٤ ٨٤٨,١	١١,٦
أغراض احتراق الوقود الأخرى	٣ ٥٦٣,٣	٨,٦
الانبعاثات الهاربة	١ ٥٩٧,٤	٣,٨
العمليات الصناعية	١ ٣٦٩,٤	٣,٣
الزراعة	٥ ٧٢٩,٣	١٣,٨
تغيّر استخدام الأراضي والغابات	٧ ٦١٨,٦	١٨,٣
التفاريات	١ ٣٦٠,٥	٣,٣
وقود السفن والطائرات الدولي	٨٢٩,٤	٢,٠
<b>المجموع</b>	<b>٤١ ٦٣٨,٤</b>	<b>١٠٠,٠</b>

وصلت الانبعاثات إلى مستويات أصبحت محل انشغال الدوائر العلمية وذلك أساساً كنتيجة لاستخدام الطاقة من جانب البلدان الغنية.

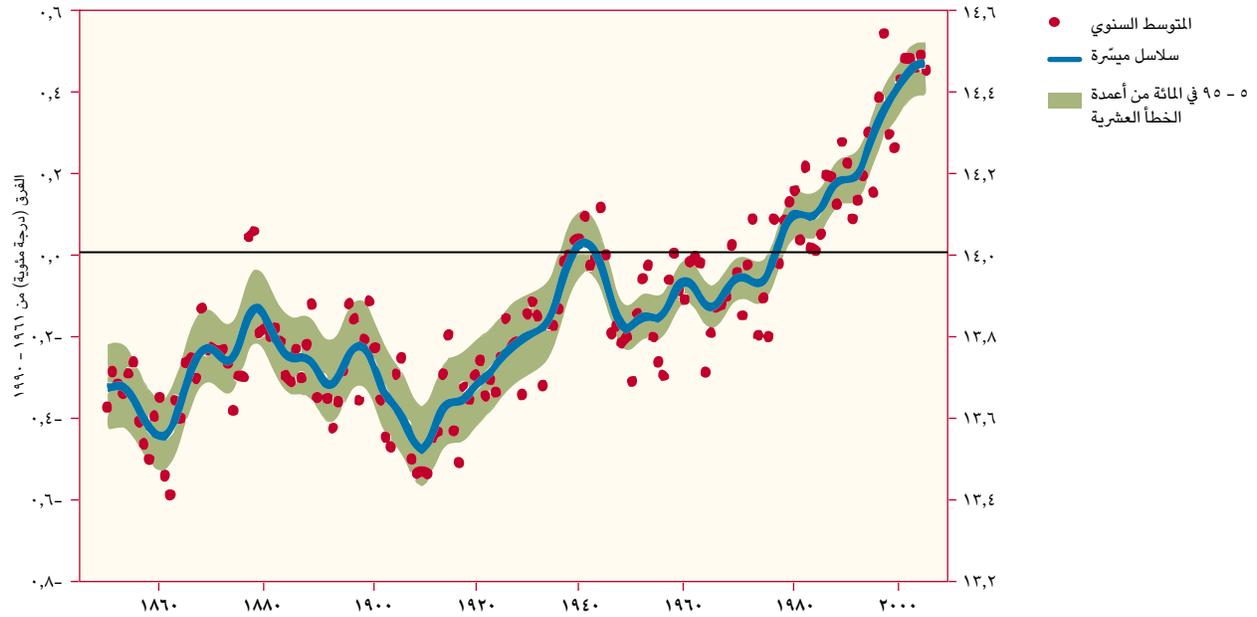
**المصدر:** أداة مؤشرات تحليل المناخ، الصيغة ٦ (واشنطن، العاصمة، معهد الموارد العالمي، ٢٠٠٩).

**ملاحظة:** لم تتوفر بيانات بشأن ثاني أكسيد النيتروجين. <sup>١</sup> بما في ذلك تغيّر استخدام الأراضي ووقود السفن والطائرات الدولي.

وقد أصبحت النتائج الناجمة عن مستويات ارتفاع الانبعاثات واضحة في الوقت الحالي فيما زاد المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية بما يصل إلى درجة مئوية واحدة بين عامي ١٨٥٠ و ٢٠٠٠ مع تسارع ملحوظ في العقود الأخيرة (انظر الشكل أولاً - ٢). كما ارتفع متوسط المستوى العالمي لسطح البحر بدرجة يبلغ متوسطها ١,٨ مليمترات سنوياً على مدار الفترة ١٩٦١ - ٢٠٠٣. وفي الفترة الأحدث عهداً، وهي ١٩٩٣ - ٢٠٠٣ ارتفع معدل هذه الزيادة إلى ٣,١ مليمتر سنوياً وإن طرأت تغييرات واسعة على نمط التساقط في ضوء زيادات ملموسة في أمريكا الشمالية والجنوبية وشمالي أوروبا وشمالي ووسط آسيا مع حالات تناقص في منطقة الساحل الأفريقية والبحر الأبيض المتوسط والجنوب الأفريقي وأجزاء من جنوب آسيا. كما اتسعت المناطق المتضررة من جفاف الجفاف وزادت الظواهر الجوية البالغة الشدة من حيث العدد والنطاق والكثافة لدرجة أصبح معها تغيير المناخ يؤثر بصورة ملموسة على الغابات حيث استجّدت تغييرات على تركيبها الفيزيولوجية وهيكلها وعلى تكوين وصحة الأنواع التي تضمها. ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى التغييرات في درجة الحرارة ومعدلات هطول الأمطار. وقد عانت كثير من الغابات المدارية في أمريكا اللاتينية من خسائر في تنوعها البيولوجي. كما أن درجات الحرارة وحالات الجفاف أفضت إلى تواتر الإصابة بالآفات فضلاً عن زيادة التحولات التي طرأت على مجتمعات النبات والأنواع الحيوانية مما أثر بصورة قاسية على صحة الغابات وإنتاجيتها.

## الشكل أولاً - ٢

### زيادة متوسط درجات الحرارة في العالم منذ عام ١٨٥٠



هذا وتشير أحدث النتائج التي توصل إليها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيير المناخ إلى ما يلي:

بالنسبة لكثير من المحددات الرئيسية، فإن المناخ يتحول بالفعل في الوقت الراهن فيما يتجاوز أنماط التباين الطبيعية التي أتاحت لمجتمعنا واقتصادنا سبل التطور والازدهار. وهذه المحددات تشمل المعدل العالمي الوسيط لدرجة حرارة سطح الكوكب، وارتفاع سطح البحر وديناميات المحيطات

## تغيُّر المناخ وتحدي التنمية

والصفائح الثلجية وتحمض المحيطات والظواهر الجوية البالغة الشدة. وثمة خطر ملموس بأن كثيراً من هذه الاتجاهات سوف تتسارع خطاه بما يؤدي إلى تفاقم خطر ينذر بوقوع تحولات مناخية تأتي بغتة ولا سبيل إلى دفعها<sup>٣</sup>.

لم يعد هناك أدنى شك في أن الحالة تتحول إلى الأسوأ، فيما يظل السؤال الوحيد هو: بأي قدر يحدث هذا السوء. ويعرض الجدول أولاً - ٢ فيما يلي سيناريوهات الانبعاثات التي حددها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيُّر المناخ وأثرها المرجح بالنسبة إلى درجات الحرارة ومستوى سطح البحر مع نهاية هذا القرن<sup>٤</sup>. وبصفة عامة فإن السيناريو ألف - ١ ينطوي على أكبر كميات الانبعاثات ومن ثم يشكل أوسع تغيير في المناخ بينما السيناريو باء - ١ ينطوي على أقل كم من الانبعاثات ومن ثم على أقل تغيير في المناخ.

### الجدول أولاً - ٢

#### سيناريوهات الانبعاثات وأثرها

ارتفاع سطح البحر (بالأمتار) للفترة ٢٠٩٠ - ٢٠٩٩ بالنسبة إلى الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٩	تغيُّر درجات الحرارة (المئوية) في الفترة ٢٠٩٠ - ٢٠٩٩ بالنسبة إلى الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٩		تركيز غازات الدفيئة في عام ٢١٠٠ (جزء من المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون)	الحالة استمرار تركيز عام ٢٠٠٠
	النطاق استناداً إلى النموذج (باستثناء التغيُّرات الدينامية السريعة مستقبلاً في تدفق الثلوج)	المدى المرجح		
..	٠,٩ - ٠,٣	٠,٦		
٠,٣٨ - ٠,١٨	٢,٩ - ١,١	١,٨	٦٠٠	السيناريو باء - ١
٠,٤٥ - ٠,٢٠	٣,٨ - ١,٤	٢,٤	٧٠٠	السيناريو ألف - ١ - راء
٠,٤٣ - ٠,٢٠	٣,٨ - ١,٤	٢,٤	٨٠٠	السيناريو باء - ٢
٠,٤٨ - ٠,٢١	٤,٤ - ١,٧	٢,٨	٨٥٠	السيناريو ألف - ١ - باء
٠,٥١ - ٠,٢٣	٥,٤ - ٢,٠	٣,٤	١٢٥٠	السيناريو ألف - ٢
٠,٥٩ - ٠,٢٦	٦,٤ - ٢,٤	٤,٠	١٥٥٠	السيناريو ألف - ١ واو - ١ باء - ١

**المصدر:** الفريق الحكومي

الدولي المعني بتغيُّر المناخ

(٢٠٠٧)، الجدول ثالثاً - ١.

وفضلاً عن ذلك، فكما لاحظ الفريق الحكومي الدولي، فإن السيناريوهات المعروضة في تقريره الخاص بشأن سيناريوهات الانبعاثات (ناكيسينوفيتش وآخرون، ٢٠٠٠) (سيناريوهات التقارير الخاصة المتعلقة بالانبعاثات)،

<sup>٣</sup> الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيُّر المناخ، الرسالة الرئيسية، "الاتجاهات المناخية" من المؤتمر العلمي الدولي المعني بتغيُّر المناخ: المخاطر والتحديات والقرارات العالمية في كوبنهاغن، ١٠ - ١٢ آذار/مارس ٢٠٠٩.

<sup>٤</sup> حدّد الفريق الحكومي الدولي بشكل عام أربعة مسارات (أو تطورات) اقتصادية ممكنة، يُشار إليها على أنها السيناريو ألف - ١ (عالم متقارب يحقق نمواً اقتصادياً سريعاً)؛ ألف - ٢ (عالم غير متقارب ويحقق نمواً اقتصادياً بطيئاً)؛ باء - ١ (عالم متقارب وأكثر استجابة لعوامل البيئة)؛ باء - ٢ (عالم غير متقارب ولكنه مستجيب لعوامل البيئة مع معدل متوسط للنمو الاقتصادي). وبالإضافة إلى الصور الأربع العريضة المذكورة أعلاه، فإن التغيُّرات الفرعية الثلاثة التالية المنبثقة عن ألف - ١ تم تحديدها اعتماداً على عنصر الطاقة الداخل في تكوين النمو الاقتصادي: ألف - ١ واو - ١ (اعتماد أكبر نسبياً على الوقود الأحفوري)؛ ألف - ١ - باء (اعتماد أكثر توازناً على مصادر مختلفة للطاقة)؛ ألف - ١ - راء (اعتماد أكبر على مصادر الطاقة غير الأحفورية).

فضلاً عن معظم سيناريوهات ما بعد التقرير الخاص، لا تأخذ في الاعتبار عوامل اللّاقين فيما يتعلق بالجوانب المختلفة من "العمليات المناخية وردود أفعالها". وهذا يشمل (أ) انتقال الحرارة إلى الأغوار الأعمق من المحيطات بما يسبب توسعاً حرارياً، (ب) انكماش الغطاء الجليدي في غرينلاند، (ج) تقلص الصفائح الجليدية في غربي المنطقة القطبية، (د) انخفاض مقدار ما تستوعبه اليابسة والمحيط من ثاني أكسيد الكربون الغلاف الجوي مع ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون وهي ظاهرة يُشار إليها بوصفها "التغذية المرتدة الإيجابية لدورة الكربون"، (هـ) تغذية مرتدة للسحاب، (و) إبطاء بل وارتداد دورة الانقلاب الزوالي إلخ. وهذه الاستجابات تضيف مستوى آخر من مستويات التعقيد (واللّاقين) إلى إسقاطات المستقبل. ومع ذلك يشير الفريق الحكومي الدولي إلى أن أثر تغير المناخ سوف يكون على الأرجح أفسى بل وكارثياً.

وما يبدو مؤكداً هو أنه حتى إذا استقرت تدفقات الانبعاثات السنوية عند معدّلها الحالي، فإن مخزون انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي حدير بأن يصل إلى ضعف مستوى عصر ما قبل الصناعة بحلول عام ٢٠٥٠، مما يفضي إلى احتمال كبير يؤذن بارتفاعات خطيرة في درجات الحرارة، ومما يمكن أن ينطوي على نتائج تزعزع الاستقرار من الناحيتين الاقتصادية والسياسية. وتشير أحدث عمليات النمذجة التي استخدمت نموذج النظم العالمية المتكامل لمعهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا، وهو محاكاة تفصيلية بالحاسوب للنشاط الاقتصادي العالمي والعمليات المناخية، إلى أنه بغير اتخاذ إجراءات واسعة النطاق في مجال السياسات فسوف يسود وسيطحت بارتفاع درجات الحرارة السطحية بمعدل ٥,٢ درجة مئوية بحلول عام ٢١٠٠ مع احتمال مرجح بنسبة ٩٠ في المائة يؤذن بمدى يتراوح بين ٣,٥ و ٧,٤ درجة مئوية. ويمكن مقارنة ذلك بزيادة وسيطة مسقط لا تتعدى ٢,٤ درجة مئوية في ممارسة سبقت (في عام ٢٠٠٣) .°

حتى إذا استقرت تدفقات الانبعاثات السنوية عند معدّلها الحالي، فإن مخزون انبعاثات غازات الدفيئة من شأنه أن يصل إلى ضعف مستوى عصر ما قبل الصناعة بحلول عام ٢٠٥٠.

## التحديات المترابطة

تحديات المناخ والتنمية مترابطة بصورة وثيقة للغاية. وعندما يكون النمو الاقتصادي على رأس أولويات السياسة المعمول بها، فإن توسيع نطاق الطاقة وهياكل النقل الأساسية وجعلها متاحة بالنسبة لعدد متزايد من سكان الحضر وقوة العمل الصناعية يصبح أمراً لا يمكن تجنبه. وكذلك الحال بالنسبة للتغيرات الكبرى في استخدام الأرض. وإذا عمدت البلدان النامية ببساطة إلى محاكاة المسار الذي تتبعه حالياً البلدان الغنية فإن الأثر على مناخ كوكب الأرض سيكون مدمراً.

إذا عمدت البلدان النامية ببساطة إلى محاكاة المسار الذي تتبعه حالياً البلدان الغنية فإن الأثر على مناخ كوكب الأرض سيكون مدمراً.

وفي الوقت نفسه، ربما تتبدد إمكانية تنفيذ تنمية أكثر استدامة بفعل الآثار المباشرة وغير المباشرة الناجمة عن تغيير المناخ على النمو الاقتصادي؛ وما يفضي إليه ذلك من تضائل الموارد المتاحة لاتخاذ الإجراءات الرامية إلى تحقيق تنويع فعّال وقدرات ناجعة للصدوم، من شأنه أن يزيد من الضعف إزاء اتجاهات وصددمات المناخ في المستقبل. وهذه الدائرة المفرغة أصبحت بالفعل واضحة في كثير من البلدان القاحلة وشبه القاحلة في أفريقيا، كما أن الآثار السلبية التي تعرضت لها إمدادات الأغذية والمياه، فضلاً عن الظروف الصحية من المرجح أن تزيد من عقبات النمو في كثير من أنحاء العالم.

وثمة فهم يتطور حالياً للطرق المعقدة التي تتفاعل بها متغيرات التنمية الاقتصادية والمناخ. ومع ذلك فالطابع المتزايد وغير المستقر لهذا التفاعل ما زال يشكل تحديات واضحة أمام راسمي السياسات. وتسعى هذه الدراسة إلى بناء تقييمها لهذا التحدي بشأن الدور المحوري للاستثمارات مع تدارس بعض الروابط والاستجابات التي يمكن من هذا المنطلق أن تساعد على تعريف الاستراتيجيات الإنمائية في عالم ترتفع فيه درجات الحرارة.

## من تجنب المسؤليات إلى تقاسم الأعباء

جاء استعراض ستيرن بشأن اقتصاديات تغيُّر المناخ (ستيرن، ٢٠٠٧) الذي أطلقته حكومة المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٦ ليحدِّد تغيُّر المناخ بوصفه "أفدح فشل للسوق شهده العالم" وليطرح أيضاً أول محاولة جادة لنمذجة التكاليف الناجمة عن عدم اتخاذ أيِّ إجراء مقابل تكاليف اعتماد استراتيجية بديلة يمكنها أن تنزل بالانبعاثات إلى عتبة يمكن إدارتها. ومن هذا المنظور، نشأ شكل من أشكال "أخلاقيات المناخ" وتركز حول تحدي تقديم "مصلحة عالمية عامة" وعلى الحاجة إلى إعادة موازنة التكاليف الاجتماعية والخاصة من خلال حمل المتسببين في التلوث على أن يتحملوا تكلفة الأضرار التي تسببوا فيها بالفعل أو سيتسببون في حدوثها، إذا لم يطرأ تغيُّر على المسار المتبع حالياً. وخلص تقرير ستيرن إلى أن أجيال المستقبل يمكن تحقيق مصالحها بتكلفة محدودة نسبياً على أن تتحملها أجيال الحاضر.

لا يتضح من واقع مفردات  
المصلحة العامة العالمية  
مدى صعوبة قضايا التوزيع  
المتأصلة في صميم نمط  
تاريخي غير متكافئ على حد  
كبير للتطور الاقتصادي.

إن رسم صورة مناخ مستقر انطلاقاً من اعتبار ذلك عملاً يحقق الصالح العام للعالم بأسره يتيح رفع شعار بلوغ وهام فيما يتعلق بشأن الطابع المنظومي للتحدي المطروح والحاجة إلى اتخاذ إجراءات مشتركة للتغلب عليه. ومن الناحية الأخرى فإن المكافئ لهذا الصالح العام أبعد ما يكون عن الكمال فلا تنطبق أولاً صفات التوافق والشمول بسهولة على التحديتات المترابطة الناجمة عن تغيُّر المناخ والتنمية، فمشاكل العوامل الخارجية والمصالح الفئوية وقوى السوق فضلاً عن جانب اللأيقين تعمل بالتأكيد على إعاقة هذا الجانب من الترابط بل تجعل السوق ذاتها أداة غير فعّالة في إدارة هذه التحديتات. وفضلاً عن ذلك فثمة قضايا تتعلق بجانس التوزيع، وهي قضايا متجذرة في نمط تاريخي متباين للغاية من التطور الاقتصادي وتحجها مصطلحات المنفعة العالمية العامة.

ومن الناحية التاريخية فإن الانبعاثات التي تنتجها حالياً البلدان الصناعية المتقدمة تسببت في الارتفاع الخطير في تركيزات غازات الدفيئة. ويعرض الجدول أولاً - ٣ أنصبة البلدان المختلفة من ذلك المخزون التراكمي من انبعاثات غازات الدفيئة منذ عام ١٨٤٠. ويقدر أن نصيب الكم الإجمالي التراكم المتولد عن بلدان المرفق الأول بلغ ثلاثة أرباع المجموع (روباش وآخرون، ٢٠٠٧) بل إن الصورة تزداد سوءاً إذا تم حساب الانبعاثات حسب الفرد (انظر الشكل أولاً - ٣).

مستوى الصين الراهن من  
الانبعاثات للفرد لا يكافئ  
سوى المستوى الذي بلغته  
الولايات المتحدة وقت اندلاع  
الحرب العالمية الأولى.

وبما أن مفهوم تقاسم الأعباء كثيراً ما يطرح للمناقشة على أساس حجم الانبعاثات الكلية الراهنة، فإن حقيقة الجرم التاريخي على النحو الذي ينعكس في الفروقات الواسعة من حيث الانبعاثات للفرد، تتعرض للتجاهل أحياناً. وقد توجه كثير من الاهتمام إلى العديد من البلدان النامية الكبيرة التي تنتج انبعاثات كبيرة بالأرقام المطلقة في السنوات الأخيرة حيث أثير الكثير مثلاً بشأن حقيقة أن الصين تجاوزت الولايات المتحدة بوصفها أكبر بلد يتسبب في انبعاثات غازات الدفيئة. ومع ذلك فإن مستويات انبعاثاتها للفرد ما زال أدنى بكثير من مستوى البلدان المتقدمة (وفي واقع الأمر فهو يدنو عن مستوى كثير من بلدان نامية أخرى)؛ والحق أن المستوى الحالي للصين من الانبعاثات للفرد لا يكافئ سوى المستوى الذي بلغته الولايات المتحدة وقت اندلاع الحرب العالمية الأولى.

وفضلاً عن ذلك، ففي ضوء التأثير الاقتصادي والسياسي الغالب للبلدان الأكثر ثراءً، ينشأ احتمال لقيام دورة أخرى من الآثار السلبية الممتدة الناجمة عن الإجراءات والسياسات التي تتخذها تلك البلدان في معرض الاستجابة للأزمة المناخية. إن اعتماد السياسات في البلدان المتقدمة يمكن أن تترتب عليه آثار سلبية بالنسبة للتجارة الدولية والتدفقات المالية والعمليات السلعية ومن ثم على نمو البلدان النامية في نهاية المطاف. أما السياسات القطاعية فيما يتعلق مثلاً بأنواع الوقود الأحثائي فيمكن أن تنجم عنها نتائج خطيرة بالنسبة للحوافز التي تواجه البلدان النامية. أما السياسات المتعلقة بنقل التكنولوجيا ومنها تلك التي تنطوي على حقوق الملكية الفردية فمن شأنها أن تؤثر بشكل ملموس غالباً على البلدان النامية (انظر الفصل الخامس).

## الجدول أولاً - ٣

الانبعاثات حسب الفرد في عام ٢٠٠٥ والحصة في الانبعاثات المتراكمة خلال الفترة ١٨٤٠ - ٢٠٠٥، بلدان مختارة متقدمة ونامية واقتصادات في مرحلة انتقالية

الانبعاثات للفرد في عام ٢٠٠٥ (بالأطنان المترية من الكربون)	الحصة من الأطنان المترية العالمية المتراكمة من انبعاثات الكربون، ١٨٤٠ - ٢٠٠٥ (نسبة مئوية)	
<b>البلدان المتقدمة</b>		
٥,٣	٢٧,٨	الولايات المتحدة
١,٧	٢,٧	فرنسا
٢,٦	٦,٧	ألمانيا
٢,٥	٥,٩	المملكة المتحدة
٢,٦	٣,٦	اليابان
٤,٥	٢,٠	كندا
<b>الاقتصادات المارة بمرحلة انتقالية</b>		
٢,٢	١,٩	بولندا
٢,٩	٨,٠	الاتحاد الروسي
<b>البلدان النامية</b>		
١,٢	٨,١	الصين
٠,٣	٢,٤	الهند

**المصدر:** حسابات الأمم

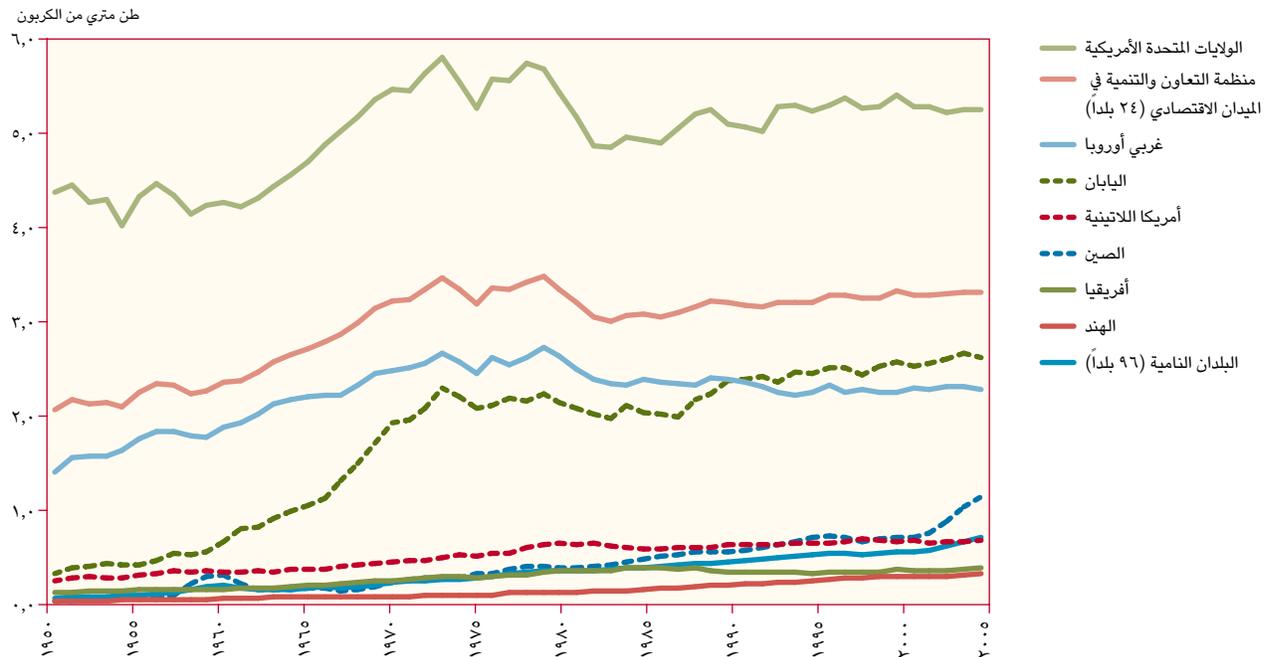
المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية/شعبة وضع وتحليل السياسات الإنمائية استناداً إلى مارلاند وبودين وأندريس (٢٠٠٨)، وقاعدة بيانات مركز تحليل معلومات ثاني أكسيد الكربون وقاعدة بيانات إحصاءات السكان للأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية.

**ملاحظة:** نصيب الاتحاد

الروسي تمت حوسبته من واقع بيانات اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية السابق استناداً إلى الحصة الراهنة للاتحاد الروسي في انبعاثات رابطة الدول المستقلة.

## الشكل أولاً - ٣

الانبعاثات السنوية للفرد، مناطق مختارة، ١٩٥٠ - ٢٠٠٥



على أن وصف البلدان النامية بأنها قد "تتوحى التهرب من المسؤولية" من حيث مقاومة الالتزامات المفروضة على هذا الشأن هو أمر غير ذي موضوع، بل إنه في الواقع يحث على ضرورة إيجاد إطار عمل أكثر تفهماً يكفل تدبير عبء حماية المناخ على أساس من الإنصاف. وفيما يلي عدة مقترحات لإغناء المناقشة (انظر الإطار أولاً - ١).

## الإطار أولاً - ١

### مقترحات لتقاسم الأعباء

طرحت آليات عديدة بشأن تقاسم الأعباء، سواء في الكتابات الصادرة عن قضايا المناخ والتنمية أو ضمن عملية التفاوض بشأن المناخ العالمي. وثمة عدد قليل من أكثر هذه المقترحات شيوعاً:

- حقوق متساوية في الانبعاثات للفرد. لكل شخص حق متساو في الحوض العالمي لغازات الدفيئة. وثمة حد موضوع لتقييد الانبعاثات السنوية للعالم، وهذا الحد مقسم حسب سكان العالم وصولاً إلى حق متساو للانبعاثات بالنسبة للفرد. ويُخصّص لكل بلد مستوى من الانبعاثات تم حسابه من خلال حاصل ضرب حق الانبعاثات للفرد في عدد سكان البلد، كما أن حد الانبعاثات العالمية سوف يتناقص على مرّ الزمن كي يصل إلى مسار منشود من حيث التثبيت (أغاروال، ونارين، ١٩٩١؛ ونارين وريدل، ٢٠٠٧).
- الأهداف الفردية. هذا النهج يخصّص حقوقاً متساوية في الانبعاثات (أو "سقف عالمي") للأفراد من أجل التوصل إلى مسار منشود من التثبيت. وكل كمية مخصّصة من الانبعاثات لأيّ دولة هي حاصل جمع انبعاثاتها الفردية الفعلية بالنسبة لجميع السكان الذين يتسبّبون في انبعاثات تدنو عن هذا السقف وانبعاثاتها الفردية المستهدفة عن جميع السكان ذوي الانبعاثات المساوية للسقف أو الزائدة عنه. وبهذه الطريقة فأكبر المتسببين في الانبعاثات في بلد ذي انبعاثات منخفضة لا سبيل إلى إعفائهم من المسؤولية بدعوى الاستيعاب بحكم الأمر الواقع لحقوق ذوي الانبعاثات المنخفضة ولكنهم لا يستخدمونها (شكرفارتي وآخرون، ٢٠٠٨).
- الانكماش والتقارب. هذه الخطة تجمع بين الحقوق المتساوية في إطلاق الانبعاثات ضمن إطار التوارث (بمعنى تخصيص حقوق استناداً إلى الانبعاثات السابقة: مع ارتفاع انبعاثات الماضي تزيد حقوق الانبعاثات المتوارثة) وكل بلد يخصّص له حقوق انبعاثات استناداً إلى انبعاثاته الماضية، والبلدان التي تتجاوز الانبعاثات العالمية المستهدفة للفرد يتم تخفيض ما يخصّص لها في كل سنة لاحقة، بينما البلدان التي تطلق انبعاثات أقل من هذا الهدف تتلقى مخصّصاً أعلى كل سنة. وعلى مرّ الزمن تتقلص الانبعاثات العالمية بينما تتقارب بلدان الانبعاثات المرتفعة والمنخفضة من نفس هدف الانبعاثات للفرد (معهد المشاعات العالمية، ٢٠٠٨).
- معيار واحد وحالتا تقارب. كل بلد يخصّص له الحق في مساهمة كاملة في تركيبات غازات الدفيئة على أساس مسموحات تراكمية متساوية للفرد تستهدف الوصول إلى مسار منشود للتثبيت. ويتم تعديل أسقف الانبعاثات السنوية المتباينة بالنسبة إلى البلدان الصناعية والنامية كل سنة من أجل تحقيق التقارب. ومن شأن سقف مرتفع نسبياً (بالمقارنة مع الانبعاثات الراهنة) في حالة انبعاثات البلدان النامية أن يتيح لتلك البلدان زيادة انبعاثاتها السنوية بحيث تحقق النمو الاقتصادي قبل أن يتعين عليها تخفيض الانبعاثات من أجل أن تظل ضمن سقفها التراكمي. ومبادلة حقوق الانبعاثات تتيح لجميع البلدان النامية أن تستخدم مسموحاتها بأكملها (غاو، ٢٠٠٧). وهناك

قلّة من خطط تقاسم الأعباء ترفض الافتراض بضرورة أن يدفع كل بلد لقاء التجاوز عن حالته وتشمل مناقشة أكثر صراحة حول من يدفع عن التجاوز وأين.

- حقوق الاحتباس الحراري الإنمائية. العبء الناجم عن تخفيضات الانبعاثات يتم تقاسمه فيما بين البلدان طبقاً لقدرتها على أن تدفع مقابل التخفيضات فضلاً عن مسؤوليتها عن انبعاثات الماضي والحاضر. وكل من هذه المعايير يتم تعريفه على أساس عتبة إنمائية بحيث يضمن صراحة حق البلدان المنخفضة الدخل في النمو الاقتصادي. ويقتصر الأمر على الأفراد الذين يتمتعون بدخل أعلى من هذه العتبة فتعهد إليهم بمسؤولية أن يدفعوا لقاء تقليل الانبعاثات ويُخصّص لكل بلد حد للانبعاثات على أساس حقوق الفرد. وبالإضافة إلى ذلك يطالب كل فرد بالالتزام بالدفع مقابل التقليل سواء في الداخل أم الخارج استناداً إلى نصيبه من الانبعاثات التراكمية ابتداءً من سنة أساس (كأن تكون ١٩٩٠ مثلاً) وكذلك إلى الدخل التراكمي لسكانه الذين يتمتعون بإيرادات تزيد عن عتبة التنمية (باير، وأثنسيون، وكارتا، ٢٠٠٧).
- الحقوق الإنمائية المنقّحة للاحتباس الحراري. الحقوق الإنمائية المنقّحة للاحتباس الحراري على نحو ما صاغها فريق من الباحثين في جامعة تسنغوا، في تقرير تم إعداده بواسطة منتدى الخمسين للاقتصاديين الصينيين، تبني على أساس العمل الذي قام به باير وأثنسيون وكارتا (٢٠٠٧) من خلال إدراج الاحتباسات التراكمية مع العودة بها إلى عام ١٨٥٠ والإفادة عن الانبعاثات استناداً إلى الاستهلاك (بدلاً من الإنتاج ضمن كل بلد). والنتيجة هي مزيد من المسؤولية من جانب البلدان الصناعية عن الدفع مقابل عمليات تخفيض الانبعاثات حول العالم (فان وآخرون، ٢٠٠٨).

المصدر: أكرمان وستانتون (٢٠٠٩)

ومع ذلك فمن الناحية الواقعية لا يزال مستقبل العالم متوقفاً على الجهود التي تبذلها أطراف العالم النامي. وفي واقع الأمر فإن سكان البلدان الغنية يشكّلون بين مجموع سكان العالم أقل من السدس أما سائر البشر البالغ عددهم ٣ بلايين نسمة المنتظر أن يضافوا جميعاً إلى هؤلاء السكان على مدار السنوات الأربعين المقبلة فلسوف يقيمون في العالم النامي ومن ثمّ تصبح البلدان النامية محوراً لأيّ عمل دولي يرمي إلى حماية "مستقبلها" (ستيرن، ٢٠٠٩، الصفحة ١٣). وفي الوقت نفسه سوف يتعيّن على البلدان المتقدمة أن تتحمّل جانباً أكبر بصورة غير متناسبة من التكاليف الأولية لتأمين هذا المستقبل، سواء اتساقاً مع التاريخ التراكمي للانبعاثات، أم مع الاختلافات في الموارد الاقتصادية. وبنفس المقياس، سوف يتعيّن على البلدان النامية نفسها أن تتخذ خطوات يمكن قياسها والتحقق منها من أجل تأمين المستقبل.

وفيما يستحيل التهرّب من حكم التاريخ، فمن ناحية المسؤولية عن المساهمات في تغيّر المناخ، من الحصاد أن يظل التركيز منصّباً على أوجه التآزر الممكنة على مدار العقود الزمنية القادمة بين الجهود التي تبذلها البلدان المتقدمة لتخفيض مخزون الانبعاثات الموجودة، وبين تلك الرامية إلى تخفيف الانبعاثات الأكبر ومن ثمّ عكس مسارها في نهاية المطاف وهي الانبعاثات التي سوف تواكب ارتفاع النمو والتنمية الصناعية والتوسع الحضري في البلدان النامية.

وينجم الكثير من حالات التشكك التي تساور البلدان النامية فيما يتصل بالمشاركة في الجهود الدولية الرامية إلى التخفيف إلى حدٍ كبير من واقع أداء البلدان المتقدمة مؤخراً فيما يتصل بالاستجابات المتعدّدة الأطراف لإزاء تغيّر المناخ فضلاً عن سجلها الإنمائي في الماضي. وعلى سبيل المثال فإن آلية التنمية النظيفة، التي تم إنشاؤها بموجب بروتوكول كيوتو، الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ<sup>٦</sup>، والمفترض أنها تمثل همزة وصل هامة

مستوى الدعم المقدم لمختلف صناديق التكيف ما زال حتى الآن ضعيفاً ولم يساير حجم المشكلة.

الطابع العاجل لأزمة المناخ يدعو بالتأكيد إلى دور متجدد للقيادة من جانب أكثر البلدان مسؤولية عن ذلك.

بين جهود البلدان المتقدمة في تقليل الانبعاثات وجهود البلدان النامية، فشلت في تحقيق التوقعات المعقودة عليها سواء من ناحية الكم أم الكيف. وبالمثل فإن مستوى الدعم المقدم إلى الصناديق المختلفة التي تم إنشاؤها لمساعدة البلدان النامية فيما يتعلق بالتكيف ظل حتى الآن غاية في الانخفاض ولم يساير حجم المشكلة (انظر الفصلين الثالث والسادس). من هنا فإن الافتقار إلى قيادة جسورة وسخية أفضى إلى انعدام في الثقة مما أصبح يمثل حالياً عقبة خطيرة تعوق المضي على طريق التعاون الدولي اللازم للتعامل الفعّال مع تغيّر المناخ.

وقد لاحظ تشارلز كندلرغر (١٩٨٦، الصفحة ١٠) أنه في عالم من الدول القومية المتكافئة حيث يُتاح على نطاق واسع بأساليب شتى سُبل الحصول على الموارد الاقتصادية وإقرار السلطة السياسية، فإن التعاون الفعّال المتعدّد الأطراف يتوقف على وجود "قيادة إيجابية تستند إلى الموارد ويجدوها الاستعداد لتقديم قدر من التضحية في سبيل المصلحة الدولية". وقد أدرك كذلك أن دور القيادة كثيراً ما يمضي بغير تشجيع وخاصة على مستوى الداخل ويتسم باتجاه إلى التراجع أو التعثر ولكن فإن أكثر ما يميز القيادة خاصة في وقت الأزمة هو الاستعداد لتحمل المسؤولية، ومن ثمّ فإن الطابع العاجل لأزمة المناخ يدعو بالتأكيد إلى دور متجدد للقيادة من جانب أكثر البلدان مسؤولية عنها.

يُحتاج إلى قدرات قوية من جانب الدول من أجل المساعدة على تشكيل رؤية مشتركة وشاملة تكفل ضمان المشاركة في عمليات التفاوض ومن ثمّ تنفيذ القواعد واللوائح وآليات الدعم على الصعيد الدولي. وفي هذا الصدد، فإن تآكل قدرة الدول الذي شهدته السنوات الأخيرة، ولا سيما في البلدان النامية، يشكل عقبة تحول دون التعاون الدولي بل إنها أسهمت في غياب الشفافية والمساءلة الديمقراطية في كثير من المؤسسات المتعددة الأطراف، وخاصة تلك التي تتعامل مع تحدي التنمية. وعليه فإن إصلاح هذا المجال يمثل أولوية عاجلة إذا كان الهدف هو إحراز تقدم حقيقي بشأن قضية المناخ وبالسرعة المطلوبة (لمزيد من المناقشة، انظر الفصل الرابع).

مع ذلك، فالتعاون الدولي لا يتوقف على عنصر القيادة وحده إذ يحتاج الأمر أيضاً إلى قدرات قوية من جانب الدول بكل مستويات التنمية على صعيدها من أجل المساعدة على تشكيل رؤية مشتركة وشاملة تكفل ضمان التنازل عن السيادة الوطنية في بعض المجالات، بما يتوازى مع الفرص المتاحة في مجالات أخرى، مع ضمان فعالية المشاركة في عمليات التفاوض ومن ثمّ تنفيذ القواعد واللوائح وآليات الدعم على الصعيد الدولي. وفي هذا الصدد، فإن تآكل قدرة الدول الذي شهدته السنوات الأخيرة، ولا سيما في البلدان النامية، يشكل عقبة تحول دون التعاون الدولي بل إنها أسهمت في غياب الشفافية والمساءلة الديمقراطية في كثير من المؤسسات المتعددة الأطراف، وخاصة تلك التي تتعامل مع تحدي التنمية. وعليه فإن إصلاح هذا المجال يمثل أولوية عاجلة إذا كان الهدف هو إحراز تقدم حقيقي بشأن قضية المناخ وبالسرعة المطلوبة (لمزيد من المناقشة، انظر الفصل الرابع).

## استجابة السياسات

### العلماء والحالمون والاقتصاديون المتعثرين

النتائج المترتبة على تغيّر المناخ كان من الأيسر تجاهلها لدرجة أن عبء تحمّل وطأتها تنوء به أفقر البلدان والمجتمعات.

يكتنف التعقيد استجابة السياسات إزاء تغيّر المناخ من واقع أنها حتى الآن ما برحت عملية بطيئة الخطى وينجم عنها أثر ما زال إدراكه بالتأكيد أقل من إدراك الآثار الناجمة عن سائر الصدمات والأزمات التي تواجه راسمي السياسات في إطار الدورة السياسية "العادية". فضلاً عن ذلك، فإن النتائج التي يفرضها عليها كان من الأيسر تجاهلها لدرجة أن عبء تحمّل وطأتها تنوء به أفقر البلدان والمجتمعات.

ولقد بدأ علماء المناخ في سدّ هذه الثغرات مستخدمين في ذلك تشكيلة واسعة النطاق من القرائن والتحليلات التي تبرهن على النطاق التاريخي والسرعة غير المسبوقة لزيادات غازات الدفيئة، فضلاً عن الإشارات التي تنبئ بتسارع خطاها والضرر الذي تسببت فيه لحالة المناخ إضافة إلى المخاطر التي جعلت العالم سجين مسارات لا يمكن الرجوع عنها إذا قدر لهذه الاتجاهات أن تواصل خطاها. وقد أدى ذلك إلى أن عمدت بعض البلدان إلى اعتماد أهداف طموحة من أجل تقليل الانبعاثات، وإن كانت استقصاءات الآراء تشير إلى أن المجتمع العلمي ما زال أمامه أشواط يقطعها نحو إقناع السياسيين والجمهور العام بالطابع الداهم لمثل هذا التحدي (شميدت، ٢٠٠٩) وعلى هذه الأسس فإن وزير الطاقة بالولايات المتحدة، ستيفن شو، اعترف مؤخراً بأن تغيّر المناخ ينطوي

على صعوبة التوفيق بين الحقائق العلمية والسياسية - وهذا اعتراف يشير ضمناً إلى درجة من درجات الشعور بالهلع<sup>٧</sup>.

وتستند حركة أنصار البيئة إلى سجلّ طويل يفوق نظيرتها في المجموعات الأخرى، لا فيما يتصل بما أطلقته من تحذيرات بشأن أخطار التلوث الذي لم يجد من يتصدى له، ولا الاستغلال الأرعن للأصول الطبيعية، ولكن أيضاً لأنها شنت حملات ناجحة منظمة بشأن قضايا البيئة المحلية. وقد ظلت الأحزاب السياسية والإصلاحات التنظيمية ووزارات البيئة التي كثيراً ما نشأت نتيجة تلك الحملات، مسؤولة عن التركيز الوطني الأوسع نطاقاً على التحدّي البيئي، وشمل ذلك بالذات البلدان المتقدمة دون أن يقتصر عليها. وفضلاً عن ذلك فهذه الدوائر ظلت تنصدر المسيرة في الحركة الإيديولوجية ضد المتشككين في مسألة المناخ. ومن الناحية الأخرى فقد ناضلت لكي تصوغ منظورها المتكامل بشأن الأبعاد الاقتصادية والسياسية والعلمية لتحديّ المناخ وخاصة فيما يتصل بالتحرك صوب الساحة الدولية. وحتى عندما بدأ منظور من هذا القبيل في النشوء على صعيد البلدان الأغنى فإن النتائج المترتبة بالنسبة للعالم النامي، حيث ما زالت سرعة النمو والتصنيع والتحول الحضري أهدافاً أساسية، لم تجد من يعرضها بوضوح ولا بصورة مقنعة.

الاقتصاديون من جانبهم جاؤوا متأخرين إلى حوار المناخ، وبصورة أعم دخلوا الحلبة فيما يسبقهم سجلّ لا يشرف بما يكفي بشأن القضايا البيئية (داسغوبتا، ٢٠٠٨)<sup>٨</sup>. ومع ذلك فقد سارعوا إلى صياغة خيارات في مجال السياسات. واعتمدوا لغة تنطوي على تقييم للمخاطر والمفاضلات الدقيقة بين التكاليف والمنافع والتغيّرات الهامشية في الأسعار والتهوين من النتائج في المستقبل وما إلى ذلك. وتأتي نماذج التقييم المتكاملة كما أسموها لتضفي هالة من الحيوية الكمية والدقة على مناقشاتهم التي يؤيدون فيها باستمرار اتباع نهج مبالغ في تحوُّطه بالنسبة للسياسات سواء من خلال تبيان مزايا إبطاء الخطى فيما يتعلق بإجراءات المناخ أم من خلال طرح حلول سريعة بالنسبة إلى "العوامل الخارجية" التي تتيح للسوق أن تستعيد دورها المركزي (انظر الإطار أولاً - ٢). وفي سياق تغيّر المناخ ركزت المشورة السياسية العملية على آليات ضرائب الكربون أو على مخططات التبادل، وعلى أخطار اتخاذ مبادرات طموحة في مجال المناخ بما يؤدي إلى تقييد النمو في المستقبل. وهكذا أصبح شعار المطروح هو التنظيم الذاتي وعندما يطرح اقتراح بإجراءات في مجال السياسات ينجح إطار العمل المقترح نحو التدرج بل والتأخير (أكرمان، ٢٠٠٩).

والحاصل أنه فيما تعنى نماذج التقييم المتكامل بأمر التكاليف والمنافع الشاملة فهي عادة لا تكاد تعنى بأمر اللامساواة الهيكلية ولا التطور التاريخي. وكان هذا الجانب هدفاً لنقد دائم من جانب النماذج الاقتصادية التقليدية<sup>٩</sup>. ومع ذلك فرما يثير العجب أكثر ذلك الموقف غير المبالي من جانب كثير من الاقتصاديين إزاء مخاطر المناخ. فقد قال هيلم (٢٠٠٨) بأن سياسات وأهداف المناخ الحالية يتم تصميمها على أساس الهياكل الاقتصادية الراهنة المتعلقة بإمكانية التوصل إلى تخفيضات هامشية في الانبعاثات اعتباراً من نقطة البداية المذكورة ولكن في ظل اهتمام محدود للغاية يولي للاتجاهات الهيكلية الطويلة الأجل. ويرجح لمثل هذا النهج أن يؤدي إلى تهوين خطير من حجم وتكلفة التحديّ المطروح. من جانبه يعترف ستيرن (٢٠٠٩) بهذا التحيز ولكن، وعلى نحو ما أشار فايتزمان (٢٠٠٩، الصفحة ٢٢) يبدو أن الاقتصاديين ما زالوا مبرمجين سلفاً بحيث لا يستجيبون إزاء كارثة

جاء الاقتصاديون متأخرين  
إلى حوار المناخ ودخلوا الحلبة  
يسبقهم سجل غير مشرف  
كثيراً بشأن القضايا البيئية.

٧ انظر: "America's new green guru sparks anger over climate change U-turns", *The Observer, Sunday, 24 May, 2009*.

٨ أكرمان (٢٠٠٩، الصفحة ١٢) يلاحظ أن الباحثين في ميدان "الاقتصاديات البيئية" تدارسوا أمر الاقتصاد بوصفه كامناً في النظام البيئي للأرض ومقيداً به دون أن يطرحو نظرية كاملة بشأن الاقتصاد والبيئة ولم يمارسوا تأثيراً كبيراً على زملائهم ضمن النطاق الأوسع لعلم الاقتصاد.

٩ من المفارقات أن النماذج الاقتصادية التقليدية تستند إلى جذور فكرية في العلوم الطبيعية للقرن التاسع عشر. ومع ذلك ففيما وصل الاختصاصيون في العلوم الطبيعية إلى استكشاف نظم منها ما يتسم بمزيد من التعقيد بل وبالفضولية ومنها ما يفتقر إلى الاستقرار، بما في ذلك خطر تغيّر المناخ، فإن الاقتصاديين ظلوا متمسكين بصورة ثابتة بفكرة نظام متناغم يتسم بالتوازن أو يقترب منه.

## الإطار أولاً - ٢

## حدود النماذج الاقتصادية التقليدية

تتطلب السياسة الرشيدة في مجال المناخ توافر أفضل فهم ممكن لكيفية تأثير تغيّر المناخ على حياة البشر ومعاشهم في البلدان الصناعية والبلدان النامية على السواء. ومن المؤسف أن كثيراً من نماذج الاقتصاديات المناخية يشوبه الافتقار إلى الشفافية، سواء من ناحية صلتها بالسياسة أم من ناحية مصداقيته نفسها. وبناء نموذج للمناخ والاقتصاد ينطوي بالحنم على عدد من دعوات الأحكام العديدة في حين أن الأحكام الخلفية والافتراضات غير المجربة لا تلبث تتضح أهميتها الكبيرة لدى تقييم توصيات السياسات التي تنبثق عن نماذج المناخ - الاقتصاد وينبغي أن تطرح علناً لأغراض مناقشتها.

ومن شأن نموذج جيد في مجال المناخ - الاقتصاد أن يتسم بالشفافية الكافية لكي يصبح هاماً للسياسات، وبالذقة الكافية التي تجعله ملماً بأهم خصائص المناخ والاقتصاد. وللأسف فإن كثيراً من النماذج القائمة لا يلبي الهدف الأول أو الهدف الثاني أو يقصر عن تلبية الهدفين معاً؛ فبعضها معقد للغاية وكثيراً ما يصل التعقيد إلى حيث يبعد تماماً عن متناول غير الاختصاصي بينما تمثل نماذج أخرى المناخ والاقتصاد بصورة غير صحيحة على نحو ما سيرد مناقشته أدناه.

إن النوعيات المختلفة للهياكل النموذجية تقدم النتائج التي تستند إليها سياسة المناخ والتنمية بطرق مختلفة للغاية، وجميعها تضم نقاطاً من القوة والضعف، وكثير من أشهر نماذج التقييم المتكامل يحاول أن يتوصل إلى سياسة المناخ "المثلّي" أي السياسة التي تؤدي إلى تعظيم رفاه البشر في الأجل الطويل. ويعتمد الحساب في هذا الصدد على كميات عديدة منها المتعارف عليه ومنها ما يزال موضع اختلاف بما في ذلك القياس العددي للرفاه البشري والحجم المادي والقيمة النقدية لجميع الأضرار المناخية الراهنة والمتوقعة فضلاً عن القيمة النسبية لمنافع المستقبل مقابل منافع الحاضر.

ويمكن أن يكون نماذج التوازن العام غاية في التعقيد إذ أنها تجمع بين نماذج مفصلة للغاية للمناخ ونماذج معقدة للاقتصاد. ومع ذلك، وبرغم تفاصيل نماذج التوازن العام، فإن الافتراض الشائع الاستخدام والقائل بتقليل العوائد يحدّ بدرجة خطيرة من جدواها لدى نمذجة التغيّر التكنولوجي الأصيل. أما نماذج التوازن الجزئي فهي تواجه مشكلة زيادة العوائد على حساب ضياع عنصر التعميم. وفي بعض الحالات يبدو أن ثمة مشكلة من حيث الدقة في النماذج المسهبة من الاقتصاد إذ أنها تحوي مثلاً إسقاطات بشأن مسارات النمو في الأجل الطويل بالنسبة لعشرات من قطاعات الاقتصاد الفرعية.

أما نماذج المحاكاة فهي مناسبة تماماً لتمثيل المحددات غير الثابتة ولوضع نتائج نماذج التقييم المتكامل استناداً إلى سيناريوهات معروفة جيداً لانبعاثات المستقبل. ولكن جدواها بالنسبة إلى السياسات محدود بحكم الافتقار إلى استجابة مرتدة بين دينامياتها المناخية والاقتصادية. وأخيراً فإن نماذج تقليل التكاليف تعالج قضايا السياسة دون أن تتطلب حسابات بشأن الرفاه البشري على أسس نقدية، ولكن نماذج تقليل التكاليف القائمة حالياً ربما يعوقها الافتقار الشديد إلى الدقة وهذه سمة يمكن أن تشارك فيها مع بعض نماذج التوازن العامة والجزئية.

المصدر: أكرمان وستانتون  
(٢٠٠٩).

مناخية محدقة من خلال تعديل مسار أدوائهم من أجل السيطرة على تراكم مخزونات الانبعاثات التي تنتج هذه الكارثة وهو موقف يراه "أشبه بمن يستخدم محركاً صغيراً من أجل المناورة التي يحاول أن يبعد بها سفينة عابرة للمحيطات عن اصطدام محقق بجبل جليد".

وترد الاحتمالات التي يراها العلماء مرتبطة بحدوث ارتفاعات في درجات الحرارة في الجدول أولاً - ٤ مرتبة في نسق يرتفع كثيراً عما يمكن أن يدفع الأفراد لاتخاذ الاحتياطات التي تضمن عدم مواجهة سيناريوهات الاحتمالات الأسوأ. على هذا الأساس أشار أكرمان (٢٠٠٩) إلى أن مخاطر حالة احترار عالمية كارثية تستحق سياسة تأمين عالمية فعّالة.

وفي ضوء هذه السلبات المتعددة تسود حالة من الشك بين صفوف كثير من صانعي السياسات في البلدان النامية بأن ليس من بين أنصار صياغة سياسة مناخية من يولي الاهتمام الكافي لنوعية التعديلات التي يطلب منهم إجراؤها فيما يتعلق بالتصدي لتحدي المناخ. ويشكل جانباً التصنيع والتحول الحضري مجالين في غاية الأهمية ضمن عملية التنمية مما يجعل تقييد هذه العمليات مع ما يصاحبها من توسع تقتضيه في مصادر الطاقة لا يمثل خياراً مطروحاً. ومن شأن اندفاع نحو تخفيض الانبعاثات في البلدان النامية أن لا يقتضي فقط عملية حقن واسعة النطاق بمصادر الطاقة المتجددة ضمن خليط الطاقة جنباً إلى جنب مع التكنولوجيات التي تساعد على تحسين كفاءة الطاقة ومنع احتثات أشجار الغابات (في البلدان المتضررة)، ولكنه يغير أيضاً تخطيط استخدام الأراضي وتنظيم سبل النقل وإدارة المياه. وهذه المقترضات من المؤكد أن ينجم عنها تكاليف فادحة بالنسبة للبلدان النامية، وهي التكاليف التي تفسّر معارضة تلك البلدان فرض أيّ التزامات إجبارية فيما يتعلق بالانبعاثات، فيما يتطلب المضي قدماً بجدول أعمال المناخ اتباع نهج متكامل بمعنى نهج شامل إزاء المناخ والتنمية، ومن ثمّ فإن التعامل على نحو منفصل مع المناخ والتنمية، وهو ما ظل عليه الحال في العقد الماضي بل وفيما سبقه من فترات، لم يعد بالإمكان اعتباره الأساس الذي يقوم عليه جدول أعمال يمكن الركون إليه في هذا المضمار.

الجدول أولاً - ٤

احتمال الزيادة البالغة في درجات الحرارة (بالنسبة إلى مستوى عصر ما قبل الصناعة)  
عند مستويات مختلفة من تثبيت تركيز غازات الدفيئة (النسبة المئوية)

الزيادة في درجة الحرارة (بالنسبة إلى مستوى ما قبل الصناعة)						مستوى التثبيت (الجزء في المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون)
(درجات مئوية)						
٧	٦	٥	٤	٣	٢	
صفر	صفر	١	٣	١٨	٧٨	٤٥٠
صفر	١	٣	١١	٤٤	٩٦	٥٠٠
١	٢	٧	٢٤	٦٩	٩٩	٥٥٠
٤	٩	٢٤	٥٨	٩٤	١٠٠	٦٥٠
٩	٢٢	٤٧	٨٢	٩٩	١٠٠	٧٥٠ ستيرن

مخاطر حالة الاحترار العالمية  
الكارثية تستحق سياسة تأمين  
عالمية فعّالة.

المضي قدماً بجدول أعمال  
المناخ يقتضي اتباع نهج  
متكامل بمعنى نهج شامل إزاء  
المناخ والتنمية.

المصدر: ستيرن (٢٠٠٩)،  
الصفحة ٢٦).

ملاحظة: الاحتمالات تستند  
إلى تجميعات مركز هادلي  
وهي متاحة من ميرفي وآخرين  
(٢٠٠٤).

## التحديات المترابطة

ثمّة ترابط وثيق بين تعيّر المناخ والتنمية. كما تتسم بالتراكم حالات ردود الفعل والاستجابات وخاصة من خلال إنتاج الطاقة واستخدامها. وعلى نحو ما سبقت الإشارة إليه فإن للاقتصاديين سجلاً محدوداً فيما يتعلق بتحليل هذه الأنواع من الاستجابات ومن الروابط التراكمية. ويبدو أن صانعي السياسات ينجحون إلى التهورين من حجم التحديات التي تتجلى في هذا الخصوص والتكاليف الناجمة عن القضاء على هذه الأخطار.

ومع ذلك ففي الآونة الزمنية الأحدث، بدأ صانعو السياسات يبدون إشارات تفيد بإدراك مدى خطورة الحالة مما يبدو وكأنه يعكس وعياً متزايداً بأن المجتمع الدولي بات يواجه سلسلة من التهديدات المترابطة التي لم يعد مجدياً التصدي لها. معزل عن بعضها البعض. إن هناك أزمة في المناخ وأزمة في الطاقة وأزمة في الغذاء وربما تلوح، وهذا هو الأهم، أزمة في الائتمان. وكلها أدت إلى الكشف عن خطر أن تظل إدارة الأزمة رهينة بقوى الانضباط الذاتي في السوق.

ومنذ صيف عام ٢٠٠٨ ظل صانعو السياسات في البلدان الأكثر تقدماً يناضلون في التعامل مع الصدمات المتراكمة والمترابطة الناجمة عن أزمة حدثت في الإسكان وأزمة نجمت عن الإفراط في استهلاك الطاقة وعن الائتمار المالي الذي انطلقت شرارته وتكاثفت أخطاره على صعيد اقتصاد عالمي يزداد هشاشة (كلير، ٢٠٠٨). وفي بعض المجتمعات تفاقمت هذه الصدمات أكثر وأكثر من جراء الكوارث المرتبطة بالطقس. ومع ذلك فإن التحديّات التي تجسدها حقيقة الترابط الذي يزداد تعمقاً بين تغيّر المناخ وحالة انعدام الأمن الاقتصادي والنزاع السياسي بالنسبة إلى البلدان النامية، يرحح أن تتفاقم نتائجها لكي تتجاوز حدود تلك البلدان على نحو ما أصبح واضحاً من خلال الشهادة التي أدلى بها دينيس بلير المدير المعين مؤخراً لهيئة الأمن القومي بالولايات المتحدة (٢٠٠٩).

يبد أن تفعيل التكيّف بغير العمل على التخفيف سيثبت أنه استجابة عقيمة بالنسبة لكثير من البلدان النامية. كما أن الفشل في التعامل مع هذه التهديدات المترابطة سوف يفضي بصورة تكاد مؤكدة إلى الكثير من النتائج الشاسعة والمدمرة أيضاً. وهناك قلق حقيقي بأنه لا يُتاح الوقت ولا الموارد بما يتطلبه التعامل مع متوالية متعدّدة الأطراف تحفل بصدمات وأزمات متكاثفة ومترابطة.

## صفقة جديدة؟

كثيراً ما رسمت خطوط متوازية بين تحديّ المناخ وبين تجربة ما قبل الحربين التي شهدت تحطّي أزمة اقتصادية وهزيمة الفاشية وإعادة بناء الاقتصادات المدمرة. ومن ثمّ فإن من الاعتبارات المنطقية طرح مشروع مارشال لمعالجة ظاهرة الاحترار العالمي (غور، ٢٠٠٧، والفصل السادس). مع ذلك فإن الدعوة المطروحة وخاصة منذ وقوع الأزمة الحادة التي ألت بالاقتصاد العالمي مع بداية صيف عام ٢٠٠٨ كانت من أجل صفقة عالمية جديدة قادرة على الاستجابة إزاء التهديدات الاقتصادية والاجتماعية في آن واحد (مؤسسة نيو إيكونوميكس، ٢٠٠٨؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٩؛ إدارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية، ٢٠٠٩).

وتحتاج المقارنات التاريخية باستمرار إلى معالجتها بدرجة من الحذر. ومع ذلك فإن سياسة الصفقة الجديدة الأصلية، استطاعت على النحو المشار إليه في الفصل الرابع أن تتعامل بالفعل مع سلسلة من التهديدات المترابطة بما في ذلك التهديدات المحدقة بالبيئة من خلال جدول أعمال سياساتي متوسع وتحويلي ومن النمط الذي يحتاج الأمر إلى إحيائه في ضوء التهديدات والتحدّيات المطروحة اليوم.

إن حجم الاستجابة وقتها يجدر استعادته اليوم. فالصفقة الجديدة اعتمدت نسبة ٣ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي سنوياً بين عامي ١٩٣٣ و ١٩٣٩ ثم اعتمدت قدرأ أكبر بكثير أضافته من أجل مجابهة تهديد الفاشية. فضلاً عن ذلك، فما أن توقف القتال، حتى عمدت الولايات المتحدة، عن طريق مشروع مارشال، إلى اعتماد ما يصل إلى نسبة ١ في المائة من ناتجها المحلي الإجمالي سنوياً، وعلى مدار خمس سنوات، لإعادة بناء أوروبا فيما كان هذا يشكل التزاماً باعتماد موارد طائلة للغاية على مدار فترة قوامها ٢٠ عاماً.

وقد أشار اقتصاديون إلى أن الأمر بحاجة إلى جهد أقل لمجابهة التهديدات الناجمة عن تحديّ المناخ ولكن هذا يبدو موقفاً متفائلاً. وكما يشير ستيرن (٢٠٠٩)، الصفحتان ١٢ و ١٣) فإن نمط استراتيجية السنوات الثلاثين اللازمة لجعل خطر المناخ أمراً يمكن التعامل معه، سوف يقتضي تخطيطاً طويل الأجل وبرنامجاً لاستثمارات كثيفة

ثمة قلق حقيقي بأن لا يُتاح الوقت ولا الموارد بما يتطلبه التعامل مع متوالية متعدّدة الأطراف تحفل بصدمات وأزمات متكاثفة ومترابطة.

كانت الدعوة المطروحة من أجل صفقة عالمية جديدة قادرة على الاستجابة إزاء التهديدات الاقتصادية والاجتماعية في آن واحد.

إذا كان الهدف هو التحول إلى مسارات تنمية منخفضة في مستوى الكربون وبطريقة مناسبة زمنياً ومنظمة إجرائياً لا بد من اعتماد الالتزامات عاجلاً وليس آجلاً.

كما يتطلب نوعية القيادة والتعاون اللذين ساعدا على هزيمة الفاشية وإعادة بناء الاقتصادات المدمرة. وفضلاً عن ذلك، فإذا كان الهدف هو التحول إلى مسارات إيجابية تنطوي على انبعاثات منخفضة وبطريقة مناسبة زمنياً وإجرائياً، فإن الالتزامات المطلوبة ينبغي المبادرة بها عاجلاً وليس آجلاً.

## حتى لا يتخلف أي بلد عن المسيرة

يمثل التوصل إلى تقدير دقيق للتكاليف الاقتصادية لتغيّر المناخ ممارسة صعبة تعتمد إلى حد كبير على نوعية الافتراضات والسيناريوهات المستخدمة في وضع نماذج لهذه الممارسات. ومن الصعب تحديد العلامات الدالة على الأضرار، كما أن من الصعب تقدير تكلفة العوامل الخارجية في هذا الصدد. وفضلاً عن ذلك تتباين التكاليف حسب طموحات الأهداف المنشودة. وقد طرح الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ بعض التقديرات للأضرار الحاصلة باستخدام نموذج اقتصادي معياري. وطبقاً لتقرير التقييم الرابع الصادر عن الفريق فإن الأضرار التي تقع من جرّاء تغيّر المناخ سوف تنطوي على حسارة مقدارها في المتوسط ١ - ٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي. ومع ذلك يلاحظ الفريق الحكومي الدولي أيضاً أن الأرقام المتجمعة من المرجح في شمولها أن تكون من تقدير تكاليف الأضرار لأنها لا يمكن أن تشمل الكثير من "الآثار غير القابلة للتحديد الكمي" (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، ٢٠٠٧، الصفحة ٦٩).<sup>١٠</sup> ولسوف يكون من الأمور المضلّة الإشارة إلى أن البلدان المتقدمة لن تواجه تحديات في مجال التكيف؛ فحقيقة أنّها وظفت بالفعل استثمارات ببلايين الدولارات في تدابير التكيف المتصلة بالمناخ، كما عمدت إلى تنويع اقتصاداتها مما جعلها أكثر صلابة بوجه الصدمات المناخية، فضلاً عن حقيقة أنّ كثيراً منها ربما تكون قد نالت مكاسب في الأجل القصير من واقع ارتفاعات درجة الحرارة، كل ذلك يمكن أن يعوّض عن تزايد الانقسات التي يأتي على قمتها تلك التي خلقها بالفعل ما حقّقه في الماضي من نجاح كان وقوده الكربون.

لكن الأضرار التي لحقت بالبلدان النامية من جرّاء تغيّر المناخ أصبحت ماثلة للعيان بالفعل. وفي واقع الأمر قدّر أنه مع كل ارتفاع بدرجة مئوية واحدة في متوسط درجات حرارة العالم، ينخفض متوسط النمو السنوي في البلدان الفقيرة بما يتراوح بين نقطتين وثلاث نقاط مئوية دون أن يحدث تغيير في أداء نمو البلدان الغنية (دل، وجونز، وأولكين، ٢٠٠٨). ويعرض ستيرن (٢٠٠٩) الأثر السلبي الناجم عن تغيّر المناخ بالنسبة للبلدان النامية بوصفه "إجحافاً مضاعفاً" على أساس أن هذه البلدان لا تتحمّل سوى مسؤولية محدودة عن التسبب في المشكلة. ويعرض الجدول أولاً - ٥ تقديرات الضرر في إطار سيناريو "ترك الأمور تجري على نفس المنوال" وعلى أساس افتراضات تتعلق بجهود التكيف واحتمال حدوث خطر كارثي ومدى الحساسية إزاء تغيّر المناخ. أما الخطر المرجح حدوثه بالنسبة إلى المناطق النامية (مقيساً بدرجة مئوية من واقع الناتج المحلي الإجمالي ذي الصلة في عام ٢١٠٠) فهو أكثر من ضعف نظيره في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي فيما عدا الولايات المتحدة، وأكثر من خمسة أضعاف نظيره من الضرر بالنسبة إلى الولايات المتحدة. وعلى أساس مستوى تفصيلي أكثر، فالضرر الذي يلحق أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي وأفريقيا والشرق الأوسط والهند وجنوب شرقي آسيا سوف يتضاعف بمقادير ٧، ٦، ٧، ٦ ثم ٩، ٦ على التوالي بأكثر مما تتعرض له الولايات المتحدة (إيفانز، ٢٠٠٩).

### ١٠ الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ يشير أيضاً إلى أن:

تقديرات النظراء التي تم استعراضها للتكاليف الاجتماعية للكربون (التكاليف الاقتصادية الصافية الناجمة عن الأضرار التي يتسبب فيها تغيّر المناخ مجموعة على مستوى الكرة الأرضية ومخصومة حتى الوقت الحاضر) لعام ٢٠٠٥ تتسم بقيمة تبلغ في المتوسط ١٢ دولاراً لكل طن من ثاني أكسيد الكربون. ولكن نطاق ١٠٠ تقدير يعد كبيراً (من ٣ دولارات/لكل طن ثاني أكسيد الكربون إلى ٩٥ دولاراً لكل طن ثاني أكسيد الكربون) ويشير نطاق القرائن المنشور إلى أن صافي التكاليف الناجمة عن أضرار تغيّر المناخ سوف يكون مرتفعاً ويزداد بمضي الأيام.

الجدول أولاً - ٥

## أضرار ترك الأمور تجري على نفس المنوال في عام ٢١٠٠

ألف - الأضرار الوسيطة لترك الأمور تجري على نفس المنوال في ٢١٠٠: سيناريو "عدم التكيف"				
الأضرار السنوية كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢١٠٠				
المنطقة	اقتصادية	غير اقتصادية	كارثية	المجموع
الولايات المتحدة	٠,٣	٠,٤	٠,١	٠,٨
أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الآخرون	٠,٧	١,٠	٠,٢	١,٩
بقية العالم	١,٦	٢,٣	٠,٤	٤,٣
المجموع العالمي	١,٢	١,٨	٠,٣	٣,٤
باء - الأضرار الوسيطة الناجمة عن ترك الأمور تجري على نفس المنوال في عام ٢١٠٠: لا تكيف وزيادة الأخطار الكارثية ومضاعف زيادة الضرر				
الأضرار السنوية كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢١٠٠				
المنطقة	اقتصادية	غير اقتصادية	كارثية	المجموع
الولايات المتحدة	٠,٤	٠,٥	٠,٦	١,٥
أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الآخرون	٠,٩	١,٣	١,٦	٣,٨
بقية العالم	٢,٠	٢,٩	٣,٢	٨,٢
المجموع العالمي	١,٦	٢,٣	٢,٦	٦,٤
جيم - الأضرار الناجمة عن ترك الأمور تجري على نفس المنوال في عام ٢١٠٠: تقديرات الرقم المئوي الثالث والثمانين (لا تكيف مع زيادة الخطر الكارثي وزيادة تعاضم الضرر)				
الأضرار السنوية كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢١٠٠				
المنطقة	اقتصادية	غير اقتصادية	كارثية	المجموع
الولايات المتحدة	٠,٦	٠,٩	١,٢	٢,٦
أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الآخرون	١,٤	٢,٠	٣,١	٦,٥
بقية العالم	٣,٢	٤,٥	٦,٣	١٣,٥
المجموع العالمي	٢,٥	٣,٦	٤,٨	١٠,٨

**المصدر:** أكرمان وآخرون (٢٠٠٨)، الجداول ٢ و ٣ و ٤. **ملاحظة:** تسند النتائج إلى ٥٠٠٠ من دورات نموذج الصفحة ٢٠٠٢. وبما أن الآثار ترتبط بصورة وثيقة إن لم تكن كاملة فإن رقم ٨٣ المئوي من مجموع الأضرار يقل بصورة طفيفة عن مجمل أرقام ٨٣ المئوية للأضرار في فئات الأثر الفردية.

من ناحية أخرى فتغيّر المناخ يضاعف من قابلية التأثر في البلدان النامية من خلال زيادة احتمال تعرّضها للمخاطر فضلاً عن زيادة ضعف قدراتها على التكيف. إن ارتفاع مستويات سطح البحر يُعدّ خطراً يهدّد البشر الذين يعيشون في حدود ٦٠ ميلاً من ساحل ما، وهم يشكّلون ثلث سكان العالم كما يعيش عدد كبير منهم في المناطق المنخفضة. والخطر الذي يهدّد السكان الذين يعيشون في الجزر الصغيرة وفي الأقاليم المنخفضة خطر لا منجاة منه، بينما تولدت فترات مطولة من الجفاف الذي أصاب مناطق أخرى مما نجم عنه تدفق للاجئين البيئيين إضافة إلى نشوب نزاعات مع البلدان ومجتمعات السكان المجاورة. وبالمثل فإن تفشّي أمراض المناطق الحارة متوقّع أن يزيد في المناطق التي تشهد زيادة في حدوث الموجات الحرارية ومن ثمّ يتسع مداها إلى المناطق المعرّضة للجفاف بينما يرجّح زيادة انتشار الأمراض المتصلة بالمياه في المناطق التي تشهد بدورها تزايداً في حدوث الفيضانات (انظر الفصل الثالث).

من هنا، فالتهديدات المتنامية الناجمة عن تغيّر المناخ سوف تؤثر أساساً على السكان الذين يواجهون بالفعل تحديّ قابلية تأثر متزايد مرتبط بمستويات منخفضة من التنمية الاقتصادية والبشرية. ولا يقتصر الأمر على أن البلدان والمجتمعات الأفقر التي تعاني من سوء الرعاية الصحية وتفتقر إلى البنى الأساسية وتكابد من ضعف تنوع اقتصاداتها ولا تضم مؤسسات أو هياكل للحكومة الناعمة قد تتعرض لأمراض كارثية يمكن أن تكون واسعة النطاق، بل ستتعرض أيضاً إلى حالة دائمة من التوتر الاقتصادي نتيجة ارتفاع متوسطات درجة الحرارة إضافة إلى قلة المتوافر من الموارد المائية مع تواتر حالات الفيضانات وزيادة التعرض للأعاصير العاتية.

ومن خلال زيادة ضعف البلدان النامية، سيؤدّي تغيّر المناخ إلى تعميق حالات عدم المساواة حيث يتضرّر من ذلك بالدرجة الأولى أقل البلدان نمواً والدول الجزرية الصغيرة. وعلى نحو ما يقول دودمان، وأيرز، والحق (٢٠٠٩، الصفحة ١٥٢) فإن "التوزيع غير المتكافئ لخطر تغيّر المناخ يصور التوزيع غير المتكافئ حالياً لخطر الكوارث الطبيعية، ففي عام ٢٠٠٧ كانت آسيا هي أكثر المناطق التي داهمتها الكوارث الطبيعية وأكثرها تضرراً من جرائها حيث إنها شكّلت ٣٧ في المائة من الكوارث المفاد عنها و ٩٠ في المائة من جميع الضحايا المفاد عنهم" ومعنى آخر فإن البشر الذين لا يملكون سوى أصول وموارد محدودة والذين تقلّ إمكانية حصولهم على وظائف لائقة سوف يظلون أكثر تضرراً من سواهم من جرّاء الآثار السلبية الناجمة عن تغيّر المناخ.

من هنا فإن تحديّ التكيف يمثل تحدياً إثمائياً بالضرورة. ولسوف يقتضي استثمارات كبيرة، ليس فقط من أجل تخصيص المشاريع القائمة إزاء المناخ وضمان استجابات فعّالة في مواجهة الكوارث الطبيعية، ولكن أيضاً من أجل تنويع النشاط الاقتصادي ومعالجة نطاق واسع من حالات الضعف المترابطة التي أصبحت تعرّض المجتمعات حالياً لتهديدات ناجمة عن التبدلات البالغة الصغر في متغيّرات المناخ. وهناك بعض الخلط بشأن ما إذا كنا بحاجة إلى تخفيف أو تكيف. وفي واقع الأمر نحن بحاجة إلى الأمرين معاً. وبالنسبة لعدد من البلدان فإن تحديّ التكيف يلوح كبيراً للغاية. ومع ذلك ففي كثير من الحالات لا يمكن التمييز بوضوح بين ما هو تكيف وما هو تخفيف. وعلى سبيل، المثال، يمكن تصنيف تدابير حفظ الطاقة تحت عنوان التخفيف والتكيف على السواء. ويتولى الفصل الثالث تطوير هذه المقولات.

تغيّر المناخ سوف يعمّق حالات اللامساواة حيث إن أقل البلدان نمواً والدول الجزرية الصغيرة ستكون الأكثر تضرراً.

تحديّ التكيف هو بالضرورة تحدّد للتنمية.

## تحديات التخفيف مشتركة ولكن متباينة

في ضوء القرائن العلمية المتراكمة تنظر هذه الدراسة إلى هدف يتمثل في الرقم ٢<sup>٥</sup> من أجل تثبيت تركيزات الكربون بمعنى وضع حد أقصى لزيادة درجات الحرارة النهائية عند درجتين فوق مستويات ما قبل عصر الصناعة بوصفه حداً ملائماً لمنع حالات التدخّل البشري الخطير في المنظومة المناخية. كذلك فإن تخفيضات الانبعاثات العالمية في حدود ما بين ٥٠ و ٨٠ في المائة بحلول عام ٢٠٥٠ تُعدّ أساسية في هذا الصدد. وحتى تركيزات الانبعاثات المقدّرة على هذا النحو شكّل خطراً للمناخ على نحو ما أفاد به الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، وعلى نحو ما يتجلى بوضوح من خلال النتائج الأخرى التي خلصت إليها الكتابات الأكاديمية. ومن ثمّ فإن التسوية فيما يتعلق بضرورة اتخاذ إجراءات جريئة في مجال المناخ لا بد أن يتوقّف على الفور.

التسوية فيما يتعلق بضرورة اتخاذ إجراءات جريئة في مجال المناخ لا بد وأن يتوقّف على الفور.

وكما يقول ستيرن (٢٠٠٩) فإن تحقيق التحول إلى اقتصاد منخفض الانبعاثات يتوقّف على الموعد الذي نبدأ فيه كما يعتمد على الوقت المتاح لنا من أجل استغلال دورات حياة الاستثمارات الموظّفة في التكنولوجيات الجديدة فضلاً عن تطويرها. ونقطة البدء الحالية هي ٤٣٠ من الجزء في المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون علماً بأنه كلما تأخرت الإجراءات زادت التكاليف مع اقتراب نقطة الوصول إلى المستويات الخطيرة. وستكون البلدان المتقدمة بحاجة إلى أن تفعل المزيد وبسرعة (انظر الفصل الثاني) سواء في الداخل لتقليل مخزون الانبعاثات

ومؤازة جهود البلدان النامية من أجل إبطاء تدفق الانبعاثات، أم لشئ طريق عملي للتنمية يمكنها على أساسه أن تبدأ في نهاية الأمر تحرير اقتصاداتها كربونياً. (انظر الإطار أولاً - ٣).

وقد استخدم الباحثون قرائن من دراسات الحالة الإفرادية، واتبعوا ممارسات في النمذجة للتوصل إلى فهم أفضل لتكاليف التخفيف ذات الصلة. وباستخدام النهج الأول استطاعت مؤسسة ماكينزي وشركائه أن تتوصل إلى ترتيب للخطة المتخذة في مجال التخفيف طبقاً لتكاليفها (المزيد من المناقشة انظر الفصل الثاني). وقد

### الإطار أولاً - ٣

#### مديونية الكربون

أدى توافق الآراء العلمي إلى إقرار عتبة لا تنطوي على أبعاد كارثية للاحتراز العالمي عند درجتين مئويتين فوق مستويات عصر ما قبل الصناعة. وفيما يتصل بتقييم أجري مؤخراً (مينهوزن وآخرون، ٢٠٠٩) فإن هذا يترجم إلى ١٤٤٠ غيغاطن (بما يعادل ٣٩٣ غيغاطن كربون) حداً لكمية الكربون التي يمكن إطلاقها في الغلاف الجوي بين سنتي ٢٠٠٠ و ٢٠٥٠، بمعنى أننا إذا أردنا أن نتاح لنا فرصة ٥٠ إلى ٥٠ من حيث البقاء ضمن هذه العتبة، ولتحويل هذه النسبة لكي تصبح فرصة متاحة بنسبة ٧٥ في المائة من البقاء على المسار المطلوب، علينا أن ننتج انبعاثات لا يزيد مجموعها على تريليون طن واحد من ثاني أكسيد الكربون (٢٧٣ غيغاطن كربون). وحتى سنة ٢٠٠٠، كان قد تم إطلاق ٢٧١ غيغاطن كربون إلى الغلاف الجوي منها ٢٠٩ غيغاطن كربون (٧٧ في المائة من المجموع) جاءت من بلدان المرفق الأول لاتفاقية كيوتو.

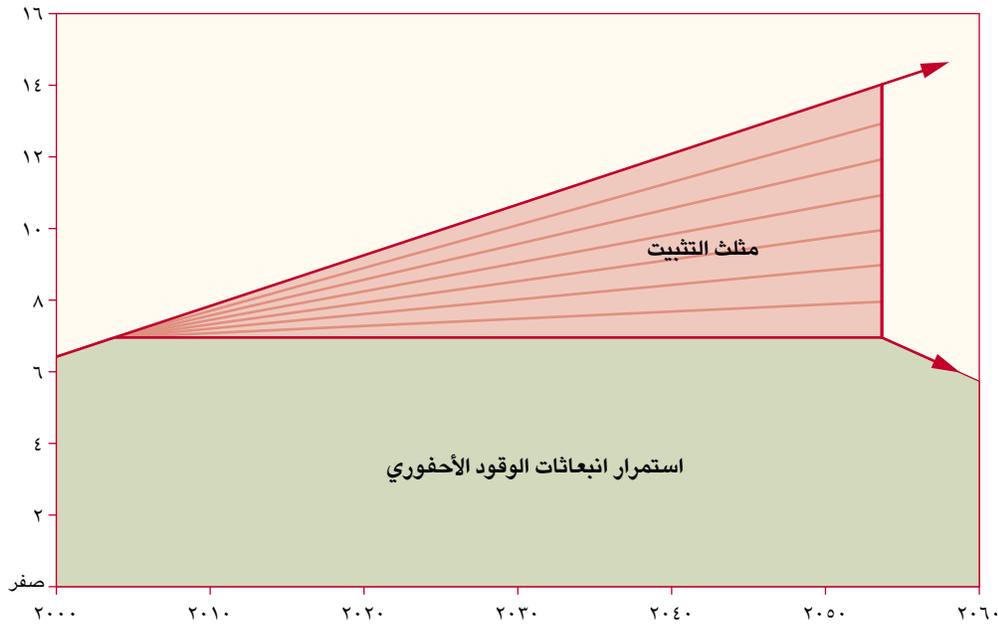
وهناك سيناريو يرتبط بفرصة الـ: ٥٠ إلى ٥٠ من البقاء ضمن عتبة الدرجتين المئويتين، وهو ينطوي على تخفيض شامل بنسبة ٥٠ في المائة عن مستويات عام ١٩٩٠. ولكن يظل السؤال الكبير المطروح هو كيف يحدث ذلك. وفي إطار السيناريو المذكور يتم تقييد الانبعاثات للفترة ١٨٥٠ - ٢٠٥٠ لتظل في حدود ٦٥٠ غيغاطن. أما قاعدة التقاسم المقترحة من جانب كثير من البلدان الأوروبية لإقناع البلدان النامية الكبرى غير المتحمسة على أن تتعاون بصورة نشطة في نظام ما بعد كيوتو في إطار ما يُعرف بأنه "الرؤية المشتركة" فمن شأنها أن تجعل بلدان المرفق الأول من الاتفاقية مسؤولة عن ٨٥ في المائة من العبء الشامل لتخفيض الانبعاثات وبما يشير إلى انبعاث إضافي بواقع ٨٥ غيغاطن من الكربون لهذه المجموعة من البلدان في الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٥٠ وانبعاثات إجمالية تبلغ ٣١٤ غيغاطن كربون. وبمعنى آخر فإن هذه البلدان سوف يسمح لها بأن تستهلك ٤٨ في المائة من ميزانية الكربون المتاحة. ويُعدّ هذا الرقم أكبر بكثير من نصيبها ضمن سكان الكوكب. وعلى هذه الأسس فينبغي على بلدان المرفق الأول ألا تستهلك سوى ٢١ في المائة من ميزانية الكربون العالمية عن الفترة ١٨٥٠ - ٢٠٥٠ فتترك نسبة ٧٩ في المائة لسواها من غير بلدان المرفق الأول. وهذا يعني تخصيص ١٣٧ غيغاطن كربون لبلدان المرفق الأول. وبما أنها قد استخدمت بالفعل ما يبلغ ٢٠٩ غيغاطن كربون وتتوقع أن تستهلك ٨٥ غيغاطن كربون أخرى حتى عام ٢٠٥٠ فهذا يعني أنها ستكون قد استهلكت ١٧٧ غيغاطن كربون أكثر من نصيبها "العادل". ومن الناحية الأخرى تكون البلدان غير الواردة في المرفق الأول قد تعيّن عليها أن تقيّد انبعاثاتها إلى ٣٣٦ غيغاطن كربون عبر الفترة بأكملها. وفضلاً عن ذلك فإن تسعير هذا الدين يمكن أن يدل على قدر التعويض المستحق للبلدان النامية ضمن هذا السيناريو من أجل المساعدة على تمويل تحولها إلى مسار الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع.

حدّدت أطراف أخرى "وصلات" على مستوى التكنولوجيات البديلة<sup>١١</sup> بحيث إن كلاً منها يمكن أن تزيح قدرأ بعينه من الانبعاثات كل سنة وبالتالي يتم تثبيت الانبعاثات في عام ٢٠٠٥. بما يفضي إلى تخفيضات عالمية بعد ذلك (ساكالا وسوكولو، ٢٠٠٤ والشكل أولاً - ٤) وكان البديل متمثلاً في استخدام نماذج نوعية التقييم المتكامل لتحديد تكاليف التخفيف. ومع ذلك فالنهجان ليسا حاسمين، ويرد النظر في تقديرات متنوعة في الفصول اللاحقة.

وفيما قد تبدو القيم المطلقة للاستثمارات المطلوبة مرتفعة للغاية فإن تكاليف عدم اتخاذ إجراءات أكبر من ذلك بكثير. كما يتضح أيضاً أنه كلما انخفض مستوى التثبيت المختار، ارتفع أمن المستقبل ولكن ترتفع أيضاً تكاليف الاستثمارات الأولية. وكما لوحظ سلفاً وبصورة أوسع نطاقاً، فحتى عندما تصل التكلفة السنوية إلى ٢ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي فهي تظل صغيرة بالمقارنة مع احتمالات الضرر الناجم عن اتباع مسار ترك الأمور تجري في منوالها كالمعتاد. وعليه فإن نسبة العائد إلى التكلفة تظل إلى حدٍ بالغ الضخامة في صالح اتخاذ إجراءات عاجلة لتخفيف تعبير المناخ.

الشكل أولاً - ٤

وصلات تثبيت الانبعاثات، ٢٠٠٠ - ٢٠٦٠



المصدر: غروب (٢٠٠٤).

ملاحظات: بالمقارنة مع

مستقبل "ترك الأمور تجري على نفس المنوال" بحيث تتضاعف في ظل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من ٧ غيغاطن كربون سنوياً إلى ١٤ غيغاطن كربون سنوياً عند حلول منتصف القرن، فإن تثبيت الانبعاثات يتطلب "مثلث تثبيت" يزيد لكي يوفر ٧ غيغاطن كربون سنوياً بحلول منتصف القرن. وكل وصلة تنمو خطياً من كمية الصفر اليوم إلى ١ غيغاطن كربون سنوياً في عام ٢٠٥٤.

## تعريف مسارات الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع

من المؤكد أن تتباين تحديات السياسات عبر هذا المسار على صعيد البلدان التي حققت مستويات مختلفة من التنمية. فبالنسبة للبلدان المتقدمة سوف يتعين أن يواكب التحول المطلوب في النشاط الاقتصادي إلى حيث يحقق تخفيضات كبيرة في مخزونات الانبعاثات الحالية، عودة إلى العمالة الكاملة مع تحسين أمن الطاقة. وهذا المطلب

<sup>١١</sup> الوصلات الممكنة تتخذ أشكالاً مختلفة فتتراوح بين إدخال تحسينات على كفاءة السيارات والأجهزة ومحطات توليد الطاقة وتخصيص أنصبه أكبر من إمدادات الطاقة لصالح الطاقة النووية والطاقة المتجددة وعمليات اقتناص الكربون وتخزينه وبين زيادة مخزونات الكربون الأحيائي من خلال الإدارة الحرجية ونوعيات التربة.

يتمثل في جوهر جدول أعمال ”الوظائف الخضراء“ الذي تلقى دعماً من واقع حزم التحفيز المقدمة مؤخراً وتم العمل بما من أجل التصدي للمشكلة الاقتصادية الراهنة (انظر الإطار أولاً - ٤). وبالنسبة إلى كثير من البلدان النامية فمن الأهداف الأساسية للسياسات المتبعة ما يتمثل في تنويع النشاط الاقتصادي بعيداً عن قطاع المواد الأولية والمصنوعات ذات القيمة المضافة المنخفضة، مقترناً ببذل جهود من أجل القضاء على الفقر وكفالة اندماج أكثر توازناً ضمن الاقتصاد العالمي.

## الإطار أولاً - ٤

### الوظائف الخضراء

مبادرة الوظائف الخضراء التي انطلقت في حزيران/يونيه ٢٠٠٧ بوصفها شراكة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة والاتحاد الدولي لنقابات العمال، والمنظمة الدولية لأصحاب الأعمال، ومنظمة العمل الدولية يتمثل هدفها في تعزيز الصلات التي تربط بين الاستدامة البيئية وأوضاع التشغيل وأسواق العمل.

ويتم تعريف الوظائف الخضراء بأنها تلك التي تكفل تخفيف الأثر البيئي للشركات والقطاعات الاقتصادية ومن ثمّ تفضي في نهاية المطاف إلى مستويات يمكن تحمّلها. ومثل هذه الوظائف توجد في قطاعات كثيرة من الاقتصاد ما بين عرض الطاقة إلى إعادة التدوير ومن الزراعة والتشييد إلى النقل، وهي تساعد على تخفيض استهلاك الطاقة واستخدام المواد الأولية والمياه من خلال استراتيجيات رفع الكفاءة، وعلى تخليص الاقتصاد من الكربون وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتخفيض، أو حتى إزالة، جميع أشكال النفايات والتلوث وحماية وإصلاح النظم البيئية والتنوع البيولوجي. لهذا تستطيع الوظائف الخضراء أن تضطلع بدور محوري في تخفيض الأثر البيئي الذي يطبع النشاط الاقتصادي. وهناك قرائن تشهد إما بسرعة تزايد الوظائف الخضراء أو الوظائف الأكثر خضرة وإما بالانتشار الواسع أو الآثار غير المباشرة الناجمة عنها في مجال التشغيل حيث زادت الوظائف في قطاع الطاقة المتجددة في ألمانيا على سبيل المثال من ثلاثة إلى أربعة أضعاف بين عامي ١٩٩٨ و ٢٠٠٦. ويتسم عدد من الملاحظات بأهمية خاصة لدى مناقشة الوظائف الخضراء، فأولاً يُتاح الكثير منها في طول العالم وعرضه (الجدول ١) وفي واقع الأمر فإن نصف جميع الوظائف موجود في مجال الطاقة المتجددة بالبلدان النامية. ثانياً بعض الوظائف الخضراء؛ يرتبط بالصناعات الجديدة الخضراء (مثل الطاقة المتجددة) ومن الواضح أن بعض هذه الوظائف جديدة بدورها ومنها على سبيل المثال وظائف مهندس الخلية الفولطاضوئية (الجدول ٢) ومن الناحية الأخرى ففي السنوات القادمة من المتوقع اتساع ظاهرة ”تخضير“ الوظائف الحالية فيما كان يعرف بأنه المهن التقليدية.

وفي الحقيقة فإن المهن الجديدة الخضراء، فضلاً عن تخضير المهن القائمة سوف تشكّل تحدياً واسع النطاق أمام نظم التعليم والتدريب المهني حتى مع وجود الغالبية العظمى من الوظائف الخضراء في نفس مجالات الاستخدام التي يعمل في سلكها الأفراد اليوم على النحو الذي يتبين في الجدول الوارد أدناه. ولنأخذ على سبيل المثال مهنة ميكانيكي السيارات فيما يتعلق بإدخال سيارات الوقود الهجين، وهي مهنة تقليدية، ولكن سيحتاج الأمر إلى تعلم مهارات جديدة على صعيدها. وفي الواقع فإن غياب الإجراءات الكافية أو السريعة بشأن جانب العرض في سوق العمل من خلال ”إعادة تهيئة“ المهارات وترقية مستواها أمور ما زالت تشكّل عقبة إزاء مواجهة جانب الاستدامة البيئية.

**المصدر:** منظمة العمل الدولية: إدارة استراتيجية الاستخدام.

## الجدول ١

## تقديرات الاستخدام في مجال الطاقة المتجددة في بلدان مختارة وفي العالم، ٢٠٠٦

بلدان مختارة	العالم <sup>أ</sup>	مصدر الطاقة المتجددة
ألمانيا	٣٠٠ ٠٠٠	الرياح
الولايات المتحدة		
إسبانيا		
الصين		
الدانمرك		
الهند		
الصين	١٧٠ ٠٠٠	الفولطاضوئية الشمسية
ألمانيا		
إسبانيا		
الولايات المتحدة		
الصين	٦٢٤ ٠٠٠	الطاقة الحرارية الشمسية
ألمانيا		
إسبانيا		
الولايات المتحدة		
البرازيل	١ ١٧٤ ٠٠٠	الكتلة الأحيائية
الولايات المتحدة		
الصين		
ألمانيا		
إسبانيا		
أوروبا	٣٩ ٠٠٠	الكهرمائية
الولايات المتحدة		
الولايات المتحدة	٢٥ ٠٠٠	الطاقة الحرارية الأرضية
ألمانيا		
	٢ ٣٣٢ ٢٠٠	مصادر الطاقة المتجددة: المجموع

**المصدر:** الأمم المتحدة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومنظمة العمل الدولية ومصادر أخرى (٢٠٠٨).

<sup>أ</sup> بما في ذلك بلدان توفرت عنها معلومات.

## الجدول ٢

## اقتصاد أشد خضرة يضم مهناً مألوفة

استراتيجيات من أجل استثمارات الاقتصاد الأخضر	أمثلة عن مهن
البناء وإعادة التركيب	كهربائي، أخصائي تركيب تسخين/ تكييف الهواء، نجارون، مشغلو معدات التشييد، عمال تمهيد الأسطح وعمال العزل، سائقو الشاحنات الصناعية، مديرو التشييد، مفتشو المباني.
النقل الجماعي	مهندسون مدنيون، أخصائيو تركيب القضبان، كهربائي، اختصاصي لحام، صانع معادن، أخصائي تجميع الآلات، مساعدو إنتاج، سائقو حافلات، مشرفو نقل عند الخط الأول، وملاحظو محطات الحافلات.
المركبات ذات الاستخدام الكفء للطاقة	مهندسو برامجيات الحاسوب، مهندسون كهربائيون، فنيو هندسة، أخصائيو لحام، رسامو معدات النقل، منتجو معادن، مشغلو الآلات المدارة بالحاسوب، أخصائيو تجميع الآلات، مساعدو إنتاج، مديرو العمليات وميكانيكي سيارات.
طاقة الرياح	مهندسو بيئة، العاملون في مجال الحديد الخام وصناعات الصلب، عمال المصانع المستخدمون في مجال ألواح المعدن، مشغلو آلات، مجمعو المعدات الكهربائية، مشغلو معدات التشييد، سائقو الشاحنات الصناعية، مديرو الإنتاج الصناعي ومشرفو الخط الأول للإنتاج.
الطاقة الشمسية	مهندس كهربائي، فني كهرباء، ميكانيكي الآلات الصناعية، أخصائي لحام، صانعو معادن، مجمعو المعدات الكهربائية، مشغلو معدات التشييد، مساعدو تركيب، عمال، مديرو تشييد.
أنواع الوقود الحيوي السليولوزية	مهندس كيميائي، أخصائي كيميائي، مشغلو معدات كيميائية، فني كيميائي، مشغلو آلات المزج والخلط، عمال الزراعة، سائقو الشاحنات الصناعية، أخصائيو مشتريات المنتجات الزراعية، مشرفو الزراعة والغابات والمفتشون الزراعيون.

المصدر: بولن ويكس - لم (٢٠٠٨).

## تغيّر تراكمي أم انطلاقة كبرى؟

تبدو السوابق التاريخية قليلة بالنسبة لنوع التحول المنشود من خلال إقرار مسار للتنمية منخفض الانبعاثات. وبنفس القدر فإن النهج الصحيح يتمثل في إيجاد الحوافز لصالح الأعمال التجارية الخاصة بغرض التحول تدريجياً من أنشطة مرتفعة الانبعاثات، مع توظيف استثمارات في التكنولوجيات العالية الخطورة والمرفعة العوائد والصديقة للمناخ. ومن شأن جدول أعمال للحكومة الرشيدة بقر سعراً للكربون ويضمن بقوة حقوقاً للملكية الفكرية ويحول دون تقديم الإعانات المشوهية لدعم الأنشطة ذات الانبعاثات المرتفعة، أن يؤدي كما هو متصور، إلى تهية المناخ الصحيح للاستثمار (صندوق النقد الدولي، ٢٠٠٨ أ).

على أن طبيعة التحدي المائل في هذا التحول يمكن أن تنطوي من ناحية أخرى على سلسلة من الاستثمارات الكبيرة والدائمة فيما يتعلق بتوليد واستهلاك الطاقة واستخدام الأراضي في السياقين الحضري والريفي وتنظيم النقل وما إلى ذلك، بما من شأنه أن يتطلب العمل في وقت واحد وصولاً إلى تحقيق أثر ملموس على تغيّر المناخ. وهذا هو النهج المتبع في الدراسة الحالية. ومن المستبعد أن تؤدي الحوافز السعريّة في حد ذاتها إلى إطلاق العنان لتوظيف

الاستثمارات المطلوبة أو الإبقاء عليها. وبدلاً من ذلك فالأمر يحتاج إلى "انطلاقة كبيرة" من أجل استهلال طريق يفضي إلى تنمية ناجحة ومنخفضة الانبعاثات، وهذا يعيد التساؤلات المطروحة منذ أجل طويل والمألوفة في سياق أدبيات التنمية وهي تتعلق بالتحديات التي تواجه البلدان الفقيرة في تعبئة موارد الاستثمار وكذلك بالأدوار النسبية لكل من القطاعين العام والخاص في قيادة جهد من هذا القبيل. كما أنه يلفت الانتباه إلى حسامة تحدي التمويل الذي سوف تواجهه البلدان النامية وهي تتوخى هدف انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع. تلك هي القضايا التي سترد مناقشتها بمزيد من التعمق في الفصول الثاني والرابع والسادس.

سيحتاج الأمر إلى "انطلاقة كبيرة" من أجل المضي على طريق تنمية ناجحة ذات مستوى كربوني منخفض وإقرار نمط مختلف من الاندماج فيما يتعلق بالاقتصاد العالمي.

## هل التكنولوجيا هي الحل؟

من شأن التحدي المزدوج، المتمثل في الوفاء بالأهداف الإنمائية، بما في ذلك ما يتم من خلال التصنيع، مع العمل في الوقت نفسه على ضبط الانبعاثات وتقليل الاعتماد على الكربون، أن يتطلب تكنولوجيا جديدة سريعة الانتشار وقوية الأثر على مدار السنوات العشر إلى العشرين المقبلة، بمعنى تكنولوجيا لن يقتصر أمرها على أن تتحول بطريقة إنتاج الطاقة أو توزيعها أو استخدامها، ولكن تتحول أيضاً بالتوجه المتبعة لمساعدة البلدان الضعيفة على التكيف إزاء زيادة لا فكك منها في درجات حرارة كوكب الأرض. ووفقاً لما أشار إليه البعض فإن قصارى ما نتعهد عليه الآمال هو إصلاح تكنولوجي يتم في هذا الخصوص.

مع ذلك يسود اتفاق واسع النطاق بشأن الدور المحوري الذي سوف تضطلع به التكنولوجيا من أجل التصدي لهذا التحدي المزدوج، فيما يتوافر قدر أقل من توافق الآراء بشأن السبيل لبناء المعرفة التقنية والقدرات التكنولوجية وخاصة مع وجود الثغرات الواسعة الفاصلة بين البلدان الغنية والفقيرة. وبالنسبة للبعض، فإن الحماية الأقوى لحقوق الملكية الفكرية، سواء لتشجيع المبتكرين المحليين، أم لاجتذاب رأس المال الأجنبي المباشر، تمثل المفتاح الذي يفضي إلى قفزة تتم لتجاوز التكنولوجيا القديمة وصولاً إلى مسار رئيسي لتكنولوجيا أنظف. وهناك من لا يقتصر فقط على التشكك في مدى كفاءة هذه الآليات في التوصل إلى المستوى المطلوب من الجهود الابتكارية بل يُنظر إليها باعتبارها مصدراً لعقبات كبيرة يمكن أن تعترض البلدان النامية (انظر الفصل الخامس).

وتشير التجربة التاريخية إلى أنه في المجالات الهامة من تطور التكنولوجيا فإن دعم الحكومات تجاوز مرحلة البحث والتطوير ليشمل تقديم الدعم للتسويق التجاري على أن يتم ذلك مثلاً من خلال قيام الحكومة بالشراء ومن خلال اتخاذ تدابير منها ضمانات القروض من أجل تشجيع المبادي والاستثمار في المعدات. ويندرج هذا ضمن الإطار الواسع للسياسات الصناعية. وفضلاً عن ذلك فالتقدم التكنولوجي ليس مستقلاً عن الاستثمار سواء في رأس المال المادي أم البشري. وإذا كان مرجحاً لدفعة قوية في مجال الاستثمار أن تولد التكنولوجيا الجديدة فإن هذه الحقيقة تظل بمثابة تذكارة على مدى التداخل الحاصل بين تحديات السياسات.

وهناك من يجادل في مدى حكمة هذا النهج، مع الإشارة إلى الثمن الباهظ لمعاودة التفكير في أحوال السوق و"انتقاء الطرف الرابع". بمعنى اتباع سياسات من قبيل الائتمان المدعوم وحماية الصناعات الوليدة من أجل مساندة صناعة بعينها أو تكنولوجيا بذاتها على حساب صناعة أو تكنولوجيا أخرى. وبالنسبة للآخرين فإن التجريب، سواء مع التكنولوجيا الجديدة أم مع تكنولوجيا أسبق منها ولكن لم تخضع للتجربة، إنما ينطوي على مجرد التعلم أو على نتائج غير مؤكدة. ومثل هذه المبادرات، سواء اتخذها القطاع الخاص أم القطاع العام تشكل أساساً لإضفاء الطابع الاجتماعي على المخاطر ذات الصلة. وهذه القضايا ترد مناقشتها بمزيد من التفصيل في الفصلين الرابع والخامس.

في المجالات الهامة من تطوّر التكنولوجيا تجاوز الدعم المقدم من الحكومات مرحلة البحث والتطوير ليشمل في هذا الصدد تقديم الدعم للتسويق التجاري.

## جدول أعمال موسّع للسياسة العامة

يصعب فصل تحدي المناخ عن التحديات الأخرى، ألا وهي تلك المتصلة بالأغذية وأمن الطاقة وقضايا الصحة على مستوى العالم.

إذا كان المناخ يتسم حقاً بخصائص مكسب عالمي عمومي، فإن الكف عن أسلوب تجنب المسؤولية والعمل على تدعيم حقوق الملكية وضمان حوكمة مشتركة رشيدة، أمور تبدو بمثابة التحديات الرئيسية في مجال السياسات النابعة من تلك الحقيقة. مع ذلك، فكما سبقت مناقشته، فإن نهجاً من هذا القبيل سيبدو وكأنه يطرح التحدي ضمن إطار بالغ الضيق. ويرجع ذلك جزئياً إلى أنه في حالة المناخ ينطوي الأمر على تنافس الأطراف وكذلك على قضايا تتعلق بجانب التوزيع. أما التوصل إلى نمو سريع في البلدان النامية وعمالة كاملة في البلدان المتقدمة، جنباً إلى جنب مع اتباع مسارات الانبعاثات المنخفضة، فلسوف يفضي بصورة تكاد تكون مؤكدة إلى اتخاذ قرارات معقدة تتعلق بأنماط الاستهلاك والاستيطان والنقل والتحول الحضري، مع ما يرتبط بذلك من خيارات صعبة ومبادلات تنشأ من الاستخدام التنافسي للموارد. وفضلاً عن ذلك، يصعب فصل تحدي المناخ عن التحديات الأخرى، ألا وهي تلك المتصلة بالأغذية وأمن الطاقة وقضايا الصحة على مستوى العالم.

ثمة سؤال مركزي يتعلق بالأدوار النسبية للقطاعين الخاص والعام من حيث الاضطلاع بالاستثمارات اللازمة لمسار الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع.

والكثير من الخلافات بشأن مسائل السياسة تنبثق من واقع تباين الآراء بشأن أفضل السبل لمعالجة تلك التحديات: هل ينبغي أن يكون ثمة تحول تدريجي بعيداً عن سيناريوهات ترك الأمور تسير في أعنتها أم لا بد من تغيير تحولي؟ وثمة سؤال مركزي يتعلق بالأدوار النسبية للقطاعين الخاص والعام من حيث الاضطلاع بالاستثمارات اللازمة لمسار الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع. ومن السبل التي يمكن أن تتبعها الحكومات في هذا الصدد ما يتصل بإقرار سعر للكربون، سواء بواسطة ضريبة كربون أم باتباع سياسة سقف وتبادل أم بنوع من الجمع بين الجانبين فضلاً عن لوائح تنظيمية قوية معمول بها. وكثير من المناقشة التي تدور بشأن تحدي المناخ في البلدان المتقدمة يتركز على الكفاءة النسبية للسبل البديلة بشأن إقرار سعر للكربون. أما اتباع خليط من السبل في البلدان النامية فيرجح أن يكون مختلفاً حيث يُسند دور أكبر للاستثمارات الحكومية وللسياسات الصناعية الهادفة. وعلى أية حال فعند جميع مستويات التنمية، لا بد من الاستخدام الكامل لجميع أدوات السياسة التي تتراوح بين الحوافز السعرية والضرائب والدعم وبين التنظيم، على أن تضم التدابير الضريبية والنقدية والمالية أيضاً بوصفها جزءاً من مجموعة الوسائل التي يلزم توفرها لمواجهة تلك التحديات. وفضلاً عن ذلك فما أن يتم القبول بجسامة وتعقيد التحدي وطابعه العاجل حتى يبدو أن حيز السياسات المطلوب لاستخدام المجموعة الكاملة من الأدوات والتدابير أمر ضروري لحسم النجاح في هذا الميدان.

## هل يمكن التوصل إلى انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع؟

### سيناريو انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع

لتقييم السيناريوهات المختلفة المتعلقة بالآثار المترتبة على انطلاقة استثمارية تكفل بمواجهة التحديات التي تجمع بين اللحاق بمسيرة النمو وتغيير المناخ، تم تجهيز محاكاة تجريبية ضمن نموذج السياسات العالمي الذي جرى وضعه في إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمانة العامة للأمم المتحدة. وهذا النموذج تم تطويره لتدارس الآثار الممتدة الناجمة عن سيناريوهات سياسات الاقتصاد الكلي ضمن إطار اقتصاد عالمي متكامل. ويتركز النموذج حول العلاقات المعيارية في مجال الاقتصاد الكلي بما في ذلك الخصائص الكاملة وتقديرات الاقتصاد القياسي لعمليات تعديل المخزون - التدفق من الأصول والخصوم الحقيقية والمالية. وثمة خصيصة طويلة الأمد وتتمثل في افتراض نمو حقيقي في الإنتاجية يتولد عن وفورات الحجم. وفي إطار هذا الافتراض فإن السياسات الحكومية المؤثرة على الطلب المتجمع وحجم السوق سوف تنجم عنها آثار على النمو في الأجل الطويل. وعندما يتطرق النموذج إلى عواقب العرض فهو يتولى تعديل الأسعار وأسعار الصرف فضلاً عن الاستجابات السياساتية الأصيلية في مجال الاقتصاد الكلي (استناداً إلى سلوك السياسات في الماضي) والتعديلات التي تطرأ على الأسواق المالية. وهناك أيضاً

ما تشهده الأسواق المالية من تعديلات وعواقب العرض نتيجة الضغوط التي تتعرض لها الموارد الطبيعية والطاقة وهو ما يدفع إلى ارتفاع الأسعار في الأسواق العالمية بالنسبة للسلع وأنواع الوقود بما يؤثر على الإنتاج والاستهلاك على صعيد المنظومة بأكملها. وتعتمد الصيغة الأساسية للنموذج إلى تمييز ١٦ من البلدان ومجموعات البلدان<sup>١٢</sup>.

وفيما يتسم النموذج بطابع الاقتصاد الكلي أساساً، إلا أنه يفصح في الوقت نفسه عن إنتاج الطاقة والطلب عليها بالنسبة لمجموعة البلدان، وللسوق الدولية (تجمع) يتولى وضع سعر التوازن. ويقدر الطلب على الطاقة على أساس ملاحظات تاريخية تنقضي مسار التغيرات التي طرأت بالنسبة للنتاج (الدخل) وحجم السكان وحالة التكنولوجيا التي تُقاس على شكل الدخل النسبي للفرد إضافة إلى السعر الدولي. ويفترض أن يتحدد إنتاج الطاقة من خلال المتاح من موارد الطاقة المحلية والتكنولوجيا وديناميات الطلب مع ربط ذلك بالتغير في هيكل الإنتاج وأنماط الاستهلاك والأسعار النسبية للطاقة. على أن النموذج لا يتطرق صراحة لانبعاثات الكربون من حيث اتصالها بالنشاط الاقتصادي، ومن ثم فإن الاستنتاجات المتعلقة بسيئاريوهات تغير المناخ مستقاة من واقع الاتجاهات السائدة في مجال كفاءة الطاقة واستخدام الطاقة.

ويذهب سيناريو ترك الأمور تجري على نفس المنوال، وقد استخدم بوصفه الأساس للتحليل الراهن، إلى أن الاقتصاد العالمي سوف يتعافى من الأزمة المالية في عام ٢٠١٠. وفضلاً عن ذلك فإن العودة إلى أنماط النمو السابقة سوف تفضي إلى استمرار للاتجاهات الحالية في كثافة الطاقة (المرتفعة الانبعاثات) وحالة عدم المساواة الاقتصادية التي شهدتها العقود الماضية. وآية ذلك أنه في إطار السيناريو المذكور فإن العالم سوف يواصل النمو ضمن مسار يُعد غير مستدام من ناحية التنمية ومن ناحية البيئة على السواء.

أما البديل، وهو سيناريو الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع، وقد وضع بوصفه سيناريو ينطلق من واقع السياسات ويختلف عن سيناريو ترك الأمور على منوالها، فيتطلب تنسيقاً دولياً على صعيد السياسات. وثمة أنواع ثلاثة من تعديل السياسات يتم النظر فيها على النحو التالي:

- يفترض في البلدان على مستوى العالم كله أن ترفع مستويات إنفاقها العام بما يتراوح بين ١ و ٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي حيث البلدان المتقدمة توجد في أدنى مستويات النطاق بينما توجد البلدان النامية عند أعلى مستوياته. وانطلاقة الاستثمار يتوقع لها أن تفضي إلى نمو اقتصادي أسرع وأن تشهد جهوداً رامية إلى تحقيق كفاءة الطاقة فضلاً عن المساعدة على زيادة عرض السلع الأولية والأغذية بأسعار تتسق مع نمو الدخل العالمي؛
- لا بد أن تسهم انطلاقة الاستثمار والاتفاقات الدولية في تخفيض الطلب على الطاقة المرتفعة الانبعاثات (فتعكس مثلاً آلية سقف ومبادلات). بما يسفر عن تخفيض في الانبعاثات ومزيد من كفاءة الطاقة. ومثل هذه التحسينات في كفاءة الطاقة تتسق مع أنماط الاستثمار الوارد مناقشتها أدناه؛
- حالة الصمود الاقتصادي بالنسبة للبلدان النامية تتعزز من خلال تزويد تلك البلدان، ولا سيما الأفقر بين صفوفها، بإمكانات الوصول الكامل والمعفى من الرسوم إلى أسواق البلدان المتقدمة بما يفضي إلى المزيد من التنويع الاقتصادي.

١٢ تشمل الولايات المتحدة الأمريكية وغربي وشرقي أوروبا واليابان وبلداناً متقدمة أخرى واقتصادات شرق آسيا الحديثة التصنيع ورابطة الدول المستقلة (وهي تضم هنا جميع بلدان اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية السابق لأسباب تتعلق بالاتساق التاريخي للبيانات) إضافة إلى الصين وغربي آسيا (باستثناء إسرائيل التي تصنف ضمن البلدان "المتقدمة الأخرى") والهند وسائر مناطق جنوب آسيا (أفغانستان وباكستان وبنغلاديش وسري لانكا ونيبال) وبلدان شرق آسيا المتوسطة الدخل (باستثناء البلدان حديثة التصنيع) وبلدان شرق آسيا المنخفضة الدخل وبلدان أمريكا الوسطى (بما في ذلك المكسيك ومنطقة البحر الكاريبي) وبلدان أمريكا اللاتينية والبلدان الأفريقية المتوسطة الدخل والبلدان الأفريقية المنخفضة الدخل.

## كفاءة الطاقة وتنويع الطاقة

يتطلب تقييم الآثار المترتبة على تغيير المسار زيادة الاستثمارات العامة في مجال الهياكل الأساسية وتنويع النشاط الاقتصادي وإتاحة موارد الطاقة من جانب الحكومات ضمن مجموعات البلدان كافة. وكما سيناقد في الفصل الرابع فبعد تبرير "استبعاد" الآليات المالية المحتملة فإن هذا الإنفاق العام سيوضح في نهاية المطاف أنه "يفسح المجال" للاستثمار الخاص. والافتراض بأن هذا الحُقن باستثمارات القطاع العام ينطوي على إمكانية تعزيز كفاءة الطاقة جاء مستنداً إلى قرائن تجريبية واردة في عدد من البلدان التي أنجزت تحولات هامة في الماضي القريب (انظر الجدول أولاً - ٦). وتُقاس كفاءة الطاقة هنا على أنها معدّل التزايد في كيلوغرامات مُعادل النفط لكل وحدة دولارية من الناتج والأسعار الحقيقية. وتعكس الأعداد المطروحة متوسطات زمنية قوامها ٢٠ عاماً للفترة ١٩٧٠ - ١٩٩٠ وهي فترة انطلقت فيها تلك البلدان لتحقيق المزيد من كفاءة الطاقة استجابة لصدمات مختلفة اتتبت أسعار النفط. وقد أدت الاستثمارات في مجال توفير الطاقة إلى تخفيضات في استخدام الطاقة لكل وحدة من وحدات الناتج بما يتراوح بين ٥٠ و ٢٠٠ في المائة.

إن العنصر الرئيسي الأول من استراتيجية الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع، وقد حاكاه نموذج السياسة العالمية، يمثل بالتالي عمليات حقن بالاستثمارات العامة التي ستكون بالنسبة للبلدان النامية على الأقل أمراً حاسماً فيما يتصل بالحالات المعروضة في الجدول أولاً - ٧. ومثل هذه الصدمات الإيجابية تفضي إلى نتائج مختلفة طبقاً للهيكल الاقتصادي الموروث والأنماط المؤسسية التي تتجسد في خصائص الاقتصاد القياسي. ويلخص الجدول النتائج بوصفها متوسطات الأعوام العشرين في نهاية فترة المحاكاة في عام ٢٠٣٠.

ومثل هذه النتائج، حتى لو كانت تشكّل تحدياً للهولة الأولى، إلا أنها نتائج معقولة في سياق قصص النجاح المعترف بها. ومن شأن البلدان المتقدمة أن تحقق تحسينات مرتفعة للغاية في مجال الكفاءة بل تصل في مستواها إلى ما تشهده أفضل الحالات المعروضة آنفاً برغم وجود دعم أكبر بكثير في مجال الاستثمار. وفي الوقت نفسه فإن التحسينات المتوقعة بالنسبة إلى البلدان النامية ستكون أعلى بصورة ملموسة بالمقارنة مع أدائها في الماضي، ولكن التعزيز من جانب الاستثمار سيكون بدوره أعلى بكثير بل يتعزز أيضاً في الأجل الطويل. وعليه فإن عوامل المرونة (نسبة التغيّر في الاستثمار إلى كفاءة الطاقة) سوف تكون في هذه الحالات نصف نظيرتها في العالم المتقدم، وهذا نمط معقول حيث لا يمكن التوقع لعملية اللحاق في مجال تحسينات التكنولوجيا أن تفضي إلى نتائج فورية. وبالإضافة إلى ذلك فليس من المفترض تخصيص جميع الاستثمارات لقطاع الطاقة بل قد يتطلب الأمر مزيداً من استخدام الطاقة من أجل تحقيق قدر من تعزيز النمو.

ولا يمكن من خلال النموذج الذي يجتاز مرحلته الراهنة من التطور أن يتم بدقة متناهية تحديد المدى الذي تؤدي فيه هذه التحسينات في كفاءة الطاقة إلى تخفيض فعّال في إنتاج الوقود الأحفوري ومن ثمّ في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وانطلاقاً من افتراضات النموذج فإن سيناريو السياسات المتناسقة سيؤدي إلى تخفيض الاستخدام العالمي للطاقة مقاساً بملايين الأطنان من معادل النفط ومعدّل سنوي يبلغ نحو ١ في المائة بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠٣٠<sup>١٣</sup>. وكما يلاحظ في الشكل أولاً - ٥ أدناه، ففي ضوء نمو الاقتصاد العالمي بنحو ٥ في المائة خلال هذه الفترة، فإن التخفيض الفعّال بالوحدة من الناتج العالمي سوف يصل إلى نحو ٦ في المائة بما يتسق بصورة عامة مع الأعداد المستقاة من الطلب على الطاقة الواردة أعلاه (انظر الجدول أولاً - ٧).

في ظل نمو الاقتصاد العالمي بنحو ٥ في المائة خلال الفترة ٢٠١٠ - ٢٠٣٠ سوف يصل التخفيض الفعّال في الاستخدام العالمي للطاقة بالوحدة من الناتج العالمي إلى نحو ٦ في المائة.

## الجدول أولاً - ٦

استخدام الطاقة والاستثمار الإجمالي، في حالات بلدان مختارة: متوسطات ٢٠ عاماً  
محسوبة في عام ١٩٩٠

المرونة: نسبة أثر الاستثمار إلى الكفاءة	الحافز: معدّل النمو في الاستثمارات الإجمالية بالأسعار الحقيقية (نسبة مئوية)	كفاءة التغيير في استخدام الطاقة لكل وحدة من الناتج (نسبة مئوية)	
٠,٦	٢,١٠	١,١٨ -	سويسرا
٠,٥	٤,٣١	٢,٠٣ -	فنلندا
١,٠	٣,٣٠	٣,٢١ -	فرنسا
٢,٢	٢,٥٩	٥,٧٩ -	السويد
٠,٥	٤,١٥	١,٩٨ -	اليابان
١,٠	٣,٠٢	٢,٩٤ -	الولايات المتحدة

**المصادر:** الأمم المتحدة، حولية إحصاءات الطاقة، سنوات مختلفة، وإحصاءات الحسابات القومية، سنوات مختلفة.

ولسوف يفضي السيناريو المعروض هنا إلى تخفيض تراكمي في استخدام النفط والفحم بنحو ٥٠ بليون طن من معادل النفط بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠٣٠. وهذا الانخفاض يعادل نحو ثلاثة أضعاف مستوى الاستهلاك العالمي من أنواع الوقود الأحفوري في عام ٢٠٠٨. ومن الواضح أنه ليس بكاف للوصول إلى الانخفاض المطلوب بين ٥٠ و ٨٠ في المائة بحلول عام ٢٠٥٠، ولا مع الطلب الذي يتسق معه بتحقيق تخفيض يتراوح بين ٢٥ و ٤٠ في المائة بحلول عام ٢٠٣٠. وبعبارة أخرى فإن تحسّن كفاءة الطاقة لا يكفي: سوف يُحتاج إلى تكميل باستثمارات طائلة في مصادر الطاقة المتجددة المنخفضة الانبعاثات وفق المفترض في عمليات المحاكاة النموذجية بما يفضي مع مرور الوقت إلى تغيير جذري في تشكيل مصادر الطاقة.

تحسّن كفاءة الطاقة لا يكفي: سوف يُحتاج إلى تكميل باستثمارات طائلة في مصادر الطاقة المتجددة المنخفضة الانبعاثات، بما يفضي مع مرور الوقت إلى تغيير جذري في تشكيل مصادر الطاقة.

## الجدول أولاً - ٧

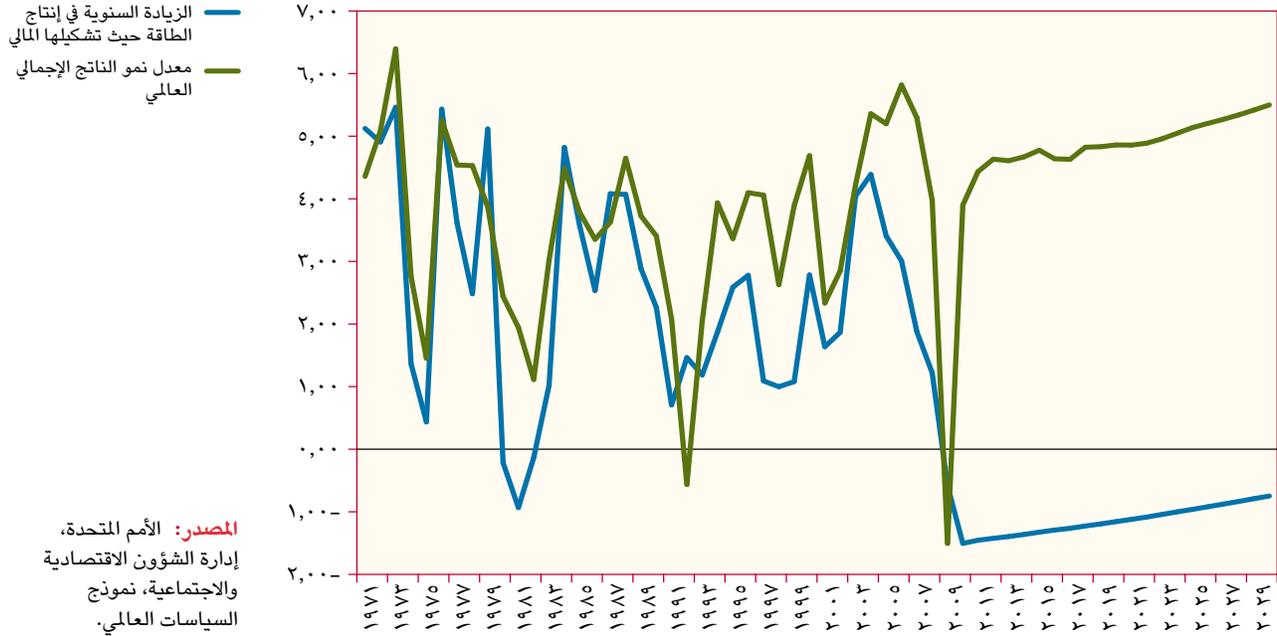
استخدام الطاقة ومجموع الاستثمارات (الناتج النموذجي: متوسطات ٢٠ عاماً  
محسوبة في عام ٢٠٣٠)

المرونة: نسبة أثر الاستثمار على الكفاءة	الحافز: معدّل نمو إجمالي الاستثمارات بالأسعار الحقيقية (نسبة مئوية)	تغيّر الكفاءة في استخدام الطاقة لكل وحدة من الناتج (نسبة مئوية)	
١,٨٠	٢,٩٠	٥,٢٠ -	بلدان متقدمة
١,٣٠	٢,٧٥	٥,٠٠ -	اليابان
١,٦٠	٢,٩٢	٤,٨٠ -	أوروبا
٢,١٠	٢,٥٤	٥,٤٠ -	الولايات المتحدة
٠,٩٠	٦,٨٠	٥,٨٠ -	بلدان نامية
١,٠٠	٦,٤٥	٦,٤٠ -	الصين
٠,٧٠	٩,٩٠	٦,٦٥ -	أقل البلدان نمواً

**المصدر:** الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، نموذج السياسات العالمي.

الشكل أولاً - ٥

## زيادة الدخل واستخدام الطاقة في العالم



والحق أن هذا سيناريو متفائل، وقد لا يكون أثر انطلاقة الاستثمار على كفاءة الطاقة ناجحاً على نحو ما قد تشير إليه علامات نتائج النموذج. ولنفترض مثلاً أن التحسينات في استخدام الطاقة لكل وحدة من الناتج تتم ضمن إطار ٤ في المائة سنوياً بدلاً من ٦ في المائة. ومع ذلك سيكون ممكناً التوصل إلى نفس الهدف من تخفيض إنتاج الوقود الأحفوري (ومن ثم التلوث البيئي) إذا تم بدلاً من ذلك توجيه استراتيجيات الاستثمار نحو إنتاج أنواع الوقود غير الأحفوري. وهذه الحالة سوف تقتضي زيادات سنوية في الطاقة المنخفضة الانبعاثات في حدود نسبة ٢ في المائة بشكل متواصل على المدى الطويل وهو مطلب مستحيل تحقيقه. وفي دراسة لتجارب بلدان مختلفة، تلاحظ كل من إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية والأمانة العامة للأمم المتحدة والوكالة الدولية للطاقة الذرية (٢٠٠٧) أنه بين عامي ١٩٨٠ و ٢٠٠٠، زادت البرازيل من إنتاج أنواع الوقود الأحثائي والطاقة الكهرومائية (بما يغطي نحو ٤٠ في المائة من مجموع الطلب على الطاقة) بمعدل يبلغ ٢,٢٥ في المائة سنوياً. وهناك سجلات أفضل بكثير تم تحقيقها في فرنسا بفضل تحولها إلى الطاقة النووية<sup>١٤</sup> وبطبيعة الحال فإن بدائل الوقود الأحثائي أو النووي ليست بعيدة عن شواغل القلق. ومع ذلك فثمة مصادر أخرى مثل الرياح والطاقة الشمسية والكهرومائية تمثل خيارات سليمة ومن المرجح أن تصبح أكفأ بكثير مع تقدم التكنولوجيات.

١٤ الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية والوكالة الدولية للطاقة الذرية، مؤشرات الطاقة للتنمية المستدامة: دراسات قطرية عن الاتحاد الروسي والبرازيل وتايلند والمكسيك وكوبا ولبنان (نيويورك، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية والأمانة العامة للأمم المتحدة، ٢٠٠٧).

## تقديم التمويل أم إتاحة الوصول إلى الأسواق؟

لا شك أن استراتيجية الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع سوف تنطوي على تكاليف أولية مرتفعة للبلدان المتقدمة والنامية على السواء. على ان المجموعة الأولى من البلدان ما زالت في وضع أفضل لكي تتقدم على طول هذا الطريق بحكم ما لديها من موارد مالية وتكنولوجية. ولكن حتى لو قدر لها أن تصل إلى هذه النوعية من الأهداف المقترحة أعلاه فلن يكون ذلك كافياً بالتأكيد فيما يتصل بلوغ الأهداف العالمية للمناخ.

وعليه، سيكون من الضروري التوصل إلى مخططات للتمويل يتم من خلالها توفير الموارد اللازمة للعالم النامي لكي يبدأ مسيرته على هذا الطريق وهو ما لا بد أن يقدمه العالم المتقدم. ويبدو أن من المستبعد أن تواصل البلدان المتقدمة تمويل مثل هذه الانطلاقة في مجال الاستثمار لأجل طويل للغاية. ولتسليط الضوء على هذه الصعوبة فإن نموذج السياسة العالمية أنتج محاكاة بديلة تتميز بانخفاض الانبعاثات وارتفاع النمو، وتعتمد تماماً على الاقتراض الخارجي أو المعونة الخارجية على نحو ما يرد مناقشته بمزيد من التفصيل في الفصل السادس. ومع ذلك تجدر ملاحظة أن مثل هذه النتيجة قد تترك البلدان النامية وهي معتمدة إلى حد كبير على الصادرات السلعية بل ومعرضة للتذبذب الحاد في الأسعار فضلاً عن وقوعها في ربة مشاكل تراكم الديون الخارجية. ويرز السيناريو أيضاً الأهمية المحورية لنجاح استراتيجية إنمائية مستدامة بحق بحيث تقتضي من البلدان النامية أن تتخذ خطوات ملموسة نحو تحقيق التنوع في صناعاتها وخدماتها.

والسيناريو المعروف هنا يفترض اتخاذ إجراءات متناسقة من جانب صانعي السياسات ولا سيما في الاقتصادات المتحولة صناعياً، وبما من شأنه تشجيع تحسین فرص البلدان النامية في الوصول إلى أسواق تلك الاقتصادات في مجالي المصنوعات التحويلية والخدمات. وإذا واکب ذلك اتفاق دولي يشجع حالة مطردة من زيادة إنتاج الأغذية والمواد الأولية، ومن ثمّ يحدّد على استقرار الشروط التجارية (على نحو ما هو الحال بالنسبة للأسعار الزراعية في الاتحاد الأوروبي ومواقع أخرى) فإن توسّعها السريع لن يقتصر على مصلحة البلدان النامية وحدها ولكن سوف يشمل البلدان المتقدمة كذلك.

مع ذلك، وكما يشار إليه في الفصل السادس، فإن الانطلاقة المبدئية للاستثمارات سوف تقتضي بالحث دعماً مالياً يُتاح من البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية وبالذات إلى أقل هذه البلدان نمواً. وما أن توجد خطة لزيادة نصيب البلدان النامية من السوق في مجالي المصنوعات التحويلية والخدمات حتى تنكمش الحاجة إلى الموارد الخارجية انكماشاً حاداً. وفضلاً عن ذلك ففي غياب عبء ديون خارجي، ستتواصل حالة تجمع بين استقرار أسعار السلع وبين زيادة مستدامة في الدخل في العالمين النامي والمتقدم لكي تسهم في مجموعة أقل حدة بكثير من التقلبات في الأسعار المحلية وفي معدّلات الفائدة وأسعار الصرف وما إلى ذلك، وبما يساعد على تجنب النتائج الناجمة عن عمليات التكيّف - التثبيت التي تُراوح بين الحركة والجمود فيما ظلت تلحق آثاراً ضارة على التنمية الطويلة الأجل على مدار العقود الأخيرة.

نجاح استراتيجية إنمائية مستدامة بحق يتطلب أن تتخذ البلدان النامية خطوات ملموسة نحو تحقيق التنوع في الصناعة والخدمات.

ما أن توجد خطة لزيادة نصيب البلدان النامية من السوق في مجالي المصنوعات التحويلية والخدمات حتى تنكمش الحاجة إلى الموارد الخارجية انكماشاً حاداً.

## تقييم نتائج التحفيز

هذه الممارسة العملية الرامية إلى تقييم ما إذا كانت سبل الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع المطروحة تمثل طريقة عملية من وجهة نظر اقتصادية، ومن الواضح أنها كذلك، فهي تنجح في تحقيق تحسینات ملموسة من حيث تخفيض الاستهلاك المطلق للطاقة رغم المعدّلات المتواصلة من النمو الاقتصادي العالمي على نحو ما سبقت مناقشته. كما أنها تؤدّي بدرجة كبيرة إلى معدّلات مرتفعة من النمو في العالم النامي، فضلاً عن أنها تسمح للبلدان المتقدمة بالنمو بإيقاع أسرع مما هو حاصل في إطار سيناريو ترك الأمور تجري على نفس المنوال السابق. على أن العامل

الجوهري الذي يدفع هذه الأنماط هو التوسّع الذي يقوده الاستثمار العام وهو أمر يتم على نطاق ملموس برغم أنه ليس استثنائياً لدى مقارنته مع بعض الأمثلة ومع تجربة بعض البلدان في الماضي. ومن ناحية دخل الفرد فهذا السيناريو يفرضي إلى تحسّن في جميع المجالات فيما يؤدي بالذات إلى هوض ملموس بحالة البلدان الأفقر إلى مستوى تستطيع هذه البلدان أن تنطلق منه باتجاه تجانس سلس مع الأطراف الأخرى دون عوائق. وأخيراً فهو يسهم في تنويع الصادرات واستقرار الشروط التجارية وإلى تخفيض ميسور للاختلالات الخارجية التي ثبت أن لا سبيل إلى تحمّل وطأها. وتلخص المخططات الواردة في مرفق هذا الفصل تلك النتائج بالنسبة إلى التغيّرات المذكورة أعلاه.

السلبيات التي يمكن أن تشوب  
السيناريو المعروض هنا لا  
ترجع إلى المبادئ الاقتصادية  
الكامنة ولكن إلى العمليات  
السياسية اللازمة لتحقيق  
انطلاقة كبيرة.

بيد أنه من الجوهري التأكيد على أن السلبيات التي يمكن أن تشوب هذا السيناريو لا ترجع إلى المبادئ الاقتصادية الكامنة وراءه والتي تتسم بما المحاكاة النموذجية بقدر ما ترجع إلى العمليات السياسية المطلوبة من أجل هئية مثل هذه الانطلاقة. بغير تنسيق دولي حاد بين السياسات لا يمكن لهذا السيناريو أن يتحقق عملياً. ويؤمل أن تؤدّي حسامة الأزمة التي يخوض الاقتصاد العالمي في غمارها حالياً بالفعل بسبب غياب التدخل الاستباقي في مجال السياسات فضلاً عن مدى خطورة التحدي البيئي إلى طرح عناصر لها من القوة بحيث تدفع صانعي السياسات إلى الالتزام ببلوغ هدف مشترك من هذا القبيل على نحو ما تجسده استراتيجية الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع.

## الخلاصة: إدارة الأزمات

ثمّة ملاحظة شهيرة أدل بها جون ماينارد كينز بأنه "في الأجل الطويل فنحن جميعاً مآلنا الموت". وقد انطلق كينز في سورته الوجودية هذه من موقف صانعي السياسات في أوائل عقد العشرينات من القرن الماضي ممن دأبوا على تأجيل الإجراءات التي كان يلزم اتخاذها بصورة عاجلة لمواجهة الصعوبات الاقتصادية الفورية اعتقاداً منهم أن قوى السوق من شأنها (في نهاية المطاف) أن تجلب التعافي المرغوب. والحاصل أن تفكيراً مماثلاً هو الذي انطلقت منه الكثير من عمليات صنع السياسات الاقتصادية خلال العقود الثلاثة الماضية. ورغم ذلك فما زالت ملاحظته تتخذ معنى أكثر تشاؤماً في ضوء التهديدات المتجمعة التي باتت تواجه أمننا الاقتصادي والبيئي.

وقد جاءت صدمات الأسعار خلال عام ٢٠٠٨ في مجالات الأغذية والوقود وأسواق الإسكان لتكشف عن اهتزاز ركائز الاقتصاد العالمي ما بين الإفراط في الديون وعشوائية تدفقات رأس المال وجموح المضاربات. كما أن التكلفة من حيث قيم الأصول المتدهورة وما قدمته الحكومات من مبالغ لإنقاذ المؤسسات المالية المنهارة كانت تكلفة صاعقة بينما يسود حالياً الشعور بما لحق من أضرار على نطاق أوسع في الاقتصادات الحقيقية سواء للبلدان المتقدمة أم الصاعدة أم الأقل نمواً.

طيّ الصفحة على "رأسمالية  
الكازينو" وإقرار بدائل  
مستدامة بحق للانبعاثات  
المنخفضة يتطلب أن يستخلص  
صانعو السياسات الدروس  
الصعبة من التجربة الأخيرة.

وفيما يسعى واضعو السياسة إلى إصلاح اقتصاداتهم فقد أولي مزيد من الاهتمام لاستخدام حزم التحفيز الاقتصادي ليس فقط للمساعدة على بلوغ الأهداف القصيرة الأجل المتمثلة في إيجاد فرص العمل وتأمين المساكن ولكن أيضاً لتحقيق أهداف الأمن في الأجل الطويل بما في ذلك شيوخ مناخ مستقر. وهذا تطور إيجابي. ومع ذلك فإن طي الصفحة على "رأسمالية الكازينو" وإقرار بدائل مستدامة بحق، وتعلق بالانبعاثات المنخفضة سوف يستخلص صانعو السياسات الدروس الصعبة من واقع التجربة الأخيرة.

وعلى نحو ما أُشير إليه في دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨) فإن ثروة من الخبرة التاريخية والفكر العميق أوضحت أن الأسواق بعامّة - وليس فقط الأسواق المالية وحدها - لا تنظّم نفسها بنفسها ولكنها تعتمد على مصفوفة من المؤسسات والقواعد واللوائح والمعايير لتصحيح حالات فشل التنسيق وإضفاء الاعتدال على الدوافع الأكثر تدميراً، وإدارة حالات التوتر التي يمكن أن تولدها تلك النزوات. ويسود حالياً اتفاق بأن من شأن العودة إلى صحة اقتصادية قوية أن تعني التخلي عن جدول أعمال السياسات

الذي شهدته العقود الثلاثة الأخيرة وإن كان الأمر بحاجة إلى أن ينشأ توافق جديد بين الآراء حيث تشهد الساحة ولا شك عودة الحكومة الفعّالة (رود، ٢٠٠٩).

إن التحوّل نحو مسار إثمائي منخفض الانبعاثات ومرتفع النمو يمثل تحدياً تحويلياً يقتضي مثل هذه المفارقة بعيداً عن نهج السياسات المتبعة مؤخراً، فضلاً عن التزام طويل الأجل بإزاء مسار إثمائي جديد قادر على توليد العمالة الكاملة في البلدان المتقدمة والنمو وبما يكفل اللحاق بالمسيرة في البلدان الأفقر، كما سوف ينطوي على وجود حوافز أفضل ولوائح أقوى، وفوق كل شيء على استثمارات يُعتدّ بها بما في ذلك ما يتم توظيفه في القطاع العام. إن الأزمة الراهنة تخدم بوصفها تذكيراً بأن المؤسسات المالية بحاجة إلى أن تعود إلى حيث تمارس عملها في تأمين مدخرات الناس وفي بناء شبكات مستقرة وإقرار مستويات راسخة من الثقة بين قطاع الصناعة والقطاع المصرفي وبما من شأنه دعم المزيد من فرص الاستثمار المثمرة اجتماعياً. وهذه التحديّات السياسية لها تاريخ طويل في كثير من البلدان النامية حيث ظلت الأسواق المالية تخبّئ مراراً وتكراراً بالفشل في بناء التزامات في الأجل الطويل. وإذا أضيف تحديّ المناخ فلن يسفر هذا سوى عن تأكيد طابع الإلحاح الذي يقتضي المبادرة إلى إعادة تشكيل النظام المالي في ضوء حجم الموارد التي سوف يتعين حشدتها على مدار العقود القادمة والمبادرات التي سيقضي الأمر إجرائها إذا كان الهدف هو أن تضمن الاقتصادات مستقبلاً من الانبعاثات المنخفضة.

ولقوى السوق دور هام تقوم به، ولكن القيادة الحقيقية سيتعين عليها أن تبني على أساس جدول أعمال قوي في مجال السياسة العامة وعقد اجتماعي معاد تنشيطه سواء على المستوى الوطني أم الدولي. وإن الأسواق معرضة لخلق معلومات خاطئة (خطر سوء التسعير) وبما يفضي إلى سلوك معيب (يتراوح ما بين المخاطرة المعنوية واستسهال التدابير المجانية ليصل إلى الغش الصريح) فضلاً عن نتائج غير مرغوب بها (ضغوط شديدة وانتشار المنتجات السمية والممارسات المحاسبية المخفية). وفي عالم يشهد تركيزاً للقوة الاقتصادية والمعلومات المشوهة والنتائج غير المضمونة، تظل زعزعة الاستقرار المنظومي خطراً متواصلاً (سوروس، ٢٠٠٨) كما أن أوجه القوة والضعف في الحوافز السعرية بحاجة إلى وضعها بعمق في الحسبان عندما يتم طرح حلول تستند إلى السوق من أجل التصدي لتحديّ المناخ. وعلى سبيل المثال يحتاج الإجراء الحكومي الرامي إلى إنشاء سوق للكربون، سواء من خلال فرض الضرائب أم وضع سقف أم رسم ممارسة تجارية، إلى أن يهتدي بفهم لحدود الإشارات السعرية فيما يتعلق بمواجهة أيّ تحدّ كبير ومعقد، سواء كان الهدف هو تحقيق العمالة الكاملة أم هيئة سبل اللحاق بمسيرة النمو، أم ضمان الاستقرار المالي أم معالجة أزمة المناخ أم تدبّر خطر التهديد بوقوع مخاطر كارثية.

وأعادت الأزمة المالية الراهنة إلى الأذهان حقيقة أن الحكومات هي العناصر الوحيدة القادرة على تعبئة الموارد المالية والسياسية الكثيفة اللازمة لمواجهة التهديدات الشاملة الواسعة النطاق. كما أن الأزمة عملت على تبيان أن صانعي السياسات يستطيعون التصرف على وجه من الاستعجال الحقيقي عندما يواجهون مثل هذه التهديدات. وهذا أمر مشجع سواء من ناحية التنمية أم من ناحية المناخ في ضوء حقيقة أن كلا التحديّين ينطويان على التزامات كبيرة من الموارد على المدى الطويل ثم على المستوى الوطني والعالمي على السواء. وبمواجهة هذه التحديّات لن تشمل فقط تحطّي حالات فئسّل الأسواق التقليدية الذي يحدث كنتيجة للعوامل الخارجية أو تجنب تحمّل التكاليف، ولكن يشمل أيضاً التعامل مع التهديدات الشاملة وإدارة حالات التكيّف الواسعة النطاق في النشاط الاقتصادي. أما الاستجابة المعقولة الوحيدة فهي الجمع بين حلول السوق وبين الآليات الأخرى بما في ذلك تفعيل اللوائح التنظيمية وتعبئة الاستثمار العام.

لقوى السوق دور هام تقوم به ولكن القيادة الحقيقية سيتعين عليها أن تبني على أساس جدول أعمال قوي في مجال السياسة العامة وعقد اجتماعي معاد تنشيطه.

أعادت الأزمة المالية الراهنة إلى الأذهان حقيقة أن الحكومات هي العناصر الوحيدة القادرة على تعبئة الموارد المالية والسياسية الكثيفة اللازمة لمواجهة التهديدات الشاملة الواسعة النطاق.

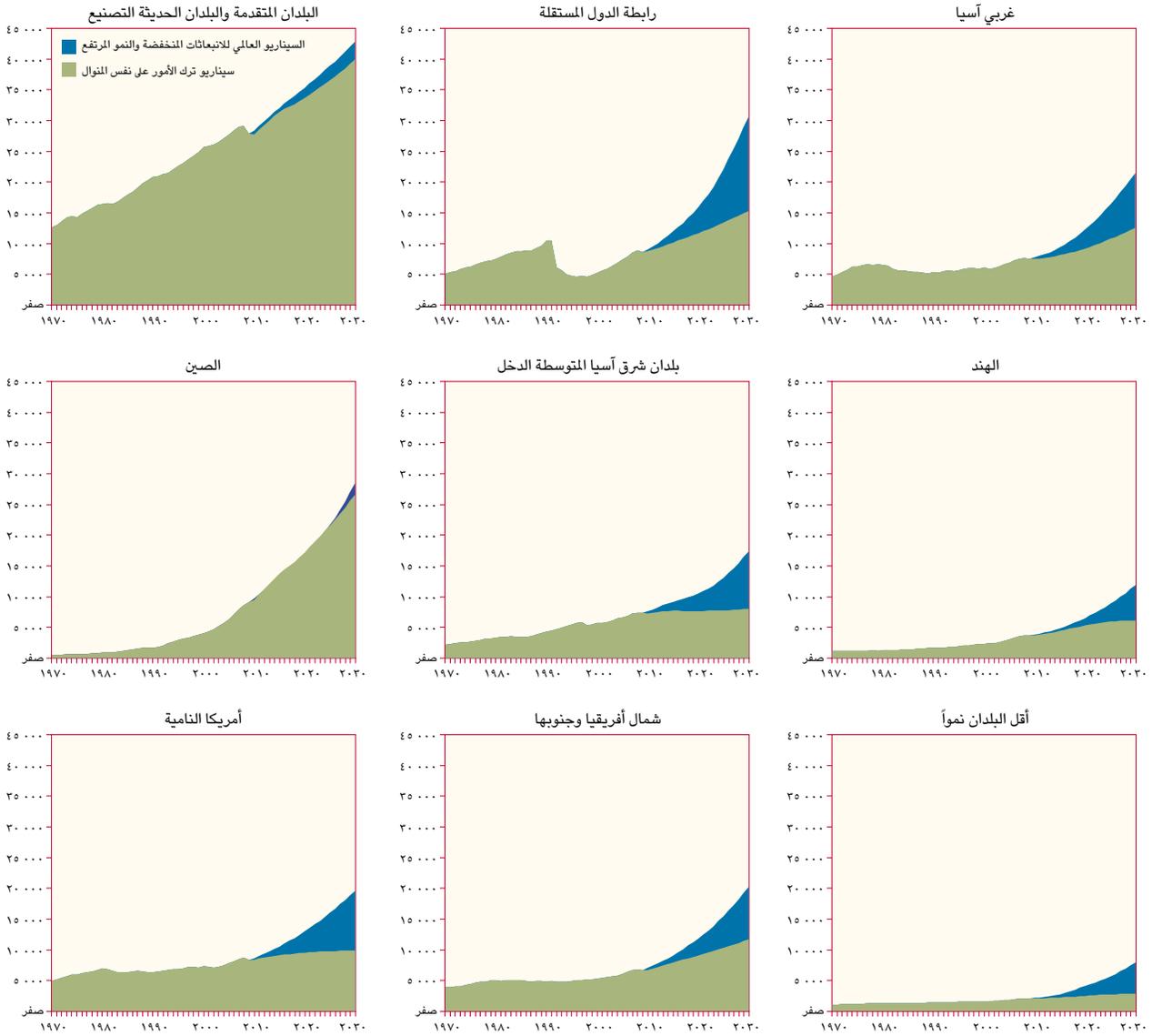
## المرفق

الشكل م ١ - ١

السيناريو العالمي للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع:

اتجاهات في دخل الفرد حسب مجموعات البلدان، ١٩٧٠ - ٢٠٣٠

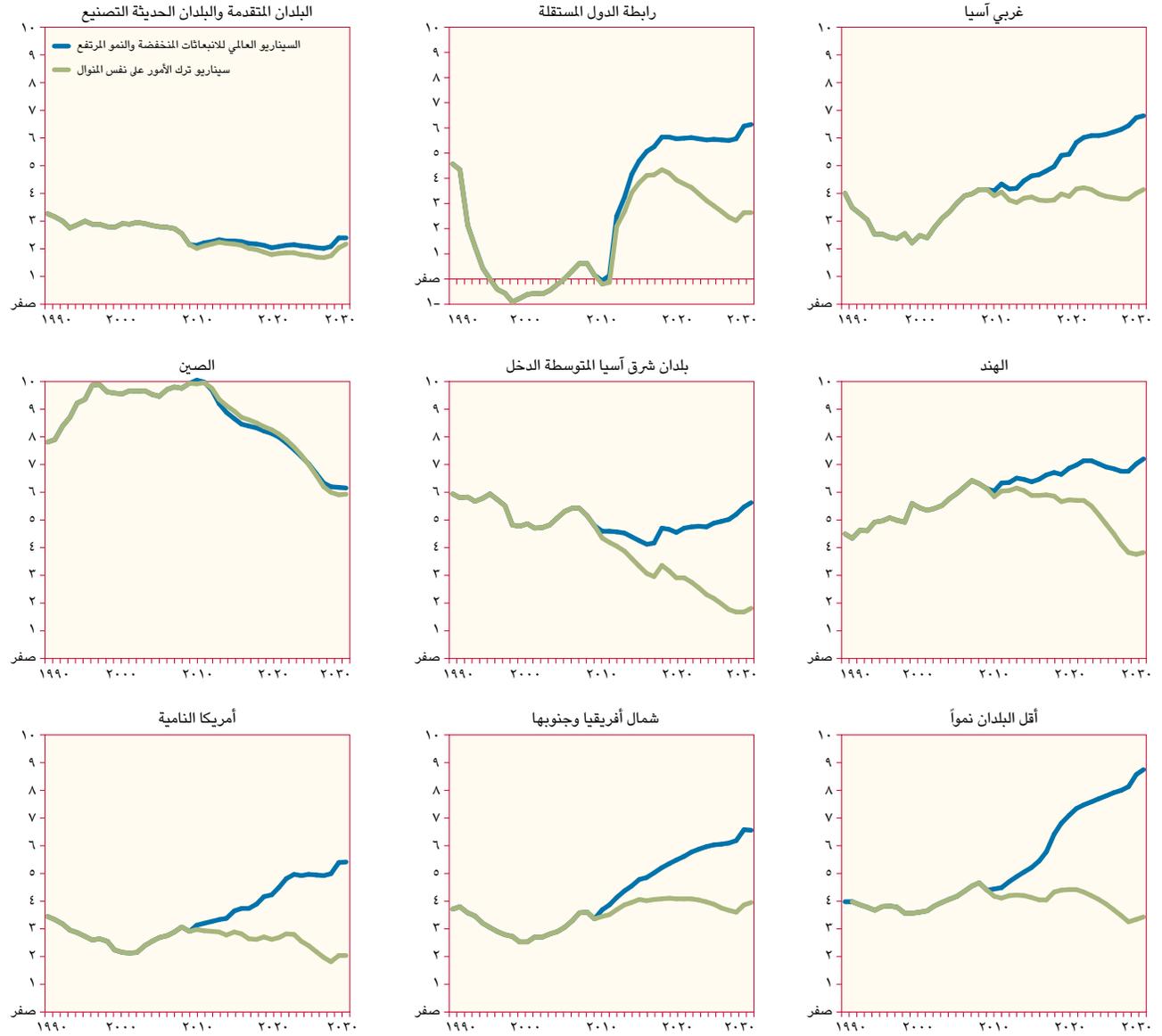
(تعادل القوة الشرائية بدولار الولايات المتحدة، ٢٠٠٥)



**المصدر:** الأمم المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، أنساق محاكاة مع نموذج الأمم المتحدة للسياسة العالمية (انظر النص للاطلاع على افتراضات النموذج).

الشكل م ١ - ٢

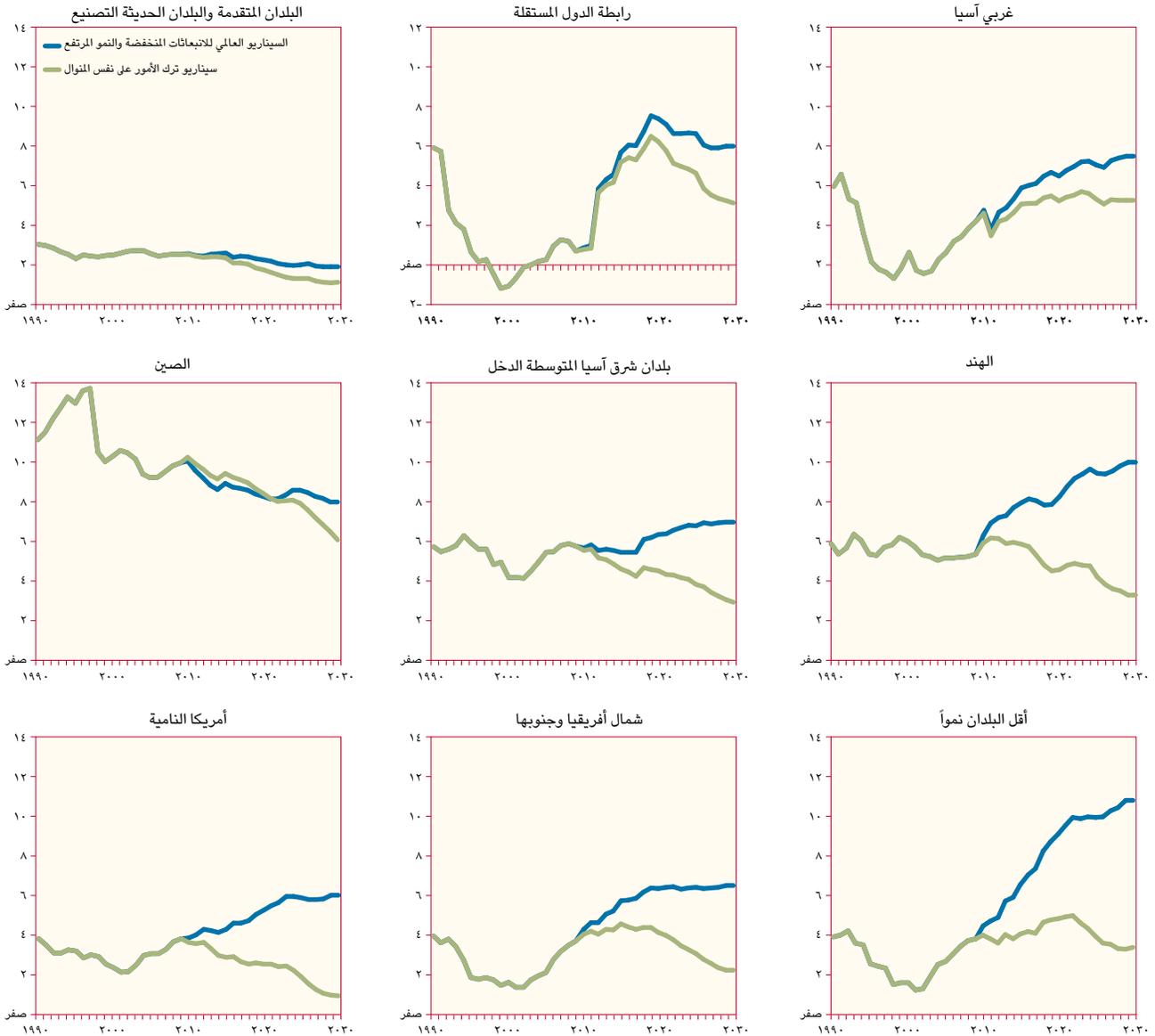
السيناريو العالمي للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع،  
نمو الناتج المحلي الإجمالي حسب مجموعات البلدان، ١٩٧٠ - ٢٠٣٠  
(نمو الدخل في الأجل الطويل، ٢٠ عاماً للمتوسط المتحرك) (نسبة مئوية)



**المصدر:** الأمم المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، أنساق محاكاة مع نموذج الأمم المتحدة للسياسة العالمية (انظر النص للاطلاع على افتراضات النموذج).

الشكل م ١ - ٣

السيناريو العالمي للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع: نمو الإنفاق الحقيقي العام، ١٩٧٠ - ٢٠٣٠  
(نمو الدخل في الأجل الطويل، ٢٠ عاماً للمتوسط المتحرك) (نسبة مئوية)



**المصدر:** الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، أنساق محاكاة مع نموذج الأمم المتحدة للسياسة العالمية (انظر النص للاطلاع على افتراضات النموذج).

الشكل م ١ - ٤

السيناريو العالمي للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع:  
أسعار السوق العالمية للنفط والسلع الأولية والمصنوعات، ١٩٧٠ - ٢٠٣٠  
(مؤشرات الأسعار النسبية، ٢٠٠ = ١٠٠)



**المصدر:** الأمم المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، أنساق المحاكاة مع نموذج الأمم المتحدة للسياسة العالمية (انظر النص للاطلاع على افتراضات النموذج).

**ملاحظة:** عُولجت مؤشرات أسعار السلع باستخدام معامل خصم التضخم السعري الضمني للنتاج العالمي الإجمالي.

## الفصل الثاني

# تخفيف المناخ وتحدي الطاقة: تحوّل في النموذج

## مقدمة

على البلدان النامية أن تحقق  
معدلاً مطرداً للنمو من أجل  
اللاحق بالمسيرة يتراوح بين ٦  
و٨ في المائة سنوياً.

تمثل زيادة قصوى في درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين عن مستويات ما قبل الصناعة الهدف التوافقي الذي أقرته الدوائر العلمية من أجل تثبيت تركيزات الكربون عند مستوى يحول دون التدخل الخطير للعناصر البشرية الأصل في نظام المناخ. وفي الوقت نفسه فإن البلدان النامية بحاجة إلى أن تحقق معدلاً مطرداً للنمو من أجل اللاحق بالمسيرة يتراوح بين ٦ و٨ في المائة سنوياً لكي تردم هوة الدخل الفاصلة بينها وبين البلدان التي تتربع على قمة السلم الإنمائي. وهذان الهدفان العريضان يشكلان إطار تحدي التخفيف الذي يواجهه صانعي السياسات على المستويين الوطني والدولي. ويحاول هذا الفصل أن يعرض بالتفصيل لخيارات التخفيف التي تتسق مع النمو الاقتصادي المتقارب في البلدان النامية.

إن هدف التخفيف السابق الذكر يترجم نفسه عالمياً (على أساس الانبعاثات الفعلية التي يتم تخفيضها) إلى تخفيض من نحو ٤٠ غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً في الوقت الحالي إلى ما يتراوح بين ٨ و٢٠ غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢٠٥٠. وليس هذا بالجهد المحدود، بل أنه يتطلب تعديلات اقتصادية واسعة النطاق سواء في البلدان المتقدمة أم البلدان النامية. وهناك بالتأكيد خيارات ناجحة على طول الخط وهي تتصل بالذات بكفاءة الطاقة؛ ولكن، كما نوقش في الفصل الأول، فهذا إجراء ضروري، ولكنه لا يكفي لبلوغ أهداف التثبيت. وسوف يحتاج الأمر إلى المبادرة في البداية لتوظيف استثمارات واسعة النطاق في وسائل إنتاج الطاقة وفي المصادر الجديدة من الطاقة المتجددة فضلاً عما يرتبط بذلك من استثمارات في النقل والتشييد.

المطلوب هو انطلاقة من  
"التدمير الخلاق" تندفع  
بفعل استثمارات كثيفة  
وتكنولوجيات مبتكرة.

إن ما هو مطلوب يتمثل في انطلاقة من "التدمير الخلاق" تندفع بفعل استثمارات كثيفة وتكنولوجيات مبتكرة. وليس هذا بالأمر المحتوم ولكنه سيتطلب اتخاذ إجراءات سياسية مكثفة واستراتيجية على جميع الأصعدة. ويتمثل الخطر في أنه بتأخير هذه الإجراءات فإن المشاريع الاستثمارية القائمة سوف تظل محصورة في نطاق التكنولوجيات القديمة على مدار عقود بما يؤدي إلى ارتفاع مخزون الانبعاثات إلى مستويات خطيرة وبما يتطلب المزيد من التعديلات الاقتصادية والاجتماعية الأكثر تكلفة في المستقبل (ستيرن، ٢٠٠٩).

يفتقر الأمر في البلدان المتقدمة  
إلى اتخاذ إجراءات تخفيف  
فعّالة.

وبرغم جميع المعارف العلمية المتراكمة والوعي الجماهيري المتزايد بتحدي المناخ، فما زال الأمر يفتقر إلى إجراءات تخفيف فعّالة يتم اتخاذها في البلدان المتقدمة. ومن الأسباب الأساسية لهذه الحالة ما يتمثل في الانقسام المستمر بين الأهداف البيئية والغايات الاقتصادية، وإن كان ذلك قد بدأ في التغير في ظل الاعتراف بأن التهديدات المترابطة من الأزمات المالية وأزمات الطاقة والمناخ سوف تحتاج إلى معالجتها معاً على صعيد واحد (مؤسسة الاقتصاديات الجديدة، ٢٠٠٨).

إن التصدي لتحدّي تخفيف تعيّر المناخ في البلدان النامية لا يتطلب فقط تغييراً في التركيز العالمي والوطني على المناخ وسياسة التنمية، ولكنه يقتضي أيضاً تفكيراً استراتيجياً فيما يتعلق بأهم خيارات التخفيف ذات الصلة مع استخدام التنمية بوصفها الدافع الأساسي: تخفيف حدّة الفقر، والتنمية الريفية والحصول على الطاقة والتوسع الصناعي وهيئة الهياكل الأساسية وهذا كله يحتاج إلى أن يتكامل مع استراتيجيات التخفيف.

إن قطاع الطاقة، إذا تم تعريفه بشكل واسع، يمثل ٦٠ في المائة من الانبعاثات العالمية (الجدول أولاً - ١) وما لم تتحقق تخفيضات ملموسة في الانبعاثات المنطلقة من عمليات أسلوب إنتاج واستهلاك الطاقة، فلن يتسنى بلوغ أهداف التثبيت. وفضلاً عن ذلك فالطاقة هي المسألة المحورية في التفاعل بين تحديات المناخ والتنمية ولهذا السبب فهي تمثل محور تركيز هذا الفصل.

ويعتبر إزالة الغابات وتدهورها المصدر الرئيسي الآخر لانبعاثات غازات الدفيئة. وفي عام ٢٠٠٤ شكّل قطاع الغابات السبب في إطلاق ما يقرب من ٨,٥ غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون وقد جاء معظمه من جزاء إزالة الغابات الذي يسهم بنسبة ٤,١٧ في المائة من جميع الانبعاثات التي يتسبب فيها النشاط البشري من ثاني أكسيد الكربون. ويمثل إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية المصدران الأساسيان لانبعاثات الكربون في تلك البلدان. وتشكّل إزالة الغابات ما يصل إلى نسبة ٣٥ في المائة من انبعاثات الكربون في البلدان النامية و٦٥ في المائة في أقل البلدان نمواً. وطبقاً لتقديرات منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) فقد ضاع ما متوسطه ١٣ مليون هكتار من الغابات كل سنة بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٠٥. وعلى مدار الفترة نفسها أضيف ما يبلغ ٥,٧ ملايين هكتار إلى مساحات الغابات سنوياً بما وصل بالاصافي من خسائر الغابات إلى ٧,٣ ملايين هكتار سنوياً ويمثل ذلك وتيرة أبطأ من معدّل إزالة الغابات الذي شهدته الفترة بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٠٠.

وفيما نركّز على قطاع الطاقة فنحن لا نرغب في الوقت نفسه في الإيحاء بأن الوقوف على خيارات التخفيف في قطاعات أخرى مثل تغيير أساليب استخدام الأراضي والغابات والزراعة والنقل ومعالجة النفايات ونوعية العمليات الصناعية قطاعات غير هامة أو لا صلة لها بالقضية: إن هذه الخيارات ما زالت تتسم بأهمية متساوية بل إنها بالنسبة لبعض البلدان النامية، تمثل محوراً رئيسياً في هذا الخصوص. ولكن ما لم يتم التصدي لتحدّي الطاقة، على نحو ما ترد مناقشته في هذا الفصل فلن نشهد التخفيف المطلوب في البلدان النامية ولا للحاق بمسيرة النمو على نحو ما يقتضيه التعيّر التحولي في اقتصادات تلك البلدان وهو أمر جوهري بالنسبة لنجاحها فيما يتعلق بجاني المناخ والتنمية.

وينظر الفرع التالي من الفصل في بعض سيناريوهات التثبيت وفي الخيارات التكنولوجية التي ستدعو الحاجة إلى اتباعها. وتشتمل هذه الخيارات كفاءة استخدام الطاقة واتباع نهج جديدة في التعامل مع المصادر القائمة بالفعل فضلاً عن الانتفاع من مصادر جديدة للطاقة. ويتبع ذلك مناقشة للصلات التي تربط فيما بين الطاقة والنمو والتنمية وما الذي ينطوي عليه ضمان التوافق بين الدخل والطاقة مع العمل في الوقت نفسه على التصدي لتحدّي المناخ. ثم ينظر الفرع في أمر الانطلاقة الكبرى المطلوبة في مجال الاستثمار بالنسبة لمسار النمو المنخفض الانبعاثات. وأخيراً تُطرح مقترحات بشأن عناصر استراتيجية متكاملة تجمع بين أمن الطاقة وإتاحة الطاقة وزيادة القدرات ومجال البحث والتطوير.

## سيناريوهات التثبيت وخيارات التخفيف

أدت الزيادة التي فاقت عشرين ضعفاً في الانبعاثات العالمية من معادل ثاني أكسيد الكربون بين عام ١٧٥٠ والوقت الحاضر إلى زيادة مثيرة في تركيزات هذه المادة في الغلاف الجوي من حجم بلغ نحو ٣١٠ أجزاء لكل مليون إلى حجم يصل إلى ما يقارب ٤٣٠ جزءاً في المليون. وقد رافقت هذه الزيادة في ثاني أكسيد الكربون انبعاثات من

الطاقة هي المسألة المحورية في التفاعل بين تحديات المناخ والتنمية.

إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية هما المصدران الأساسيان لانبعاثات غازات الدفيئة في تلك البلدان.

أدت الزيادة التي فاقت عشرين ضعفاً في الانبعاثات العالمية من معادل ثاني أكسيد الكربون إلى زيادة مثيرة في تركيزات هذه المادة في الغلاف الجوي

غازات أخرى ذات نشاط مشعّ في الغلاف الجوي. فتركيزات الميثان تضاعفت على مدار الفترة نفسها كما أن مواد الكلوروفلوروكربون هي في الأساس إضافات جديدة يتسبب فيها النشاط البشري بالنسبة إلى الغلاف الجوي. وثمة دليل آخر على مدى التعقيدات ذات الصلة ويتمثل في حقيقة أن انبعاثات هباء الكبريت وجزئياته تزيد مع زيادة استهلاك الطاقة وارتفاع انبعاثات غازات الدفيئة<sup>١</sup>.

وتستطيع سيناريوهات تخفيف الانبعاثات المتعددة الغازات أن تلي أهداف المناخ بتكاليف أقل بكثير في ظل استراتيجيات الاقتصاد على ثاني أكسيد الكربون (فيشر وآخرون، ٢٠٠٧) وهي تهيء لهجاً أكثر تنوعاً يتيح مزيداً من المرونة في تحديد التوقيت لبرامج التقليل. كما أن إضافة خيارات التخفيف المتصلة باستخدام الأراضي بوصفها استراتيجيات لتقليل الخطر تكفل بدورها مزيداً من المرونة وفعالية التكاليف وصولاً إلى تحقيق التثبيت. وإن لم يتم معالجة أنشطة الأراضي مباشرة ضمن سياسات التخفيف، فإن عنصر استخدام الأرض ونوعية المواد التي تغطيها أمر جوهري فيما يتصل باستقرار المناخ على أساس أهمية مدخلاتها الجوية الملموسة وعمليات سحب هذه المدخلات (من خلال آثار الاحتجاز وانعكاس الضوء الفلكي) وتدلل دراسات التثبيت الحديثة على أن خيارات تخفيف استخدام الأراضي يمكن أن تهيء ما يتراوح بين ١٥ و ٤٠ في المائة من مجموع حالات التخفيف التراكمي على مدار القرن (المرجع السابق).

ويعتمد توقيت إجراءات تقليل الانبعاثات على مدى دقة هدف التثبيت. وكلما انخفض هدف التثبيت زادت سرعة وصول انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومعادل ثاني أكسيد الكربون إلى الذروة<sup>٢</sup>. وفي غالبية السيناريوهات التي تتوخى أهدافاً دقيقة للتثبيت (على نحو ما هو الحال بالنسبة للفئة الأولى حيث يدنو مستوى التثبيت عن ٤٩٠ جزءاً في المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون) (الشكل ثانياً - ١)، فإن المطلوب هو تخفيض الانبعاثات من عام ٢٠١٥ تقريباً (على الأقل بحلول عام ٢٠٢٠) كي تنخفض إلى أقل من ٥٠ في المائة من انبعاثات اليوم بحلول عام ٢٠٥٠. وبالنسبة إلى مستويات تثبيت أكثر دقة إلى حد ما (على سبيل المثال أقل من ٤٥٠ أو حتى ٣٥٠ جزءاً في المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون) فإن الانبعاثات العالمية في السيناريوهات تصل عادة إلى ذروة بحلول الموعد نفسه، ثم يعقب ذلك انخفاض بنسبة ٨٠ في المائة أو أكثر عن مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٥٠. وهذه النوعية من التخفيضات الجذرية في الانبعاثات تخالف أساساً الاتجاهات الراهنة وسوف تقتضي تحولاً في منظور التغيير بالنسبة لنظام الطاقة العالمي صوب هدف التخلص الكامل من الكربون.

ويعرض الجدول ثانياً - ١ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية بين عامي ١٩٤٠ و ٢٠٠٠، ويقدم ست فئات من سيناريوهات التثبيت من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢١٠٠ (العرض البياني في الجانب الأيسر) إضافة إلى العلاقة المناظرة بين أهداف التثبيت وبين متوسط الزيادة المرجحة في معادلة درجات حرارة كوكب الأرض تفوق عصر ما قبل الصناعة (العرض البياني في الجانب الأيمن). وتوضّح التظليلات الملونة سيناريوهات التثبيت مجمعة حسب الأهداف المختلفة (فئات التثبيت الأولى إلى السادسة). ويبيّن العرض نطاقات تتغير متوسط درجات الحرارة العالمية زيادة على ما كان سائداً قبل عصر الصناعة باستخدام (أ) الحساسية المناخية حسب "أفضل التقديرات" وتبلغ ٣ درجات مئوية (الخط الأسود وسط منطقة الظلال)، (ب) الحد الأعلى للنطاق المرجح للحساسية المناخية ويبلغ ٤,٥ درجات مئوية (الخط الأحمر عند قمة منطقة الظلال)، (ج) الحد الأدنى للنطاق المرجح للحساسية المناخية ويبلغ ٢ درجتين مئويتين (الخط الأزرق عند أسفل منطقة الظلال). والخطوط السوداء المتقطعة في العرض البياني

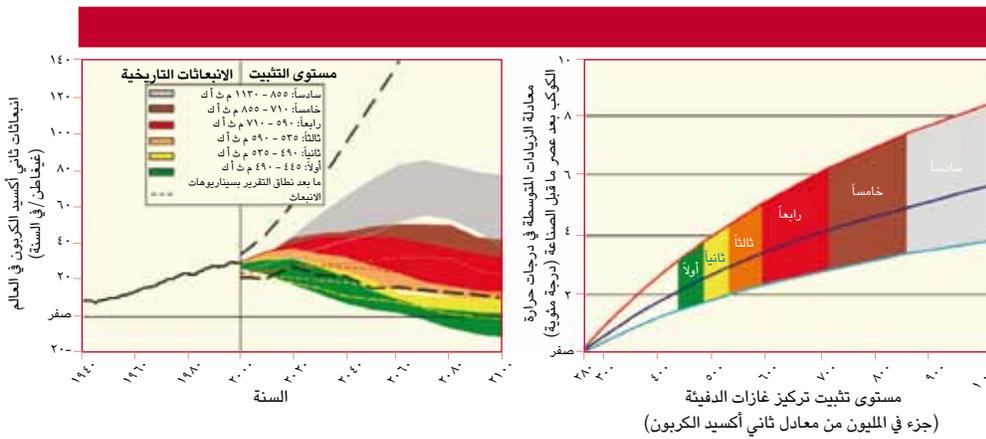
١ انبعاثات الهباء خاضعة للتنظيم حالياً في معظم البلدان الصناعية وهي في حال من الانخفاض. وقد أفضت هذه الانبعاثات فعلاً إلى حالة تبريد على المستوى الإقليمي وهي تعوّض عن بعض حالات احترار المناخ الناجمة عن ترايد تركيزات غازات الدفيئة.

٢ تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون يأخذ في اعتباره القوة الإشعاعية لغازات الدفيئة الأخرى إضافة إلى ثاني أكسيد الكربون ويراعي في غالب الأحيان المواد الفعّالة ذات الأثر الإشعاعي الأخرى ومنها هباء الكبريت وسواد الكربون.

الأسير تصور نطاق الانبعاثات لسيناريوهات خط الأساس الأحدث المنشورة منذ التقرير الخاص الصادر بشأن سيناريوهات الانبعاثات (ناكسينوفيتش وآخرون، ٢٠٠٠). وتضم نطاقات الانبعاثات في سيناريوهات التثبيت سيناريوهات الاقتصار على ثاني أكسيد الكربون وسيناريوهات الغازات المتعددة (جميع غازات الدفيئة والمواد الفعالة الأخرى ذات الأثر الإشعاعي) وهي تعادل الدرجة المثوية من العاشرة إلى التسعين من التوزيع المحتمل الكامل لكل منها.

### الشكل ثانياً - ١

## السيناريوهات البديلة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومعادلة زيادات درجات الحرارة ضمن نطاق من مستويات التثبيت، ١٩٤٠ - ٢١٠٠



المصدر: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (٢٠٠٧ ج).

أ م ت أك = معادل ثاني أكسيد الكربون

ويوضح الشكل ثانياً - ١ مدى الحاجة الماسية لإجراء تغييرات أساسية في نظام الطاقة العالمي وفي أنماط استخدام الأراضي وكذلك في السلوك البشري. على إن إدارة تلك التغييرات سوف تقتضي إطار عمل متكامل في مجال السياسات من أجل تنفيذ تحول أساسي في المنظور المتبع من الأنماط الراهنة الكثيفة الانبعاثات التي ترتبط بخلق الثروة إلى أنماط المستقبل المنخفضة الانبعاثات وإلى اقتصاد عالمي خال من الكربون. ومن أجل بلوغ أهداف التثبيت وتخفيض كلفتها يظل من الأهمية بمكان تعميم تحسينات التكنولوجيا المعتمدة على أساس مناسب زمنياً بما في ذلك نشر التكنولوجيات الجديدة وتفعيل التغييرات في التكنولوجيات القائمة بالفعل.

وما يبدو واضحاً هو أن الأهداف الرامية إلى تحقيق تخفيض جذري في ثاني أكسيد الكربون بما يتراوح بين ٥٠ و ٨٠ في المائة بحلول عام ٢٠٥٠ (بالمقارنة مع مستويات الانبعاثات في عام ١٩٩٠) سوف يتطلب تخفيضاً في معدل كثافة الطاقة وإضفاء تحسينات على كثافة الكربون. معامل يتراوح بين ٢ و ٣ فيما يتعلق بمستوياته التاريخية. وتشير جميع سيناريوهات التثبيت إلى أن ثمة جانباً هاماً من تخفيضات الانبعاثات بما يتراوح بين ٦٠ و ٨٠ في المائة سوف يتأتى من واقع التغييرات في نظم الطاقة. وقد اتضح أن هذا سوف يقتضي مجموعات مختلفة من خيارات التخفيض عبر المناطق في ضوء تباين أنصبة الطاقة المتجددة والطاقة النووية واقتناص واحتجاز الكربون والكتلة الأحيائية والهيدروجين وغير ذلك من حاملات الطاقة المتقدمة.

ويمكن أن تؤدي كفاءة الطاقة دوراً تفاعلياً حافزاً في التوصل إلى تخفيضات جذرية في الانبعاثات. وبصورة ما فهي عنصر لا غنى عنه من أجل زيادة الحصص في نظم الطاقة الحالية من الكربون ومع ذلك سيكون من الخطأ المبالغة في تقدير مساهمتها حتى في الاقتصادات المتقدمة (بيكر، وداغوماس، وروين، ٢٠٠٩).

الوصول بمستويات التثبيت  
عند نقطة منخفضة سوف  
يتطلب التوظيف المبكر  
لاستثمارات (أولية) واسعة  
النطاق إضافة إلى وتيرة أسرع  
بكثر في توزيع وتسويق  
التكنولوجيات المتقدمة ذات  
الانبعاثات المنخفضة.

وحتى زيادة الكفاءة تتطلب بدورها قدرًا من الاستثمارات وإن لم تكن في النطاق المطلوب لتطوير ونشر التكنولوجيات الجديدة أو لتغيير التكنولوجيات القائمة بالفعل. إن الوصول بمستويات التثبيت عند نقطة منخفضة سوف يتطلب التوظيف المبكر لاستثمارات (أولية) واسعة النطاق إضافة إلى وتيرة أسرع بكثير في توزيع وتسويق التكنولوجيات المتقدمة ذات الانبعاثات المنخفضة. ومثل هذه الاستثمارات سيحتاج الأمر إلى توظيفها على مستوى العالم كله ضمن النطاق المطلوب بما يعني أن التكنولوجيا الفعّالة وتحويلات الموارد سيحتاج الأمر إليها في حالة البلدان التي تفتقر إلى تلك السبل (انظر الفصلين الخامس والسادس لمزيد من المناقشة).

ويوجد في الوقت الحالي خيارات عديدة مطروحة بالنسبة للحدّ من الانبعاثات دون إلحاق خطر يهدد النمو الاقتصادي ولا سيما في البلدان النامية، وهي تشمل تحولاً إلى تكنولوجيات الطاقة المتجدّدة (وفي مقدمتها الطاقة الشمسية) إضافة إلى اعتماد تكنولوجيات اقتناص واحتجاز ثاني أكسيد الكربون، للحدّ من الانبعاثات المتأتيّة من محطات الطاقة الأحفورية وبصفة عامة لتخفيف الانبعاثات السلبية وتعزيز الأحواض الأرضية من خلال إعادة غرس الغابات مقترناً باستخدام مستدام للكثلة الأحيائية وتوظيف الاستثمارات اللازمة من أجل التماس حلول لكفاءة الطاقة.

ويطرح منحى تقليل تكاليف غازات الدفيئة الذي طوّره مؤسسة ماكينزي وشركائه تقديراً كمياً مفيداً، سواء للتكاليف أم للإجراءات المطلوبة للتوصّل لمثل هذه التخفيضات (الشكل ثانياً - ٢). ويرتب المنحنى التكنولوجيات والعمليات الصناعية حسب صافي التكاليف المتكبّدة في تجنّب طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون آخذاً في الاعتبار التكاليف الرأسمالية وتكاليف تشغيل تكنولوجيات الانبعاثات المنخفضة على السواء. ويشير الشكل ثانياً - ٢ إلى فرص متاحة لإجراء تخفيضات للانبعاثات بتكاليف سلبية (إيجابية من الناحيتين) حيث تعوّض عن التكاليف الرأسمالية الأولية وبأكثر من نمط بفضل وفورات تتحقق في الطاقة مستقبلاً. ومعظم هذه الوفورات يتحقق من خلال تحسين كفاءة الطاقة كما أن فرص التخفيف التقنية بحيث تبلغ كلفتها ٦٠ يورو لكل طن من معادل ثاني أكسيد الكربون تشمل: كفاءة الطاقة وعرض طاقة منخفضة الانبعاثات والكربون الأرضي (الغابات والزراعة) وتغيير السلوكيات (الشكل ثانياً - ٣) ويتولد عن الخيارات الثلاثة الأولى تخفيف بمقدار ٣٨ غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون سنوياً بحلول عام ٢٠٣٠، بالمقارنة مع تخفيضات سنوية إذا لم يتخذ إجراء في هذا الصدد تبلغ ٧٠ غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون. وتنتشر فرص التخفيف في هذه الفئات الثلاث عبر كثير من قطاعات الاقتصاد: بأرقام تقريبية تبلغ ٢٩ في المائة لقطاعات التزويد بالطاقة (الكهرباء والنفط والغاز) و١٦ في المائة في القطاع الصناعي و٢٢ في المائة في قطاع النقل والمباني والنفائيات و٣٣ في المائة في قطاعات استخدام الأراضي (الحراثة والزراعة). وبشكل عام فإن البلدان النامية يُتاح لها فرص للتخفيضات بنسبة ٧٠ في المائة بينما يُتاح للبلدان المتقدمة فرصة ٣٠ في المائة.

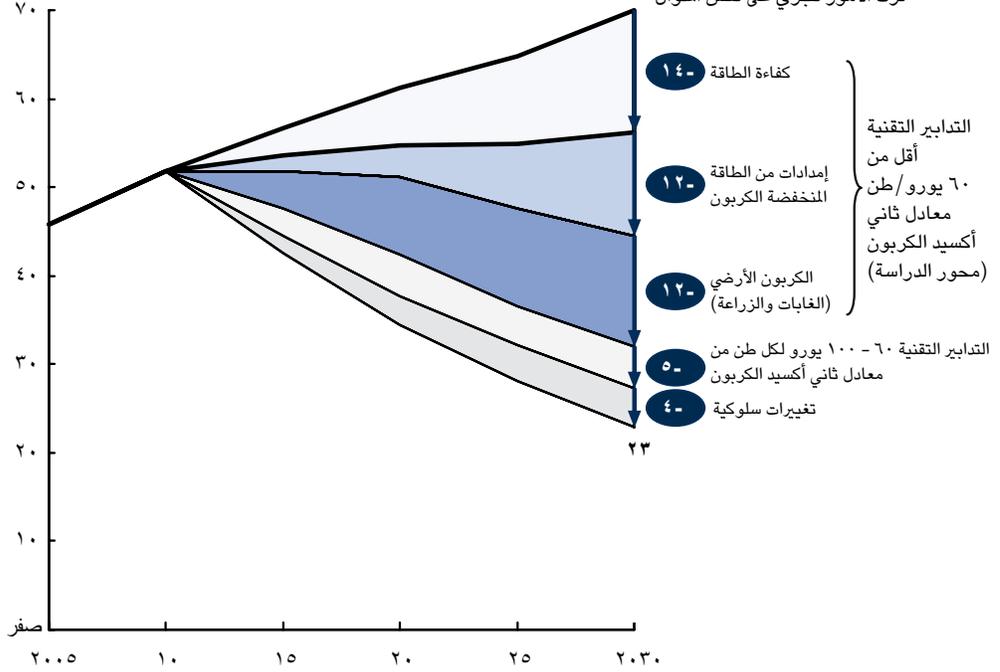


## الشكل ثانياً - ٣

## الفئات الرئيسية لفرص التخفيض

## الانبعاثات العالمية من غازات الدفيئة

غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون سنوياً



**المصدر:** منحني تقليد تكاليف غازات الدفيئة على صعيد العالم، ٢، هوتون، الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووكالة البيئة في الولايات المتحدة.

**ملاحظة:** تقدير التغيير السلوكي وما ينطوي عليه من إمكانيات التخفيف تم بعد تنفيذ جميع المحركات التقنية وهذه الإمكانيات ستكون أعلى إذا تمت نمذجتها قبل تنفيذ المحركات التقنية.

ويتمثل الملمح الأساسي لهذه الخيارات في أنها تفترض عام ٢٠١٠ موعداً للبدء. وفي حالة تأخير لمدة ١٠ سنوات فذلك من شأنه أن يعني بصورة تكاد تكون مؤكدة عدم تحقيق هدف درجتي الحرارة المنشود. وكثير من البلدان النامية باتت تتخذ بالفعل خطوات من أجل التخفيف. ومع ذلك سيحتاج الأمر إلى مزيد من الإجراءات حيث إن تحدي السياسات يتمثل في ضمان أن تفضي هذه الإجراءات إلى دعم بلوغ الأهداف الإنمائية وليس إعاقة بلوغها.

## الطاقة والتنمية الاقتصادية

## تطور نظام الطاقة

ساهم تحسين نوعية المياه والتغذية وأحوال المرافق الصحية والدواء في زيادة السكان. وكل هذه العوامل المرتبطة بزيادة توفر موارد الطاقة.

في عام ١٧٥٠ كان عدد سكان العالم يبلغ نحو ٧٥٠ مليون نسمة، وكان هذا يمثل زيادة أكثر بقليل من ثلاثة أضعاف زيادة السكان في القرن الأول للميلاد (ماديسون، ٢٠٠٦). ومع قيام الثورة الصناعية تغيرت الأوضاع بصورة جذرية. ويبين الجدول ثانياً - ١ أنه في عام ١٨٠٠ كان سكان العالم لا يزالون أقل من بليون نسمة بالمقارنة مع أكثر من ٦,٥ بلايين اليوم. وهذا يمثل زيادة بأكثر من ستة أضعاف وهي تضاهي معدل نمو سنوي يقرب من ١ في المائة سنوياً وبالتالي مضاعفة سكان العالم في كل ٨٠ سنة. وهذا النمو الانفجاري للسكان جاء

نتيجة انخفاضات جذرية في الوفيات وزيادات في طول العمر. كما أن تحسين نوعية المياه والتغذية وأحوال المرافق الصحية والدواء أسهمت جميعاً في زيادة السكان، وكل هذه العوامل مرتبطة بزيادة توفر مصادر الطاقة.

كما زاد الناتج العالمي الإجمالي بأكثر من سبعين ضعفاً خلال القرنين الماضيين بما يوازي زيادة سنوية مقدارها ٢ في المائة سنوياً ومضاعفة في كل ٣٥ سنة. وقد أتيح هذا الأمر إلى حد كبير بفضل إحلال الآلات المدارة بالطاقة الأحفورية محل طاقة الإنسان والحيوان بما أدى إليه ذلك من إطلاق اليد العاملة إلى ممارسة الأنشطة المرتفعة الإنتاجية في الصناعة.

### الجدول ثانياً - ١

#### الزيادات في حجم السكان والنشاط الاقتصادي واستخدام الطاقة والحراك وانبعاثات غازات الدفيئة، ١٨٠٠ - ٢٠٠٠ (الحجم المطلق والزيادات التراكمية)

المعامل	٢٠٠٠	١٨٠٠	
٦ ×	٦,٠	١,٠	السكان (بالبلايين)
٧٢ ×	٣٦	٠,٥	الناتج الإجمالي العالمي (تريليونات دولار الولايات المتحدة، ١٩٩٠)
٣٤ ×	٤٤٠	١٣	استخدام الطاقة الأولية (أكساجول حراري)
٢١ ×	٦,٤	٠,٣	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (غيغاطن كربون)
١٠٠٠ ×	٤٠	٠,٠٤	التنقل (كيلومترات/شخص/يوم)

المصدر: ناكيسينوفيتش (٢٠٠٩).

وينعكس هذا التحول التاريخي في واقع الزيادة الهائلة في الاحتياجات العالمية من الطاقة بمعامل ٣٤ خلال القرنين الماضيين. وقد زادت الطاقة الأولية بنصف معدل الناتج العالمي الإجمالي، بمعنى أن كثافة الطاقة في الاقتصاد العالمي انخفضت عند معدل يبلغ نحو ١ في المائة سنوياً، ولكن زادت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمعدل أقل، بما يوضح اتجاهها مستمراً من الناحية التاريخية نحو التخلص من الكربون في الاقتصاد العالمي بنسبة ١,٣ في المائة سنوياً.

وفي الواقع فإن كثافة الطاقة في الأنشطة الاقتصادية انخفضت في واقع الأمر بمقدار ضعفين، ولكن الزيادة البالغة ٧٢ ضعفاً في الأنشطة الاقتصادية ظلت تتطلب المزيد من الطاقة باستمرار. كما زاد نصيب مصادر الطاقة الأحفورية في مجموعها (من ٢٠ إلى ٨٠ في المائة) بين عام ١٨٥٠ والفترة الحالية على نحو ما حدث بالنسبة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (على أساس أن ذلك كان ناتجاً فرعياً لا يمكن تجنبه عن الإحراق) وبالتالي، زادت الانبعاثات المتصلة بالطاقة من ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٢١ ضعفاً إلى نحو ستة بلايين طن من الكربون (٦ غيغاطن كربون في عام ٢٠٠٠)، إلا أن زيادتها بقيت عند معدل أبطأ بكثير من معدل احتياجات الطاقة بما يدل على اتجاه تاريخي قوي نحو تحرير المجتمعات من عنصر الكربون.

ويوضح الشكل ثانياً - ٤ كيف أن تشكيل خدمات الطاقة قد تحول جذرياً من خلال الاستعاضة عن المصادر التقليدية (غير التجارية) من الطاقة بالمرحوقات الأحفورية وكان في مقدمتها الفحم ثم النفط والغاز الطبيعي بعد ذلك.

وفي عام ١٨٠٠، كان العالم لا يزال يعتمد على الكتلة الأحيائية التقليدية (في معظمها حطب الوقود والمخلفات الزراعية) بوصفها المصدر الرئيسي للطاقة اللازمة لأغراض الطهي والتسخين والصناعة التحويلية، وكان الجهد الجسماني من جانب الإنسان والحيوان من المصادر الرئيسية للطاقة الحركية فيما شهد الأمر مساهمات أكثر تواضعاً بكثير من جانب طاقة الرياح والماء. وبحلول عام ١٨٥٠ كان الفحم يتيح بالفعل نحو ٢٠ في المائة

بحلول عشرينات القرن العشرين أصبح الفحم يلبي ما يصل إلى ٧٠ في المائة تقريباً من الاحتياجات العالمية من الطاقة الأولية...

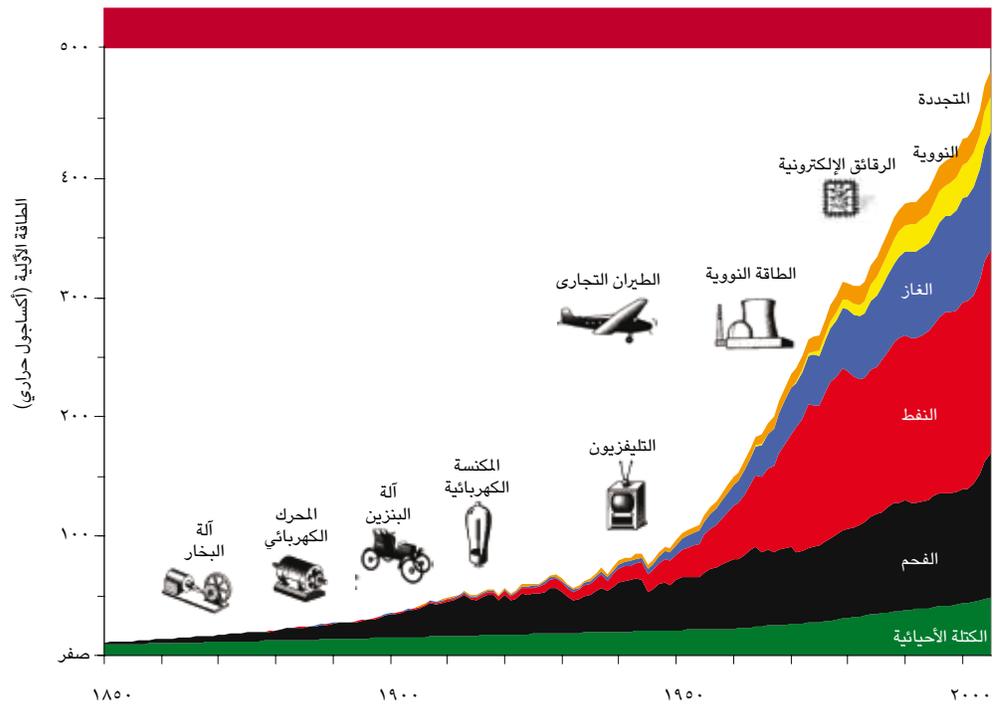
من الاحتياجات من الطاقة الأولية العالمية، وما لبث هذا الرقم أن ارتفع فجأة ليصل إلى نحو ٧٠ في المائة بحلول عشرينيات القرن الماضي. وربما جاءت هذه النقلة لتشكّل خصائص التحوّل الأول في مجال الطاقة. ومن هنا جاء عصر الفحم بخطوط السكك الحديدية وطاقة البخار، والصلب والصناعة التحويلية والتلغراف إذا تعرضنا لذكر بعض من تلك التكنولوجيات التي شكّلت منظور الفحم التكنولوجي أو "عنقود الفحم".

... بينما تقدم مصادر الطاقة الأحفورية اليوم نحو ٨٠ في المائة من احتياجات الطاقة العالمية.

وحوالي عام ١٩٠٠، ظهرت العربات المزودة بالمحرك إضافة إلى تكنولوجيات البتروكيميايات ثم الكهرباء وأنواع كثيرة أخرى من التكنولوجيات التي شكّلت "عنقود النفط". واستغرق الأمر سبعين عاماً أخرى لكي يحل فيها النفط محل الفحم بوصفه المصدر المهيمن للطاقة في العالم. واليوم يتسم النظام العالمي للطاقة بقدر أكبر بكثير من التعقيد حيث إن هناك الكثير من المصادر المتنافسة للطاقة والحاملات الكثيرة للطاقة المرتفعة النوعية والملائمة، التي تتراوح بين أشكال شبكية الاتجاه وأشكال من السوائل التي تستخدم في معظمها في مجالات النقل وأشكال من الجوامد (الفحم والكتلة الأحيائية) التي ما زالت تستخدم في الأرجاء النامية من العالم (حيث يعيش ثلث سكان العالم دون أن يتوفر لهم أيّ فرصة مأمونة للحصول على خدمات الطاقة الحديثة). وإذا أخذنا مصادر الطاقة الأحفورية في مجموعها فهي توفر نحو ٨٠ في المائة من الاحتياجات العالمية من الطاقة بينما يوفر الباقي حطب الوقود والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية.

الشكل ثانياً - ٤

احتياجات الطاقة الأولية العالمية منذ عام ١٨٥٠



المصدر: ناكيسينوفيتش،  
٢٠٠٩.

## الطاقة والنمو

الطاقة هي همزة الوصل المحورية بين التنمية وتخفيف حدّة المناخ.

تمثل الطاقة همزة الوصل المحورية بين التنمية وتخفيف حدّة المناخ. وتتوزع إمكانيات إتاحة خدمات الطاقة بصورة تكاد تكون غير متساوية بقدر توزيع الدخل مع ارتباط قوي نسبياً بين الجانبين. وإلى حد ما يرتبط استهلاك

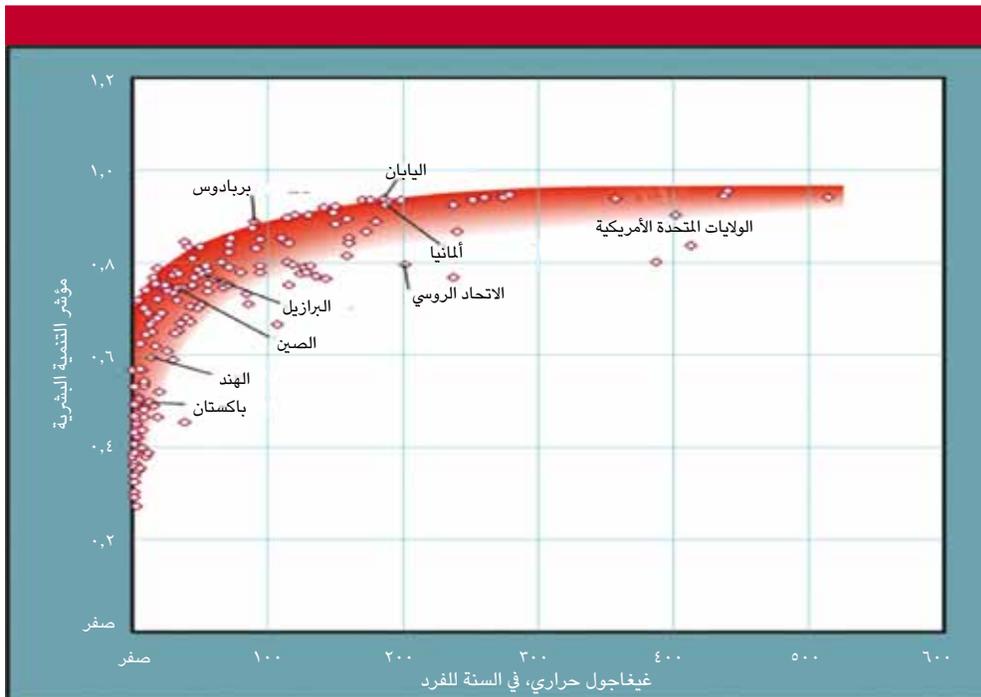
الطاقة ارتباطاً قوياً مع التنمية البشرية (انظر الشكل ثانياً - ٥) ولا عجب أن يوجد ارتباط قوي بين التجانس الاقتصادي والتجانس في مجال الطاقة.

ومن منظور سياسي، طالما دعا الاقتصاديون العاملون في مجال التنمية لتوظيف استثمارات كبيرة في "رأس المال الاجتماعي الإجمالي"، مثل تقديم خدمات الطاقة. ويرجع ذلك جزئياً إلى الآثار الإيجابية المباشرة التي تنجم عن الخدمات المقدمة، فيما يرجع أيضاً إلى احتمال أن تعمل هذه الآثار على جلب استثمارات إنتاجية أخرى (هرشمان، ١٩٥٨؛ وكاننغ، ١٩٩٨؛ وكالديرون وسيرفين، ٢٠٠٣).

ومن المرجح أن تظل عوائد هذه الاستثمارات من أعلى ما يكون في المراحل المبكرة من التنمية عندما تكون الشبكات الأساسية في حال من عدم الاكتمال. وفي البلدان المنخفضة الدخل تظل الخدمات الأساسية كالمياه والري والنقل مسؤولة عن معظم الإنفاق في مجال الهياكل الأساسية بينما تتسم بمزيد من الأهمية في البلدان المتوسطة الدخل والاتصالات السلكية واللاسلكية وخاصة الطاقة الكهربائية. وما أن يتم وضع رأس المال الإجمالي الاجتماعي في مكانه، حتى يكون بوسع حوافز السياسة الأكثر تحديداً للهدف أن تدعم المزيد من التنوع والتطور التكنولوجي مما يساعد على تخطي العقبات المتبقية بوجه دورة نمو حقيقية (بيتمان وروس وتيلور، ٢٠٠٨؛ الأمم المتحدة، ٢٠٠٦؛ رودرغيز، ٢٠٠٧). والحق أن من شأن دورة حقيقية من الاستثمارات القوية ومن زيادة الإنتاجية وتخفيض التكاليف وزيادة المداحيل وتوسيع الأسواق، أن تقضي إلى مزيد من الاستثمارات وإلى زيادات في الإنتاجية وأن تجسد المزيج الذي يضم الومضات التراكمية في مجالي العرض والطلب وهو أمر لا غنى عنه لتحقيق تنمية مستدامة. ويمكن للاستثمارات العامة الواسعة النطاق في رأس المال الاجتماعي، ومنها مثلاً خدمات الطاقة أن تؤدي دوراً حافزاً في هذا المضمار (إنغرام وفاي، ٢٠٠٨؛ وبنديرا وهو كوما، ٢٠٠٩).

الشكل ثانياً - ٥

استهلاك الطاقة للفرد والتنمية البشرية، بلدان مختارة



المصدر: بانوري (٢٠٠٧).

ومن الأهداف التي تتوخاها أيّ انطلاقة قوية في مجال الاستثمار العام ما يتمثل في زيادة الهامش العائد من الاستثمارات الخاصة في التكنولوجيات المستجدة والأحدث عهداً من خلال خلق عوائد ريعية وفرص سوقية أمام القطاع الخاص (انظر الفصل الرابع). وقد تحقق ألبرت هرشمان (١٩٥٨) من أن المفتاح المفضي إلى اندفاعه من هذه القبيل لم يكن ليقتر على عنصر السرعة التي يتم بها تحقيق مزايا التكليف في القطاعات المستهدفة ولكنه أيضاً يتمثل في الصلات الخلفية التي تكون قد أنشأها تلك القطاعات مع موردي المدخلات، والصلات الأمامية مع الأنشطة والأسواق الجديدة التي استخدمت السلع المنتجة بواسطة القطاع المستهدف والتي يمكن للتوسع فيها أن يطلق فرصاً جديدة للاستثمار. وقد ربط هرشمان هذه الصلات الخلفية والأمامية أساساً مع الاستثمارات الصناعية الواسعة النطاق، ولكنه أدرك كذلك أن قطاع الطاقة الكهربائية ينطوي على إمكانية إيجاد روابط قوية للغاية يمكن أن ينبثق عنها احتمالات إثمائية متراكمة (انظر أيضاً توماس وجيمولكوف، ٢٠٠٣).

العائدات المتزايدة من الزراعة  
والصناعة المحلية والتجارة  
تفضي إلى مزيد من الطلب  
العائلي على الكهرباء.

وطالما جرى التسليم بأهمية عنصر الربط الكهربائي بالنسبة للتنمية الريفية. كما أن الاستثمارات الضخمة في مشاريع كهرباء الريف وخاصة توسيع الشبكات (كونغرس الولايات المتحدة، مكتب تقييم التكنولوجيا، ١٩٩٢) ظلت جزءاً لا يتجزأ من تجارب النمو الناجحة. وفي المناطق الزراعية السريعة النمو تساعد الكهرباء على زيادة إنتاجية الأنشطة الصناعية الزراعية والأنشطة التجارية المنفذة محلياً من خلال التزويد بالطاقة المحركة وإمكانات التبريد والإنارة والتسخين. كما أن العائدات المتزايدة من الزراعة والصناعة المحلية والتجارة تفضي بدورها إلى مزيد من الطلب العائلي على الكهرباء. ويمكن لإتاحة الطاقة لأغراض الإنارة الأرخص والأفضل أن تزيد إنتاجية المدخلات التعليمية بشكل عام وتفضي إلى زيادة الأثر في مجال إتاحة رأس المال البشري فضلاً عن زيادة الناتج المتحقق بفضل زيادة طول يوم العمل.

## تحقيق التقارب في نمو الاقتصاد واستهلاك الطاقة

على صعيد عالمي، يتم يومياً استهلاك نحو ٣١ مليون طن من معادل النفط على شكل طاقة أولية، وبما يعادل ٥٥ كيلوات/ساعة لكل شخص كل يوم. ولكن هذا الاستهلاك موزع بصورة تفتقر جداً إلى التكافؤ (انظر الجدول ثانياً - ٢). ففي البلدان أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي يتراوح متوسط استهلاك الفرد بين ١٠٠ و ٣٠٠ كيلوات ساعة يومياً وهو مقسّم بشكل عام على نحو متساو بين الاستهلاك العائلي والاستهلاك التجاري. أما في الغالبية العظمى من البلدان النامية فيقلّ متوسط الاستهلاك للفرد عن ٣٥ كيلوات ساعة يومياً. ويُستثنى من ذلك هو البلدان أعضاء منظمة الأقطار المصدرة للنفط (أوبك) وكذلك البلدان والمناطق حديثة العهد بالتصنيع (سنغافورة وجمهورية كوريا ومنطقة هونغ كونغ الإدارية الخاصة التابعة للصين ومقاطعة تايوان الصينية وهي تقارب مستويات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) إضافة إلى بعض الاقتصادات الناشئة (مثل جنوب أفريقيا عند ٨٥ كيلوات ساعة وماليزيا عند ٧٢ كيلوات ساعة وشيلي عند ٥٧ كيلوات ساعة). لكن معظم بلدان أفريقيا جنوب الصحراء وجميع بلدان جنوب آسيا تستهلك ما يقلّ بكثير عن ٢٠ كيلوات ساعة للفرد يومياً، بل إن الاختلافات أوسع بكثير في حالة استهلاك الكهرباء بوصفها الشكل الغالب لخدمة الطاقة الحديثة والرمز الحقيقي للحداثة والوفرة.

## الجدول ثانياً - ٢

## استهلاك الطاقة للفرد، بلدان مختارة، ٢٠٠٥

البلد أو المنطقة	السكان (بالملايين)	الطاقة الأولية (كيلووات ساعة للفرد / يوم)	الكهرباء (كيلووات ساعة للفرد / يوم)
أستراليا	٢١,٠	١٨٣,٢٠	٢٨,٧٠
كندا	٣٢,٠٩	٢٦٥,٠٣	٤٤,١٣
فرنسا	٦١,٧	١٤٢,٦٣	١٩,٨٦
ألمانيا	٨٢,٣	١٣٣,٦٨	١٨,٢٨
اليابان	١٢٧,٧	١٣١,٨٤	٢١,٠٨
السويد	٩,١	١٨٢,٧٦	٤٠,٢١
المملكة المتحدة	٦١,٠	١٢٢,٥٠	١٥,٦٥
الولايات المتحدة	٣٠٢,٢	٢٤٦,٩٢	٣٤,٦٠
الاتحاد الروسي	١٤١,٧	١٤٥,٤١	١٥,٨٥
البرازيل	١٨٩,٣	٣٥,٢٧	٥,٥٣
شيلي	١٦,٦	٥٦,٧٥	٧,٥١
المكسيك	١٠٦,٥	٥٢,٨٥	٥,٠٤
فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)	٢٧,٥	٧٠,٦٠	٨,٣٥
كينيا	٣٦,٩	١٤,٨٩	٠,٣٨
نيجيريا	١٤٤,٤	٢٢,٩٠	٠,٣٠
جنوب أفريقيا	٤٧,٩	٨٤,٩٠	١١,٥٥
مصر	٧٣,٤	٢٦,٦١	٣,٥٩
بنغلاديش	١٤٩,٠	٥,١٧	٠,٣٩
الهند	١ ١٣١,٩	١٥,١٣	١,٢٥
الصين	١ ٣١٨,٠	٤١,٥١	٥,٢٦
منطقة هونغ كونغ الإدارية الخاصة التابعة للصين	٦,٩	٨٣,٤٨	١٥,١٠
إندونيسيا	٢٣١,٦	٢٤,٧٠	١,٣١
ماليزيا	٢٧,٢	٧١,٧٨	٩,٦٧
جمهورية كوريا	٤٨,٥	١٣٩,٦٤	٢٠,٦٣
الفلبين	٨٨,٧	١٦,٠٥	١,٤٥
سنغافورة	٤,٦	٢٠٨,٤٩	٢٠,٩٢
مقاطعة تايوان الصينية	٢٢,٩	١٤٧,١٩	٢٤,٩٧
تايلند	٦٥,٧	٤٩,٠٣	٥,١٧
فييت نام	٨٥,١	١٩,٢١	١,٥٥

**المصادر:** الأمم المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية استناداً إلى البيانات الأولية المتعلقة بالطاقة من منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وبيانات الكهرباء من الوكالة الدولية للطاقة (بملايين الكيلووات ساعة سنوياً) وبيانات السكان من مكتب المراجع السكانية.

ويمكن استخدام عتبة الـ ١٠٠ كيلووات ساعة للفرد يومياً بوصفها خط تقسيم ملائم بين فقر الطاقة وكفاية الطاقة. وفي الشكل ثانياً - ٥، يكافئ هذا المستوى من الاستهلاك ١٣٠ ميغاجول حراري للفرد كل سنة، وهو ما يتوازي مع مؤشر للتنمية البشرية بمقدار ٠,٩، ويأتي على يسار اليابان إلى حد ما. وتحقيق هذا الهدف في مجال التنمية البشرية يمكن أن يفضي إلى توسع ملموس في البنى الأساسية للطاقة وعندها يبدأ جدول أعمال المناخ والطاقة للبلدان النامية في التباين عن نظيره للبلدان المتقدمة.

في البلدان النامية لا تستبعد كفاءة الطاقة الحاجة إلى توسيع الهياكل الأساسية في مجال الطاقة.

وفي البلدان المتقدمة ثمة نطاق أوسع لحفظ الطاقة وتعزيز كفاءة الطاقة، وخاصة لأن معظم البلدان المتقدمة تستهلك ما يزيد كثيراً على ١٠٠ كيلووات ساعة من الطاقة للفرد كل يوم. ويمكن لتخفيض في استهلاك الطاقة أن يأتي متنسّقاً إلى حد كبير مع نفس مستويات الدخل والرفاه أو يكون أعلى منها. وعلى النقيض، ففي البلدان النامية، ورغم أن جدول أعمال كفاءة الطاقة لا يزال هاماً، إلا أنه لا يستبعد الحاجة إلى التوسع في الهياكل الأساسية للطاقة. ويمكن لتعزيز كفاءة الطاقة أن يعني الفرق بين الهدف المنشود الموضح هنا وهو ١٠٠ كيلووات ساعة للفرد يومياً وهدف آخر قد يصبح ٢٠٠ كيلووات ساعة للفرد يومياً أو أكثر. وفي كل حال، فإن معظم البلدان سوف تحتاج إلى توسيع خدمات الطاقة إلى مستوى عتبة ١٠٠ كيلووات ساعة يومياً حتى تليها معظم أهدافها في مجال التنمية البشرية.

الغالبية العظمى من السكان في البلدان النامية تعاني حالة من الفقر بما يجعلها غير قادرة على تحمّل تكاليف خدمات الطاقة دون توفر شكل من أشكال الدعم.

والسبب الثاني للتباين يتركز حول مسألة القدرة. وفي الوقت الحالي يعوق التوسع في خدمات الطاقة بالبلدان النامية جزئياً حقيقة أن الغالبية العظمى من السكان تعاني حالة من الفقر بما يجعلها غير قادرة على تحمّل تكاليف هذه الخدمات دون توفر شكل من أشكال الدعم. وحتى السكان الذين يبلغ دخلهم ١٠ دولارات يومياً لن يستطيعوا إنفاق أكثر من دولار واحد إلى دولارين كما هو متصوّر يومياً على المجالات المتصلة بالطاقة (الكهرباء والطهي والتسخين والنقل) وإذا تم تسعير الطاقة مثلاً عند مستوى أعلى من ٠,٠٥ دولار لكل كيلووات ساعة فلن يستطيعوا الحصول على الكميات الكافية من خدمات الطاقة.

وقد يبدو ذلك وكأنه دعوة لاستحداث ثلاثة جداول أعمال متكاملة. وعند المستوى الكلي سيصبح معقولاً وضع هدف عالمي يبلغ عند الحد الأدنى ١٠٠ كيلووات ساعة للفرد يومياً من أجل تخطي فقر الطاقة. ثانياً يصبح معقولاً إقرار تدابير لكفاءة الطاقة بحيث يتسنى لهذا الهدف الأمل أن يتوازي مع تحقيق الأهداف الإنمائية الاقتصادية والبشرية. وعلى المستوى الأكثر إلحاحاً سوف تنجم الحاجة إلى التصدي لمسألة "عوز الطاقة" وهي الافتقار إلى سبل الحصول على خدمات الطاقة الحديثة.

وقد تمكّنت البلدان النامية الأسرع نمواً من اتباع هذا المسار بقدر معقول من النجاح. ومع ذلك فحتى عندما يحقق المشروع نجاحاً على نحو ما تجلّى بامتياز في نموذج الصين التي ضاعفت استهلاك الطاقة في ٥ سنوات، إلا أنه جاء مستنداً إلى استغلال أقل مصدر للطاقة من حيث التكاليف وهو الفحم الذي يمثل أيضاً أكبر مصدر للطاقة من حيث التلوّث في سياق تغيير المناخ. ومع ذلك، ففيما يوجد بالفعل بدائل تكنولوجية للفحم وغيره من أنواع الوقود الأحفوري فهي أعلى تكلفة من ذلك بكثير. وإذا لجأت البلدان النامية إلى تلك الموارد وبأحجام تختلف عن المستويات التجريبية فسوف ينتهي بها الأمر إلى جعل خدمات الطاقة الحديثة بعيداً عن قدرة معظم سكانها على مدار جيل أو أكثر.

ولا جدال في أن هذا يمثل جدول أعمال شاقاً للغاية. وبافتراض اتباع معدّلات للحاق بمسيرة النمو مع مواصلة إيقاع التحول الحضري والتصنيعي، فإن ردم الهوة الفاصلة بين عرض الطاقة والطلب على الطاقة في البلدان النامية سوف يتطلب استثمارات في حدود تريليونات من الدولارات حتى بالنسبة لخيارات منخفضة التكلفة مثل الفحم، وبالتأكيد، هي استثمارات تفوق بكثير الاستثمارات الراهنة في مجال الطاقة على مستوى الكثير من البلدان النامية.

وما زال يتعين إنشاء معظم البنى الأساسية في مجال الطاقة بالبلدان النامية حيث ما برحت خدمات الطاقة تفتقر إلى الإمكانيات وترتفع تكاليفها في أنحاء عديدة من بلدان العالم النامي التي ما زال الكثير منها يعتمد أساساً على أنواع الوقود التقليدية من الكتلة الأحيائية وهي الخشب والنفايات المحصولية وروث الحيوان لتلبية احتياجاتها من الطاقة.

وفي ظل هذه الظروف قد يكون من الأرخص والأيسر التحوّل إلى مسار متجدد أفضل من إعادة استخدام الهياكل الأساسية القائمة، لأن إضفاء تحسينات في مجال التكاليف وفي الميدان التقني على صعيد مجموعة واسعة من التكنولوجيات الصغيرة المدارة لا مركزياً استناداً إلى أشكال متجدّدة من الطاقة، أصبح يتيح، في كثير من الحالات، نهجاً مستداماً وفعالاً من حيث التكاليف إزاء كهربية الريف. ومع ذلك فأبى انطلاقة كبيرة إلى حيث استخدام مصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات من شأنها أن ترتبط بتوظيف استثمارات كثيفة في مجال تطوير مصادر الطاقة الريحية والكهرمائية وغيرها من المصادر المتجدّدة مع ربط المناطق النائية بالشبكة الوطنية الرئيسية. وقد يمكن تلبية الطلب المتزايد على أنواع الوقود السوائل والغازية وهو الناجم عن التنمية الريفية المتسارعة، من خلال تطوير صناعة حديثة لأنواع الوقود من الكتلة الأحيائية وبما يتيح في الوقت نفسه زيادة العمالة والدخل في مجال الزراعة والصناعة الريفية. ويمكن لأنواع الطاقة المتجدّدة أن تولّد أيضاً صلات خلفية باعتبار أن التماس المدخلات التي تنتج مستوى منخفضاً من الانبعاثات الكربونية سوف ينطوي على حوافز لابتكار وارتداد أنشطة جديدة. أما حقيقة وجود استراتيجيات بديلة ممكنة بالنسبة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بما يترتب على ذلك من آثار في مجال الطاقة فهي تؤكد على الحاجة لإدراج الاعتبارات الخاصة بالطاقة ضمن عمليات التخطيط الإنمائي.

أيّ انطلاقة كبيرة في مجال مصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات من شأنها أن ترتبط بتوظيف استثمارات كثيفة في مجال تطوير مصادر الطاقة الريحية والكهرمائية وغيرها من المصادر المتجدّدة.

## انطلاقة الاستثمار في مجال الطاقة

يصوّر الشكل ثانياً - ٦ التطور التاريخي لنظام الطاقة، كما يصور مساراً ممكناً للتطور في المستقبل صوب التحرر من الكربون على نحو ما يتضح في سيناريو التثبيت باء - ١ (انظر الفصل الأول، الحاشية ٤) وهو يمثل كذلك تصويراً للتغيّر التحويلي اللازم إضافوه على نظام الطاقة العالمي. وتشكّل التكنولوجيات والممارسات الجديدة في مجال الطاقة، إضافة إلى التغييرات في أساليب الحياة والسلوك متطلبات من أجل التحوّل بنظام الطاقة من اعتماده الحالي على الطاقة الأحفورية إلى حالة التخلص الكامل من الكربون مع نهاية القرن. وهذا السيناريو يصف بالذات عالماً يتمكن في المستقبل من تثبيت تركيزات غازات الدفيئة عند مستوى يعلو فقط على المستويات الراهنة ومن ثمّ يحدّ من التغيّر في متوسط درجات الحرارة على صعيد العالم إلى نحو درجتين مئويتين بحلول نهاية القرن. على أن تغيّر المناخ المطروح من خلال سيناريو من هذا القبيل سوف يكون غير متوازن عبر المناطق بل وقد يتجاوز إلى حد كبير في مناطق كثيرة المتوسط العالمي البالغ درجتين. وعليه، فحتى التوصل إلى زيادة في درجات الحرارة على صعيد العالم في حدود درجتين يمكن أن يفرض على حالات ضعف محلية ملموسة بل وإلى إعاقات فيما يتصل بالنظم البيئية الطبيعية وتوفر المياه فضلاً عن المشاكل التي تواجهها المجتمعات في المناطق الساحلية (انظر الفصل الثالث). ومع ذلك سوف يكفل هذا الوضع إعفاء عالم يواجه اثنتين من درجات الحرارة من معظم النتائج الفادحة (والتي قد يتعدّر عكس مسارها) لأنها ترتبط بأعلى معدلات تغيّر المناخ. ويمكن أن يتسم سيناريو التثبيت باء - ١ بأنه تحوّل نحو الاستدامة بما يفرض على حالة تقارب اقتصادي وإلى بلوغ الأهداف الإنمائية للألفية في معظم أرجاء العالم، مع العمل في الوقت نفسه على تجنب التغيّرات المناخية الأعمق أثراً وهو ما يتسق إلى حد كبير مع السيناريو المعروض في الفصل السابق.

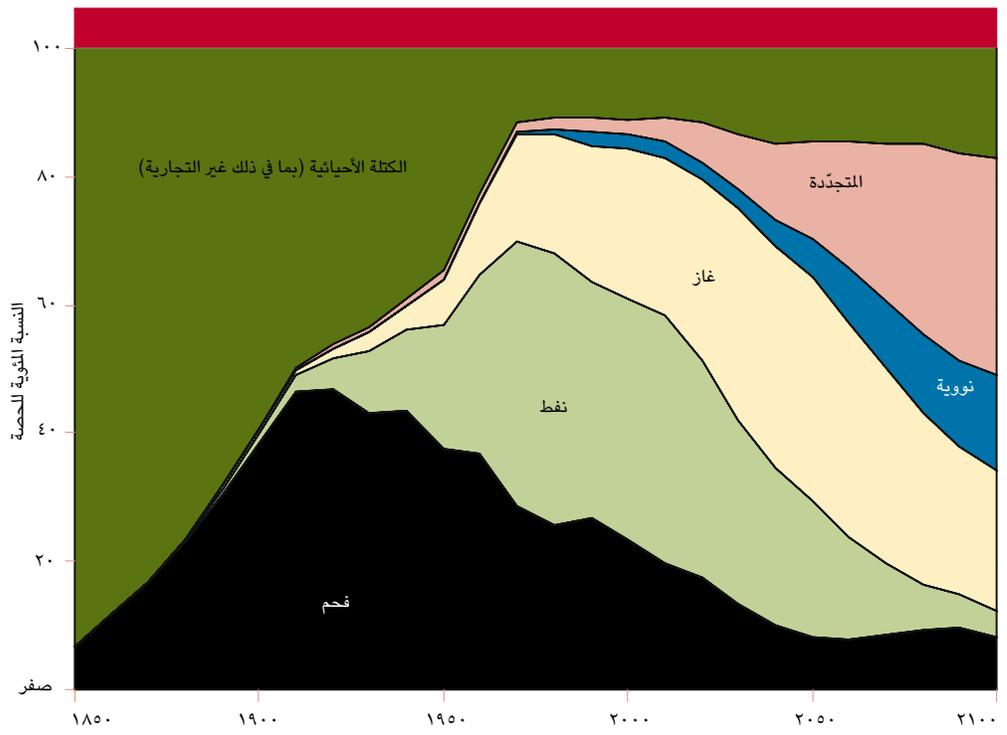
يحتاج الأمر إلى تغيّر تحويلي في نظام الطاقة العالمي.

وتتطلب طبيعة التغيّر التكنولوجي مع ما يرتبط به من حالات عميقة من عدم اليقين بالنسبة لأثره على تغيّر المناخ، اعتماد الابتكارات ذات الصلة في أقرب وقت ممكن. بما يضمن انخفاض التكاليف والتوزيع الأوسع في العقود

كلما طال أمد الانتظار ريثما يتم طرح هذه التكنولوجيات المتقدمة، زادت الانبعاثات المطلوب تخفيضها في نهاية المطاف. وفي الوقت نفسه فإن اغتنام الفرصة السانحة للتوصل إلى تخفيض كبير في تكاليف الاستيعاب سوف يتطلب جهوداً في مجال البحث والتطوير والتوزيع، فضلاً عن استثمارات كثيفة لتحقيق التسارع في وتيرة نشر واعتماد التكنولوجيات المتقدمة في مجال الطاقة.

الشكل ثانياً – ٦

### التطور التاريخي والمستقبل المحتمل لنظام عالمي للطاقة في سياق الأنصبة النسبية لأهم مصادر الطاقة، ١٨٥٠ - ٢١٠٠



وقد أشير أعلاه إلى أن هناك فرصاً كبيرة للتخفيف على المستوى العالمي بما يوازي أقل من ٦٠ يورو لكل طن من معادل ثاني أكسيد الكربون. بل إن هذه الإمكانية المحتملة يمكن أن تزيد خاصة إذا زاد سعر الكربون (فيشر وآخرون، ٢٠٠٧). وفي منتصف عام ٢٠٠٨، على سبيل المثال، وصل سعر النفط إلى ما يقارب ١٤٠ دولاراً للبرميل. مما يوضح أن السعر المكافئ للكربون في هذا النطاق ليس بعيداً عن تجربتنا القريبة لتذبذب أسعار الطاقة. ومع ذلك فمن الواضح أن الارتفاع الشديد في أسعار النفط في عام ٢٠٠٨ كان جزءاً من أزمة إنمائية متعدّدة الوجوه خلقت تحديات لموازن المدفوعات بالنسبة للبلدان النامية المستوردة للطاقة ورتبت آثاراً سلبية على قدرتها الضريبية وزيادات في تكاليف نطاق واسع من الاحتياجات الأساسية بما في ذلك الأغذية والنقل والطاقة. وبرغم أن هذا الارتفاع جاء لفترة قصيرة إلا أن أي ارتفاع طويل الأمد في أسعار الطاقة يمكن أن ينطوي على تكاليف فادحة من الناحية الإنمائية بالنسبة للبلدان كثيرة. وفي هذا الخصوص فإن اعتماد استراتيجية بحثة تستند إلى سوق الكربون سوف يتطلب تقديم إعانات دعم مباشرة للبلدان النامية بحيث تعوّض عن الآثار السلبية الناجمة عن ارتفاع أسعار الطاقة. ولكن هذه الإعانات وحدها لن تكفي بل سوف تكون بحاجة إلى إضافة عليها من

اعتماد استراتيجية بحثة تقوم على أساس سوق الكربون سوف يقتضي تقديم إعانات دعم مباشرة إلى البلدان النامية.

واقع تدابير محلية تكفي لترجمة الإعانات الدولية إلى إعانات مصممة الأهداف ورامية إلى إفادة الفئات الفقيرة والمستضعفة (انظر أيضاً الفصل السادس).

والتعلم التكنولوجي والتغيير الذي ينتج عنه عنصران أساسيان للحدّ من تكاليف التخفيف وتعزيز إمكاناته (الفصل الخامس). والحق أن زيادة سعر الكربون (وسائر غازات الدفيئة) يمكن أن تنجم عنها بعض التغييرات التكنولوجية والمؤسسية والسلوكية اللازمة لتخفيض فعّال في الانبعاثات. وفي ضوء تكاليف الانبعاثات المنخفضة في البلدان النامية فإن أقلّ التكاليف اللازمة لجهود التخفيف سوف توجه الاستثمارات إلى تلك البلدان بافتراض أن الترتيبات المؤسسية الملائمة سيتاح اتخاذها ومع ذلك سوف يستلزم الأمر أن يقترن بهذه التدابير مجموعة من سياسات التعويض بما يعوض عن التكاليف الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن زيادة الأسعار.

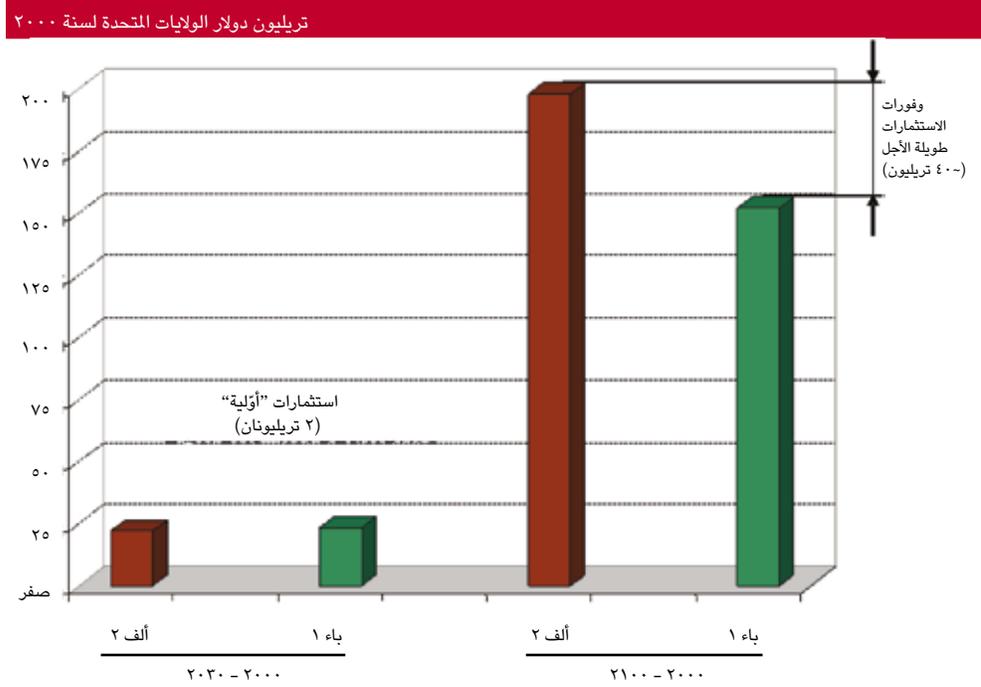
ولتحقيق منافع التعلم التكنولوجي سوف يحتاج الأمر إلى المبادرة بحشد استثمارات "أولية" في مجال التكنولوجيات الجديدة والمتقدمة لتوفير الكربون، وهذا من شأنه أن يخفض، بعد الزيادة والاعتماد، تكاليف التخفيف ويزيد إمكانيات هذا التخفيف. ويشير الفصل الأول إلى أنها لا بد أساساً أن تكون على شكل استثمارات عامة.

سيحتاج الأمر إلى المبادرة بحشد استثمارات "أولية" في مجال التكنولوجيات الجديدة والمتقدمة لتوفير الكربون.

ويوضّح الشكل ثانياً - ٧ الاستثمارات في نُظُم الطاقة بالنسبة إلى اثنين من السيناريوهات، وهما السيناريو ألف ٢ وباء ١. والأول بمائل ذلك الوارد عرضه في سيناريوهات "ترك الأمور تجري على نفس المنوال" مع زيادة كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة بما يفضي إلى تغيّر في درجة الحرارة العالمية بنحو ٤,٥ درجات مئوية. أما السيناريو بء ١ فيتسق مع مستقبل أكثر استدامة يشهد استثمارات فعّالة في التكنولوجيات الجديدة وتغيّرات في أساليب الحياة مما يؤدي إلى تغيير في درجات الحرارة العالمية أقل من ٣ درجات مئوية. والاستثمارات الإجمالية ستكون في حدود ٢٠ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠ وهو ما يزيد بصورة طفيفة بالنسبة للمستقبل الأكثر استدامة في السيناريو بء ١ بسبب بناء نُظُم للطاقة كثيفة الاستخدام لرؤوس الأموال. ولضمان إمكانية تحقيق هدف الدرجتين المئويتين فلسوف ينطوي الأمر على مزيد من الاستثمارات التي تصل بصورة شبه مؤكدة إلى ما يتجاوز التريليون دولار كهدف سنوي (انظر الفصل السادس). ومع ذلك ففي الأجل الطويل، وما بعد عام ٢٠٣٠، فإن التكاليف الرأسمالية بالنسبة إلى ضمان مستقبل أكثر استدامة ستكون أقل بصورة ملموسة بسبب ما يمكن أن يتحقق من تغيّر وتعلم في المجال التكنولوجي. وبعبارة أخرى فالاستثمارات الأولية المبكرة سيتعيّن توظيفها بما يتيح الفرصة لعمليات احتمال تخفيض المدفوعات على مدار منحنيات التعلم. وهذا يعني أن هذه الاستثمارات الأولية الكبيرة سيتطلب الأمر توظيفها في البلدان النامية حالياً. والحق أن الافتراض من جديد بأنه ستنتج عنها أقلّ التكاليف وأعلى الإمكانات من حيث التخفيف وأوسع الفرص بالنسبة للأسواق الجديدة، إنما يؤكد أن الاستثمارات في قطاع الطاقة بالبلدان النامية لا بد أن تكون لها الهيمنة في العقود القادمة.

## الشكل ثانياً - ٧

## استثمار نُظْم الطاقة، ٢٠٠٠ - ٢٠٣٠



المصدر: غروبلر،  
وناكيسينوفايتش، ورياحي  
(٢٠٠٧)

## نهج متكامل إزاء تحدي التخفيف

## أمن الطاقة ٣

بالنسبة لكثير من البلدان المتقدمة أصبح توفر النفط في السنوات المقبلة مسألة تدعو لقلق من الانشغال والاختلاف. فوزارة الطاقة بالولايات المتحدة، في تقريرها الدولي لمستقبل الطاقة لعام ٢٠٠٨<sup>٤</sup> تتنبأ بأن صناعة الطاقة العالمية سوف تكون قادرة على التزويد بما يوازي ١٠٣ من ملايين البراميل يومياً من النفط التقليدي في عام ٢٠٣٠ بالإضافة إلى عشرة ملايين برميل أخرى من السوائل غير التقليدية (أنواع الوقود الأحفوري)، والنفط السوبر ثقيل والرمال النفطية وما إلى ذلك) على أساس ١١٣ مليون برميل في المجموع كل يوم. ومن الناحية الأخرى فإن الوكالة الدولية للطاقة في تقريرها الصادر في تموز/يوليه ٢٠٠٨ عن منتصف المدة لأسواق النفط للفترة ٢٠٠٩ - ٢٠١٢ تشير إلى أن الصناعة ستكون قادرة على إنتاج ٩٦ مليون برميل يومياً بحلول عام ٢٠١٣ ولكنها تعبر عن شكوك كبيرة تساورها بشأن قدرتها على زيادة الإنتاج إلى مستوى أعلى بكثير من هذا المستوى بسبب تناقص الناتج في الحقول القائمة فضلاً عن سجل مخيب للآمال في اكتشافات حقول نفط جديدة إضافة إلى الشواغل المتعلقة بمدى كفاءة الاستثمارات في المستقبل.

٣ هذا الفرع يستند بتوسّع إلى كبير (٢٠٠٨).

٤ وزارة الطاقة/إدارة معلومات الطاقة - ٤٨٤ (٢٠٠٨) (واشنطن، العاصمة، إدارة معلومات الطاقة، مكتب التحليل المتكامل والتنبؤ، وزارة الولايات المتحدة للطاقة، أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨).

ويأمل كثير من خبراء الطاقة في أن ما تقدمه أنواع الوقود الرئيسية الأخرى - الغاز الطبيعي والفحم والوقود النووي والطاقة الكهرومائية وما إليها - يمكن أن يتوسع حتى بما يتجاوز معدلات النمو الحالية بحيث يعوّض عن النقص المتوقع في توفر النفط. ومع ذلك فبغير تحوّل جذري في استراتيجية الطاقة سيكون من الصعب على هذه المصادر أن تملأ الثغرة التي خلقها تناقص توفر النفط. وهذا التحول يتيح الفرصة لمواجهة قضايا المناخ وأهداف أمن الطاقة في البلدان المتقدمة.

ويُعدّ الغاز الطبيعي العنصر الأكثر جاذبية من بين هذه المحروقات الأحفورية الثلاثة إذ تبعث منه أقل كمية من غازات الدفيئة التي تغيّر المناخ. والغاز الطبيعي تم تطويره بدوره في مرحلة لاحقة على النفط بوصفه وقوداً تجارياً ومن ثم فإن مخزونه الرئيسية لم تنضب تماماً على نحو ما حدث للنفط. ومع ذلك فالغاز سلعة قابلة للنفاذ مثل النفط. وكثير من أغنى الحقول وأيسرها من حيث الإتاحة في أمريكا الشمالية وبحر الشمال وغربي سيبيريا أصبحت الآن ناضبة إلى حد بعيد. ورغم أن كثيراً من الحقول الجديدة في شرقي سيبيريا وفي سواحل جمهورية إيران الإسلامية وشمالي آلاسكا وكندا والمحيط القطبي ما زالت بانتظار الاستغلال، فإن تكاليف تطوير هذه الحقول سوف تكون أكبر بكثير من تكاليف تلك المطروحة حالياً قيد الإنتاج، وليس من الواضح كيف سيتمكن كثير منها من جذب مستويات مرتفعة من الاستثمارات اللازمة لوضعها على خط الإنتاج. وقصارى القول إنه فيما كان من المعقول توقّع قدر من الزيادة في توفر الغاز الطبيعي في السنوات المقبلة إلا أن من المستبعد أن يعوض ذلك عن النقص الذي ستؤول إليه إمدادات النفط في نهاية المطاف.

أما الفحم فهو أكثر أنواع الوقود الأساسية توفراً. كما أن تكنولوجيا استخدام الفحم لإنتاج الكهرباء متطورة إلى حد كبير. وكلفته المنخفضة نسبياً جعلت الفحم ذا جاذبية خاصة بالنسبة لدول نامية كالصين والهند بوصفه مصدراً لتوليد الطاقة الكهربائية. ومع توقع ارتفاع أسعار النفط والغاز الطبيعي في السنوات المقبلة في ظل تجاوز الطلب للعرض، يتوقّع أن يكون للفحم دور متزايد باستمرار في مزيج الطاقة العالمي بوصفه مصدراً للوقود اللازم لتوليد الكهرباء. وطبقاً لوزارة شؤون الطاقة بالولايات المتحدة فإن استخدام الفحم عالمياً سوف يزيد بنسبة ٦٥ في المائة بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٣٠ وهي زيادة أكبر بكثير من أي زيادة في أي مصدر رئيسي آخر للطاقة. ومع ذلك فعندما يستخدم الفحم بطريقة تقليدية فهو يطلق مزيداً من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي عن كل وحدة من الطاقة التي ينتجها نوعا الوقود الأحفوري الأخران. ومن ثم فمن شأن زيادة تظراً على استخدام الفحم بهذا الحجم، أن تؤدي إلى زيادة ملموسة على نطاق العالم كله من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبما يقوِّض الجهود العالمية الرامية إلى إبطاء معدل تغيّر المناخ. ومن ثم فإن قدرة المجتمع الدولي على إحراز تقدّم في جهوده الرامية لوقف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، سوف تعوقها زيادة الاعتماد على تكنولوجيا الاحتراق القائمة على استخدام الفحم حالياً. وهذا يكشف عن اشتداد الحاجة الماسة إلى تطوير أنواع من التكنولوجيا أنظف قائمة على أساس الفحم وبالذات تكنولوجيا احتناص واحتجاز الكربون (أنسولابيري وآخرون، ٢٠٠٧)؛ ومع ذلك فبغير اعتماد موارد أكبر بكثير فإن الاستخدام التجاري لتلك التكنولوجيا يبدو مستبعداً إلى حد ليس بالقليل.

وثمة بديل ممكن عن النفط وهو الطاقة النووية. ولأن الطاقة النووية لا تطلق أي انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون فإن من خبراء الطاقة من يرونها بديلاً جذاباً عن أنواع الوقود الأحفوري. ومع ذلك فالطاقة النووية تنطوي على كثير من المخاطر ومن مشاكل تخزين النفايات المشعة مما جعل التكاليف باهظة للغاية بالمقارنة مع تكاليف

بغير تحوّل جذري في استراتيجية الطاقة سيكون من الصعب على أنواع الوقود الأساسية الأخرى أن تملأ الثغرة التي يخلقها تناقص توفر النفط.

الغاز الطبيعي هو الأكثر جاذبية من بين أنواع الوقود الأحفوري لأنه يطلق أقل كمية من غازات الدفيئة التي تؤدي إلى تغيّر المناخ.

يطلق الفحم مزيداً من غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي لكل وحدة من الطاقة التي ينتجها بأكثر مما يفعل النفط والغاز.

٥ في المملكة المتحدة على سبيل المثال، حذّر الرئيس التنفيذي لشركة سنترিকা، وهي واحدة من أكبر جهات توريد الطاقة في المملكة المتحدة من أن محطات الفحم المزودة بمعدات لاقتناص وخزن الكربون من المستبعد أن تكون جاهزة لتخفيضات كبيرة في الانبعاثات من البلاد على مدار عقدين (انظر: "Carbon capture won't work until 2030, says energy boss", *The Guardian*, 26 February 2009).

مصادر الطاقة الأخرى، وبما لم يشجع الحكومات ولا المرافق الخاصة على بناء العدد الكبير من المفاعلات. وقد تتسارع خطى تشييد المفاعلات في السنوات القادمة استجابة لزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية الحالية من ثاني أكسيد الكربون، ولكن من الصعب تخيل سيناريو ينطوي على عدد جديد من المحطات الكافية لزيادة نصيب الطاقة النووية من مجموع الطاقة العالمية بصورة كبيرة فوق مستواها الراهن البالغ ٦ في المائة. وعلى ذلك، فمن واقع ما يمكن التنبؤ به، سيظل النفط هو المصدر الرئيسي للطاقة في العالم على مدار الربع القادم من القرن حتى لو طرأت انخفاضات معتدلة على نصيبه من المستوى الراهن (٣٧ في المائة).

لم يتم تخصيص الكم الكافي من الموارد لضمان أن تحل مصادر الطاقة المتجددة محل المصادر غير المتجددة في غضون أي إطار زمني معقول.

والحل العملي الوحيد إزاء عدم الأمن في مجال الطاقة والتهديدات التي ترتبص بالمناخ يتمثل في الإسراع بتطوير البدائل المستقاة من مصادر الطاقة المتجددة الصديقة للمناخ ما بين الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية وأنواع الوقود العضوي المتقدمة وما إلى ذلك. ويندرج هذا ضمن التحديات الكبيرة التي سوف تواجه صانعي السياسات على مدار سنوات القرن. ومع ذلك فبرغم أن حسامة هذه المهمة أصبحت موضع تسليم على نطاق واسع للغاية فلم يتم تخصيص الكم الكافي من الموارد لتطوير الطاقة البديلة وبما يكفل أن تصبح هذه المصادر المتجددة قادرة على أن تحل محل مصادر الطاقة غير المتجددة في غضون أي إطار زمني معقول.

وطبقاً لوزارة الطاقة بالولايات المتحدة فإن مصادر الطاقة المتجددة لن تشكل سوى نحو ٨,٥ في المائة من الاستخدام العالمي للطاقة في عام ٢٠٣٠ وهي زيادة لا يُعتدّ بها علاوة على نصيبها الحالي البالغ ٧,٧ في عام ٢٠٠٥.<sup>٦</sup> ولا شك أن هذه الإسقاطات سيتم تنقيحها صعداً استجابة للجهود الجديدة التي يبذلها الاتحاد الأوروبي وإدارة الرئيس الجديد للولايات المتحدة باراك أوباما، ولكنها سوف تقتضي اندفاعاً كبيراً في مجال الاستثمار بما يتيح زيادة نصيب المصادر المتجددة بأكثر من مجرد نقاط مئوية قليلة. وبعد الانخفاض الحاد في أسعار النفط بين شهري أيلول/سبتمبر ٢٠٠٨ وكانون الثاني/يناير ٢٠٠٩ أشار عدد كبير من الحكومات والمؤسسات إلى أنها لن تستطيع المضي قدماً مع الخطط الطموحة الرامية إلى تطوير مشاريع جديدة في مجال الطاقة المتجددة وذلك بسبب قصور التمويل.<sup>٧</sup>

الإدراك الكامل للإمكانات الكبيرة التي تنطوي عليها مصادر الطاقة المتجددة يقتضي التغلب على عدد من العقبات التكنولوجية.

إن الإدراك الكامل للإمكانات الكبيرة التي تنطوي عليها مصادر الطاقة المتجددة إنما يقتضي التغلب على عدد من العقبات التكنولوجية قبل أن يُتاح استخدام طاقة الرياح والشمس بصورة أوسع. وعلى سبيل المثال سيكون ضرورياً التوصل إلى سُبل أكفأ لحزن الطاقة الكهربائية بمعنى سُبل قادرة على حزن الطاقة عندما تكون الرياح والشمس قوية ثم إطلاقها ليلاً أو عندما يكون الطقس مجللاً بالسحب أو خالياً من هبوب الرياح. ويحتاج الأمر كذلك إلى نُظم أكفأ للتحويل من أجل نقل التيار الكهربائي من المناطق التي تضم طاقة الرياح أكثر وأشعة شمسية يمكن التعويل عليها إلى مناطق تعاطم الطلب. وبالمثل يحتاج الأمر إلى طرائق جديدة لتحويل النفايات النباتية إلى إيثانول بما يدخر المحاصيل الغذائية وغيرها من الأنواع النباتية ذات القيمة. وهناك مصادر من الطاقة مثل الطاقة الحرارية الأرضية وطاقة المد والجزر والهيدروجين والانصهار النووي وما إليها وهي تتطلب نهجاً أكثر استنارة بل ومزيداً من التقدم العلمي والتكنولوجي. وهذه الأوجه من التقدم ستقتضي بدورها استثمارات طائلة ليست متاحة في الوقت الحاضر لا بالحجم الكبير الكافي ولا من المصادر العامة ولا الخاصة.

وكنتيجة لجميع هذه التحديات فإن العالم يواجه حالة مزمنة من انعدام الأمن الطاقة مما سيجعل من الصعوبة بمكان تخطيط حالة انعدام الأمن الاقتصادي التي تُعاود حدوثها، ولا يمكن إلاً بإتاحة عرض موثوق ويمكن تحمّل تكاليفه من الطاقة، هيمّة السبيل أمام رسم مسار مستقر للتعايش الاقتصادي والنمو. كما أن التصدي لحالة انعدام

٦ نظرة على مستقبل الطاقة الدولية لعام ٢٠٠٨، الجدول ألف - ٢.

٧ انظر: Clifford Kraus, "Alternative energy suddenly faces headwinds", *The New York Times*, 21 October 2008; and Stephen Castle, "European nations seek to revise agreement on emission cuts", *The New York Times*, 17 October

أمن الطاقة فضلاً عن التحويل المطلوب في نظام الطاقة العالمي لا بد بالتالي من أن يشكّل أولوية رئيسية في أيّ برنامج طويل الأجل للتثبيت الاقتصادي والاستقرار المناخي في البلدان المتقدمة. وبغير مزيد من التفصيل يمكن القول بأن الهدف النهائي لجهد من هذا القبيل لا بد أن يتمثل في تقليل اعتماد العالم على أنواع الوقود الأحفوري ولا سيما النفط والفحم، مع زيادة الاعتماد على المصادر المتجدّدة من الطاقة، وخاصة الرياح والطاقة الشمسية وأنواع الوقود الأحيائي المتقدمة (غير الغذائية). ومثل هذا المسار كفيل بأن يتصدى في وقت واحد لتحديّ المناخ. أما بالنسبة للبلدان المتقدمة فلسوف يتطلب هذا المسار بدوره اتخاذ إجراءات في:

- الحفظ: بمعنى بذل الجهود لتقليل استهلاك أنواع الوقود الأحفوري وخاصة النفط. وهذا يعني أموراً شتى من بينها قيادة سيارات أقل وأبطأ وتجميع الركاب في سيارة واحدة بصورة أكثر تواتراً وتسويق السيارات ذات الكفاءة في استخدام الوقود بدلاً من المركبات المفرطة في استخدام البنزين والتوسع في النقل العام وتحسين كفاءة الطاقة في البيوت والأعمال التجارية والأجهزة الكهربائية من جميع الأنواع.
- الابتكار: التطوير من أجل التوصل إلى مركبات ومصانع وأجهزة ونظم تسخين وما في حكمها تتمتع باستمرار بكفاءة استخدام الوقود وتحويل من السيارات التي تعمل بالبنزين إلى السيارات التي تستخدم مزيجاً هجيناً بين البنزين والطاقة الكهربائية إضافة إلى السيارات الهجينة القابلة للشحن بالكهرباء وجميع السيارات الكهربائية، مع تحسين كفاءة واستخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية وتطوير أنواع متقدمة من الوقود الأحيائي مستخلصة من نباتات غير غذائية.
- الاستثمار: زيادة كبيرة في الاستثمارات العامة والخاصة في مجال بدائل الطاقة والنقل العام وتقديم حوافر مالية مبتكرة من أجل تطوير واستخدام بدائل الطاقة بما في ذلك، في جملة أمور، السندات الخضراء ونظام السقف والمبادلة بالنسبة إلى انبعاثات الكربون.

ولا بد للجهود المبذولة على صعيد هذه الجبهات جميعاً أن تبدأ فوراً إذا كان الهدف هو تحقيق تقدم حقيقي (انظر الإطّار ثانياً - ١ للاطلاع على مثل يدل على التداير الممكن اتخاذها على الصعيد الإقليمي بالولايات المتحدة).

## إتاحة الطاقة

في ضوء المستوى المنخفض بشكل عام لاستهلاك الطاقة في البلدان النامية، من المتوقع أن يختلف مفهوم أمن الطاقة إلى حد ما في تلك البلدان عنه في البلدان ذات الاقتصادات الأكثر تقدماً. وتتسم خدمات الطاقة الحديثة بعدم التكافؤ من حيث إتاحتها وخاصة بين الفقراء من جهة والموسرين من جهة أخرى وأيضاً بين المناطق الريفية والحضرية. والحق أن هناك نحو بليون نسمة في العالم أي ثلث سكان هذا العالم محرومون تماماً من فرص إتاحة الطاقة الحديثة ونحو ١,٦ بليون نسمة محرومون من الحصول على الكهرباء، بينما يوجد ٢,٤ بليون نسمة يطهون طعامهم مستخدمين أشكال الكتلة الأحيائية التقليدية. وتعدّ الإتاحة المحدودة لخدمات الطاقة الأنظف التي توفرها حاملات الطاقة الحديثة عاملاً هاماً يسهم في زيادة مستويات الفقر في بعض بلدان أفريقيا جنوب الصحراء (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٧ أ و ب). وتقدر الاستثمارات الحالية في النظام العالمي للطاقة بنحو ٥٠٠ بليون دولار سنوياً (ناكسينوفيتش، وأغانوفيتش، وكيومورا، ٢٠٠٥). وسوف يقتضي السيناريو المستدام المعروف في الشكل ثانياً - ٧ - تعبئة ضعف هذا المبلغ على الأقل خلال العقود القادمة. وعلى سبيل المقارنة فإن النصيب المطلوب من أجل ضمان سبل الإتاحة صغير نسبياً.

تُعدّ الإتاحة المحدودة لخدمات الطاقة الأنظف التي توفرها حاملات الطاقة الحديثة عاملاً هاماً يسهم في زيادة مستويات الفقر في بعض بلدان أفريقيا جنوب الصحراء.

## الإطار ثانياً - ١

## تخفيف انبعاثات غازات الدفيئة في شمال شرقي الولايات المتحدة الأمريكية:

## حل الـ ٣ في المائة

للتوصّل إلى التخفيضات الضرورية اللازمة لتثبيت التراكيز عند ٤٥٠ جزءاً في المليون أو أقل، يقتضي الأمر وضع هدف طويل الأجل من أجل تخفيض الانبعاثات بنسبة ٨٠ في المائة ومن ثمّ إقرار استراتيجية لتحقيق ذلك الهدف. وإذا بدأت التخفيضات بحلول عام ٢٠١٠ فليسوف يتاح تلبية أهداف التخفيض من خلال تقليل الانبعاثات بنسبة ٣ في المائة سنوياً على مدار السنوات الخمسين القادمة. وإذا كان الهدف هو التوصل إلى هذه الغاية بحلول عام ٢٠٥٠ (في أربعين عاماً) فليسوف يقتضي الأمر تخفيضاً بنسبة ٤ في المائة سنوياً. وفيما يتصل بنسبة التخفيض السنوي البالغة ٣ في المائة، فإن الانبعاثات سوف تقل إلى النصف في مدى ٢٣ عاماً وبنسبة ٧٥ في المائة في مدى ٤٦ عاماً ثم تقل بنسبة ٨٠ في المائة مع بداية السنة الثامنة والأربعين. ولبلوغ نسبة ٤ في المائة كمدلّ تخفيض سنوي، سيحدث الانخفاض البالغ ٨٠ في المائة في السنة السابعة والثلاثين. أما تأجيل اتخاذ الإجراءات فسوف يقتضي منا التخفيض بمقادير أكبر بكثير في السنوات اللاحقة.

وكثير من التركيز على تخفيضات الانبعاثات ما يرح حتى الآن ينصبّ على المستوى الوطني. ومع ذلك فمن شأن السياسات المحلية والإقليمية أن تؤدي دوراً محورياً في بلوغ النتيجة المنشودة. وفي حالة الولايات المتحدة، فإن مزيجاً من السياسات المحلية والوطنية التي تطرح الحوافز وتفضي إلى تحسين التكنولوجيا من خلال إقرار معايير قوية تفرض على كل شيء ما بين محطات الطاقة وصناعات البناء إلى مجال النقل فإن كل هذه الأمور سوف تتبلور خصائصها إلى حد كبير من واقع الإجراءات المتخذة سواء على صعيد الولايات أم على الصعيد المحلي.

وسوف تؤدي مبادرات السياسة في القطاعات المحددة إلى تحولات صوب الهياكل الأساسية المنخفضة الكربون مع تقليل الطاقة والانبعاثات الكامنة في تكنولوجيات بعينها تشكّل جزءاً من حياتنا اليومية. وعلى سبيل المثال فإن إقرار معايير لكفاءة البناء ومعايير لكفاءة الأجهزة ومعايير لانبعاثات المركبات يقضي بفرض سقف على عدم الكفاءة أو على الانبعاثات ويدفع إلى التوسع في اعتماد التكنولوجيات الفعّالة المتاحة. ومن شأن السعي نحو الكفاءة المطلوبة والبالغة الفعّالية، وكذلك تدابير تخفيض الطلب على البنزين والمرافق الكهربائية، فضلاً عن زيادة معايير حوافظ الطاقة المتجدّدة على صعيد الولايات بحيث تطلب ولايات الشمال الشرقي على الأقل ٢٠ في المائة من الموارد المتجدّدة (على نحو ما هو الحال في نيوجيرسي) أن يدفع قدماً مسيرة التحول إلى مصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات. وهذه السياسات يمكن تنفيذها سواء من خلال أم بدون فرض سقف على غازات الدفيئة ولكنها ستكون من الفعّالية بمكان في إطار بيئة تشهد سقفاً وتبادلاً في الانبعاثات.

وثمة خيارات متعدّدة متاحة أمام المؤسسات والعملاء التجاريين الصغار والكبار على السواء من أجل تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة. فمن خلال مزيج من المعدات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة والمشترأة (الأجهزة والإنارة) باستخدام المفاهيم الخضراء في تصميم الأبنية وتركيب معدات الطاقة المتجدّدة باستخدام الحرارة والطاقة الكهربائية وشراء أساطيل نقل تتحلل بالكفاءة في استخدام الوقود مع شراء الطاقة الخضراء، كل هذا يتيح لتلك الكيانات أن تخفّض بصورة ملموسة انبعاثاتها من غازات الدفيئة مع تحقيق وفورات اقتصادية ملموسة وتحسين نوعية مكان العمل الذي تمارس فيه نشاطها.

وبوسع العملاء الصناعيين أن يعتمدوا على إضاءة تنطوي على الكفاءة في استخدام الطاقة ومعدات ومبادئ لإدارة الطاقة فضلاً عن الأجهزة التي تجمع بين الحرارة والطاقة. وكثير من الشركات استخدمت بفعالية مزيجاً من التكنولوجيات ذات الكفاءة والتكنولوجيات المتجدّدة مع إعادة تصميم العمليات وتحسينات أساطيل النقل من أجل تحقيق وفورات في تكاليف الطاقة وتخفيض النفقات وتحسين منتجاتها وخدماتها.

أما حكومات الولايات والمحليات، فبالإضافة إلى استخدامها أدوات السياسة للتحرك بمنطقة الشمال الشرقي على مسار الانبعاثات المنخفضة فإنها تستطيع متابعة عدد من الخيارات التي تشمل اتخاذ إجراءات مباشرة لتخفيض الانبعاثات من خلال وضع وتنفيذ خطة عمل متعلقة بتغيّر المناخ وشراء طاقة المصادر المتجددة ورسم وتحقيق الأهداف التي تنشدها كفاءة الطاقة وشراء المعدات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة سواء لاستخدام الولاية أو للاستخدامات المحلية مع شراء المركبات ذات الكفاءة من أجل تلبية احتياجات النقل للولايات والمحليات واتباع سياسات ترمي إلى تشجيع المستخدمين على تقليل الأميال التي يقطعونها على متن المركبات (من ذلك مثلاً تشجيع الاتصالات السلكية واللاسلكية ودعم استخدام وسائل النقل العام) وتقديم الحوافز لشراء سيارات منخفضة الانبعاثات.

وهناك أيضاً مسألة الطاقة الكامنة في المنتجات. وعلى سبيل المثال، فإن الطاقة الكامنة في صنع وطرح سيارة وفي التصرف فيها، تقع في نطاق ما بين ٥ إلى ١٠ في المائة من الطاقة التي سوف تستخدم خلال دورة حياتها. وبصورة مثالية فإن الانبعاثات المرتبطة بعمليات التصنيع والتصرف سوف تراعى من مصنع السيارات أو في مصنع إعادة تدوير الصلب. وفي غياب شرط من هذا القبيل فقد يختار الفرد أن يعرض عن هذه الانبعاثات من خلال تخفيضات أكثر حزمًا في قطاع خاضع لسيطرته أو شراء سبيل موثوقة للتعويض بما يكفل إيجاد مصدر للطاقة المتجددة صفرية الكربون. وفيما يلي أدناه عرض لنوعية جدول الخمسين سنة بالنسبة إلى إنتاج الطاقة الكهربائية الذي من المتصور أن يكون قادراً على كفاءة التوصل إلى الهدف المنشود.<sup>١</sup>

#### الأجل القريب (١ - ٥ سنوات):

- إدارة الطلب على الطاقة الكهربائية بواسطة المستخدمين النهائيين. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تقليل الانبعاثات بما يعادل ٣ في المائة سنوياً على مدار ٥ سنوات - ٢٠ سنة وقد انتهت الدراسات إلى أن الأسر المعيشية المتكافئة فعلياً يمكن أن تتراوح أوضاعها بمعدل ٢ من حيث الطاقة التي تستخدمها حسب أنماط الاستهلاك.
- الاستعاضة عن ١٢ من أصناف المصابيح الكهربائية التقليدية بمصابيح فلوروسنت مدمجة ومن ثم تقليل فاتورة الكهرباء المنزلية العادية بنسبة ٣ في المائة.

#### الاقتراب من الأجل المتوسط (١ - ١٥ سنة)

- وضع سقف للانبعاثات في محطات الطاقة بموجب المبادرة الإقليمية لغازات الدفيئة أو برنامج للسقف والمبادلة والاقتصاد مع التشديد على تفعيل قيود الانبعاثات في كل عقد من الزمن. ويلاحظ أن الانخفاض بنسبة ١٠ في المائة يعادل رسملة النسبة المئوية للانخفاض البالغة ٣ في المائة لنحو ٤ سنوات.
- شراء كهرباء مولدة من مصادر متجددة وصفرية الانبعاثات لتخفيض انبعاثات الفرد من الكهرباء إلى الصفر (انظر أدناه).

#### الهدف المتوسط (٥ - ٢٥ سنة):

- تغيير القوانين بحيث يمكن بناء محطات تكفل الجمع بين الحرارة والطاقة النظيفة الموزعة في جميع المواقع الصناعية وفي حرم الجامعات. ويؤدي بناء محطة تجمع بين الحرارة والطاقة إلى تقليل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بأكثر من النصف وهو ما يعادل تخفيضاً بنسبة ٣ في المائة على مدار ٢٥ - ٣٠ سنة.
- الاستعاضة عن محطة توليد طاقة وحيدة بواسطة حرق الفحم بمحطة تُدار بالغاز الطبيعي وبهذا تنخفض الانبعاثات إلى النصف. وهذه الجهود تعادل ٣ في المائة سنوياً من التخفيضات لمدة تصل إلى نحو ٢٥ سنة.

أ يطرح هذا أمثلة عن السياسات والتدابير اللازمة لتحقيق هذه التخفيضات من الانبعاثات وسيحتاج الأمر إلى خيارات مماثلة في صناعة البناء وقطاعات النقل من أجل تلبية الأهداف.

- زيادة استخدام الطاقة المتجدّدة بما في ذلك طاقة الرياح سواء على مستوى واسع أم على مستوى محدود وكذلك الطاقة الشمسية في المباني الانفرادية فضلاً عن الجمع بين الحرارة والطاقة.
- بدء إعادة تشكيل الشبكات الكهربائية لجعلها أكثر توازماً مع الطاقة التي يتم توزيعها.

### الأجل المتوسط إلى الطويل (١٠ - ٥٠ سنة)

- الاستعاضة عن محطات الطاقة الكهربائية بمحطات ذات انبعاثات منخفضة أو صفرية ومنها مثلاً مصدرا الرياح والشمس وما يماثلهما. إن إحلال ١٨ من محطات التوليد بالفحم سنوياً على المستوى الوطني يعادل نحو ٣ في المائة تخفيضاً في الانبعاثات. أما متوسط دورة حياة هذه المحطات فينبغي أن يكون ٥٠ سنة أو أقل بحيث يمكن إحلال جميع محطات التوليد بالفحم في النصف الثاني من القرن إذا اقتضى القانون إغلاق المحطات الأقدم والأقذر والأقل كفاءة.
- اقتناص ثاني أكسيد الكربون وخصونه في مناجم الفحم الناضبة ومن ثمّ المساهمة أيضاً في تخفيضات الانبعاثات.
- إقامة "شبكة ذكية" ومنتينة تتفرع إلى عقيدات إضافة إلى مصادر طاقة موزعة متعدّدة بما في ذلك إلى حد كبير المصادر المتجدّدة مع الجمع بين مصدري الحرارة والطاقة. ويلزم التخطيط لهياكل موارد المرافق واتباع سياسات استرداد التكاليف من أجل تحقيق هذا الهدف.

**المصدر:** استناداً إلى موماو، وجونسون (٢٠٠٨).

ويمثل البشر جزءاً من أسواق المستقبل ذات الإمكانيات الواسعة للطاقة ولكنهم يستعدون من سبل الحصول عليها، إما بحكم غياب الخدمة وإما لأن الخدمات المقدمة لا سبيل إلى تحمّل تكلفتها. والرقم الفعلي لهؤلاء المستبعدين ومن ضمنهم "معوزو الطاقة" يتباين بصورة واسعة ما بين ١,٦ بليون نسمة (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٥ و ٢٠٠٨ ب) و بليوني نسمة (ناكسينوفيتش وآخرون، ٢٠٠٠؛ وغولدبرغ وآخرون ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤). ويعيش معظم المستبعدين في مناطق ريفية فيما يُقدّر أن هناك نحو ٢٦٠ مليون يعيشون في الحضر (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٥). ويمكن أن يؤدي توفير سبل الإتاحة على مدار العقدين القادمين إلى خلق سوق هائلة للطاقة مع زيادة المنافع التي يمكن أن تنجم عن التعلم التكنولوجي بفضل المزيد من وفورات الحجم. وبالإضافة إلى ذلك فإن هذا الأمر سيكون تجسيدا لروح الإنصاف وتنتج عنه آثار إيجابية إلى حد كبير سواء فيما يتعلق بخلق أنشطة اقتصادية جديدة أم فيما يتصل بالتنمية نفسها.

على أن تحمّل متوسط تكاليف الربط بالشبكة بالنسبة لهؤلاء المستبعدين عند ١٠٠٠ دولار لكل أسرة معيشية (ناكسينوفيتش، ٢٠٠٩) ينجم عنه احتياجات من الاستثمارات العالمية تبلغ نحو ٢٥ بليون دولار سنوياً على مدار السنوات العشرين القادمة. وهذا مبلغ هائل بالنسبة لأفقر البلدان النامية ولكنه مبلغ متواضع بالمقارنة مع التدفقات المالية الأخرى، بل إنه يتضاءل إلى جانب مئات البلايين التي تعهّد بتقديمها كثير من حكومات البلدان أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لإنقاذ القطاع المالي وصناعة السيارات وكثير من القطاعات الأخرى من الاقتصاد. وعلى سبيل المقارنة فإن تكاليف الأخذ بيد بليون إنسان كي يشملهم نظام خدمات الطاقة الحديثة تبدو وكأنها صفقة راسخة مجدية حقاً. ومع ذلك فإن المساعدة الإنمائية الرسمية المنفقة على الطاقة لا تزيد على نحو ٤ بلايين دولار سنوياً أي نحو ٤ في المائة من مجموع المساعدة الإنمائية الرسمية المقدّرة بحوالي ١٠٠ بليون دولار في عام ٢٠٠٧ (ترباك وآدمز، ٢٠٠٧). وعليه ستظل التكاليف المتكبدة لتوصيل هؤلاء المستبعدين إلى الطاقة أكبر بكثير من المبالغ التي أصبحت المناطق المتقدمة على استعداد لاستثمارها من أجل تطوير الطاقة في بقية العالم.

متوسط تكاليف الربط  
بالشبكة بالنسبة للمستبعدين  
من الوصول إلى الطاقة عند  
١٠٠٠ دولار لكل أسرة  
معيشية ينجم عنه احتياجات  
من الاستثمارات العالمية تبلغ  
نحو ٢٥ بليون دولار سنوياً.

## توسيع القدرات

إن تجاوز الاحتياجات الفورية لمعوزي الطاقة في سيناريوهات تطوير الطاقة في المستقبل، يفترض أن تطرأ تحسينات واسعة النطاق على خدمات الطاقة. وهذا يجعل من البلدان النامية، التي تشكل جانباً كبيراً من السكان في العالم، أكبر أسواق الطاقة في المستقبل. ويعرض الشكل ثانياً - ٨ - ألف القدرة القائمة التراكمية في السيناريو ألف - ٢ ويصوّر جميع محطات توليد الكهرباء في البلدان الصناعية (الشمال) والبلدان النامية (الجنوب) من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠٣٠ (غروبلر، وناكيسينوفيتش، ورياحي، ٢٠٠٧).

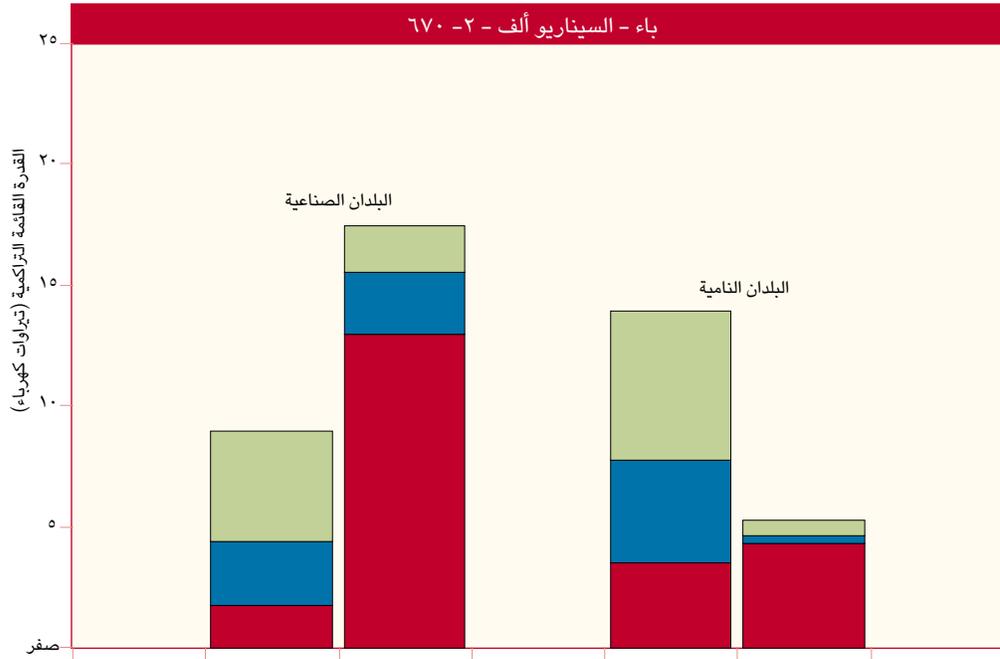
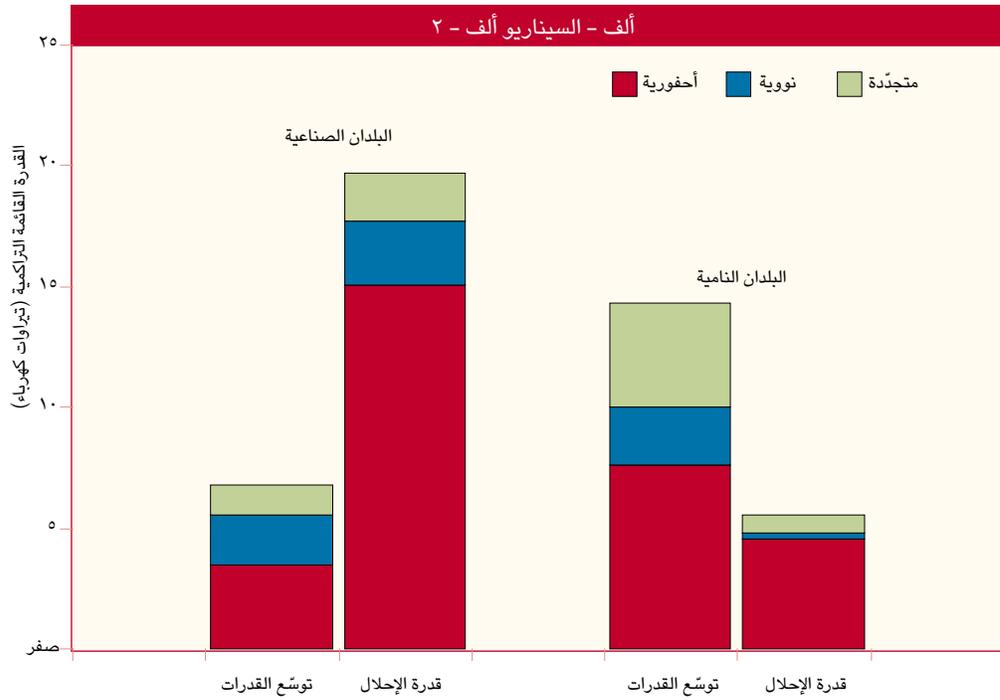
ومن المتوقع أن يبلغ توسّع القدرات في الجنوب ضعف نظيره في الشمال على مدار العقود المقبلة وهو ما يوضح كيف أن أسواق الطاقة المتنامية عملياً ستكون في الأجزاء النامية من العالم. على أن إحلال القدرات سيكون أوسع بكثير في الشمال بحكم ما يضمه من رصيد هائل حالياً من محطات توليد الكهرباء فضلاً عن تقادمها الملموس. وفي سيناريوهات ترك الأمور تجري على نفس المنوال، حيث يتواصل الاعتماد على الطاقة الأحفورية، ولا سيما الفحم في الولايات المتحدة والصين والهند والاتحاد الروسي بين دول أخرى، فإن مجموع الطاقة الجديدة التي يتقرّر طرحها يكاد يصل إلى ٥٠ تيراوات من الكهرباء أو ما يعادل ١٢ ضعفاً على الأقل من القدرات العالمية المتاحة حالياً. وحتى في ظل هذه السيناريوهات، سوف تتوسع الأجزاء النامية من العالم في قدرات الطاقة المتجددة القائمة حتى عام ٢٠٣٠ وبما يعادل قدرات جميع محطات توليد الكهرباء في العالم اليوم إلى جانب نصف الحجم في محطات الطاقة النووية الإضافية. وتُعدّ التحسينات الممكنة إضافياً على هذه القدرات القائمة بالغة الضخامة بحق في البلدان النامية وحدها بما يوضح أن ثمة فرصاً لا يُستهان بها ستكون متاحة للاستثمار من جانب القطاع الخاص. ومع ذلك فإن أثرها، في ظل هذا السيناريو بالنسبة لتخفيف المناخ سيتضاءل أمام توسع مصادر الوقود التقليدية. ويوضح الشكل ثانياً - ٨ - باء أن هذه الصورة تتغير جذرياً فيما يتعلق بمحطات التوليد ذات الانبعاثات الصفريّة في عالم تثبتت الانبعاثات حتى لو قامت على أساس السيناريو ألف - ٢ ذي الاستخدام الكثيف للطاقة الأحفورية. إن التثبيت، حتى مع توخي الهدف المتواضع البالغ ٦٧٠ جزء في المليون من معادل ثاني أكسيد الكربون بحلول عام ٢١٠٠، إنما يفرضي إلى إعادة هيكلة واسعة النطاق وخاصة بالنسبة للمحطات الجديدة التي تتحوّل لتستند أساساً إلى مصادر الطاقة المتجددة وإلى المزيد من الطاقة النووية. وهنا (وكذلك في صيغ التثبيت في السيناريو باء - ١) نفترض جهداً يجسد تخفيفاً عالمياً شاملاً ويمكن أن يقوم ذلك على أساس الحد الأدنى من التكاليف والمبادلات الحرة في الكربون وغيره من السلع والخدمات. وبالمقابل، وعلى نحو ما نُوقش في الفصل السابق، يمكن تحقيق ذلك من خلال سياسة أكثر اتساماً بطابع المبادرة الاستباقية.

على أن الإضافات التي ستطرأ على القدرات الإجمالية تقلّ نوعاً ما بسبب التحسينات الأخرى التي ستطرأ على مجال الكفاءة فيما يتجاوز تلك التي تقوم على خط الأساس ألف - ٢. ومع ذلك فهذه الإضافات من القدرات وفي عمليات إحلالها واسعة النطاق للغاية وخاصة بالنسبة لمحطات توليد الطاقة المتجددة والمحطات النووية. وهناك نحو ٤ تيراوات من حجم توسع القدرات يمكن حسب التنبؤات أن يتم في الأجزاء المتقدمة من العالم مع عمليات إحلال في القدرة تبلغ ٢ تيراوات. أما في المناطق النامية فإن الإنشاءات الموازية تبلغ نحو ٦ تيراوات من توسّع القدرات وحوالي ٠,٥ تيراوات من إحلال القدرات. ومع حساب هذه المقادير معاً فلسوف يتم إنشاء أكثر من ١٢ تيراوات من الطاقة المتجددة ونحو ١٠ تيراوات من محطات الطاقة النووية أو ما يوازي إضافة ٥,٥ أضعاف القدرة الإجمالية القائمة في جميع محطات الطاقة في العالم. ويتمثل الملمح الهام في هذا الصدد في أن نصف جميع هذه المحطات سيتم بناؤه في الأجزاء النامية حالياً من العالم، كما أن معظمها سيأتي بوصفه توسّعاً جديداً في القدرات وليس عمليات إحلال لمحطات الطاقة التي تقادم عليها العهد.

من المتوقع أن يبلغ توسّع القدرات في الجنوب ضعف نظيره في الشمال على مدار العقود المقبلة.

الشكل ثانياً - ٨

## توسّع القدرة الكهربائية وقدرة الإحلال بحلول عام ٢٠٣٠، البلدان النامية والصناعية



**المصدر:** غروبلاز،

وناكيسينوفيتش، ورياحي  
(٢٠٠٧).

**ملاحظات:** الرقم يمثل

توسّع القدرة الكهربائية  
وإحلال القدرة بحلول عام  
٢٠٣٠ في البلدان المتقدمة  
(الصناعية) وفي البلدان النامية  
في السيناريو المرجعي ألف - ٢  
(الإطار ألف) وفي سيناريو  
التثبيت ألف - ٢ - ٦٧٠  
المتعلق بمعدّل ٦٧٠ جزءاً في  
المليون من معادل ثاني أكسيد  
الكربون (الإطار باء). ويشير  
توسّع القدرات إلى محطات  
الطاقة الجديدة فيما يشير  
إحلال الطاقة إلى محطات  
الطاقة التي سيتم بناؤها لكي  
تحل محل تلك التي ستُغلق من  
الآن إلى عام ٢٠٣٠.

وهذا يفضي إلى عدد من الاعتبارات، فأولاً هناك مخاطرة يمكن أن تحدث متمثلة في الدوران في فلك التكنولوجيا التقليدية إذا لم يتم بناء القدرات الجديدة اللازمة على أساس أفضل التكنولوجيات. وبمعنى آخر، هناك حافز هائل لاجتذاب رأس المال إلى التعامل مع أحدث التكنولوجيات فضلاً عن الإتاحة الحرة التي تتوفر لهؤلاء الذين يعيشون حالياً في الأجزاء النامية من العالم (لمزيد من النقاش، انظر الفصل الخامس). ثانياً، ثمة إمكانيات حقيقية في البلدان النامية بأن تحقق قفزة واسعة إلى حيث أكثر التكنولوجيات تقدماً لأن السوق هائلة الحجم ومن شأنها أن تفضي إلى تخفيضات كبيرة في التكاليف وتحسينات ملموسة في الأداء (انظر أيضاً الفصل الرابع). ثالثاً ثمة إمكانية واضحة المعالم بالنسبة لدورة حقيقية من النمو (وهو أيضاً ما يتصدى لتحدّي المناخ) وفي إطارها تتحقق اندفاعاً للاستثمارات العامة في مجال إجراءات التخفيف بما يفضي إلى حشد الاستثمار الخاص وترقية التكنولوجيا ونمو الإنتاجية وهو ما يتطلب بالتالي تدخلاً قوياً من جانب السياسات المتبعة.

ويصوّر الشكلان ثانياً - ٩ وثانياً - ١٠ التحوّل نحو التخلص من الكربون في مجال توليد الكهرباء والطاقة الأولية في ظل تزايد دقة أهداف استقرار المناخ. ويعرض الشكل ثانياً - ٩ هذا الاتجاه بالنسبة إلى السيناريو ألف - ٢ وباء - ١ بالنسبة لتوليد الكهرباء. أما الشكل ثانياً - ١٠ فيفعل الشيء نفسه بالنسبة إلى الطاقة الأولية الإجمالية، وفي ظل تزايد أهمية التثبيت يوجد تحول ملموس نحو التخلص من الكربون وزيادة الاستثمارات في تكنولوجيات خالية من الكربون أو مقلّلة للكربون. وكما رأينا أعلاه فإن أكبر الأسواق الناشئة لهذه التكنولوجيات يوجد حالياً في الأجزاء النامية من العالم (الجنوب). ولا يعني هذا فقط أن الاحتياجات المتزايدة في مجال التمويل سوف يتم تأمينها لتوظيف هذه الاستثمارات الجوهرية بل يعني أيضاً أن معظم جهود التعلم التكنولوجي المطلوبة، ومن ثم تخفيضات التكاليف، من المرجح أن تشهدها تلك المناطق بالذات. وبعبارة أخرى يوجد حافز قوي محتمل يدفع إلى الاستثمار هناك مع افتراض وجود ترتيبات مؤسسية وتمويلية ملائمة.

من المرجح أن ينجح عن نجاح البلدان النامية في تحقيق قفزة واسعة إلى حيث أكثر التكنولوجيات تقدماً تخفيضات كبيرة في التكاليف وتحسينات ملموسة في الأداء.

ثمة حافز قوي محتمل يدفع إلى الاستثمار في البلدان النامية مع افتراض وجود ترتيبات مؤسسية وتمويلية ملائمة.

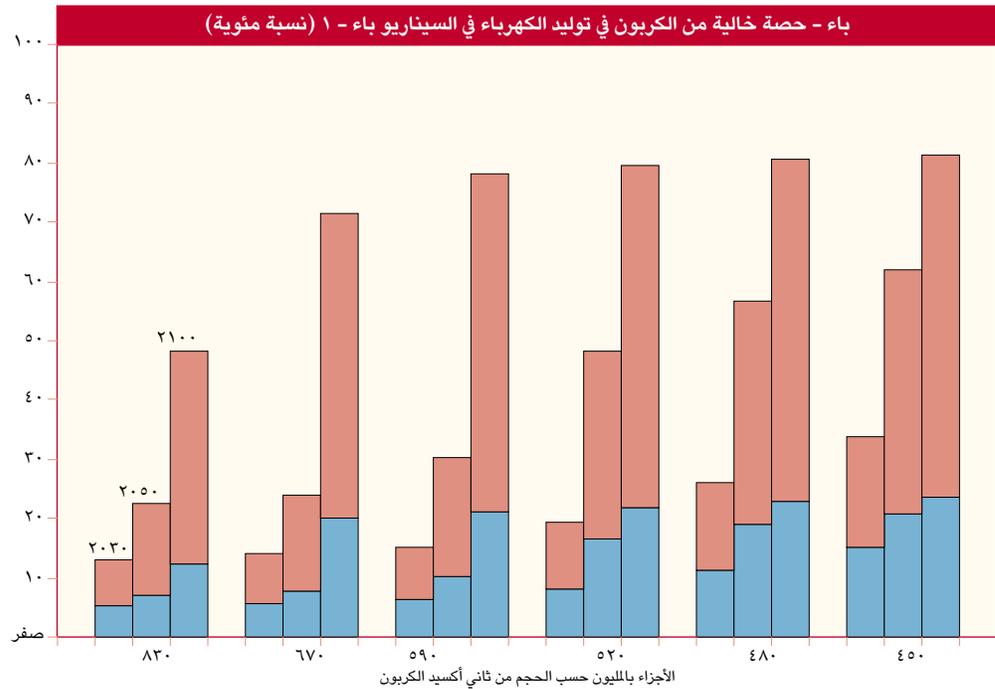
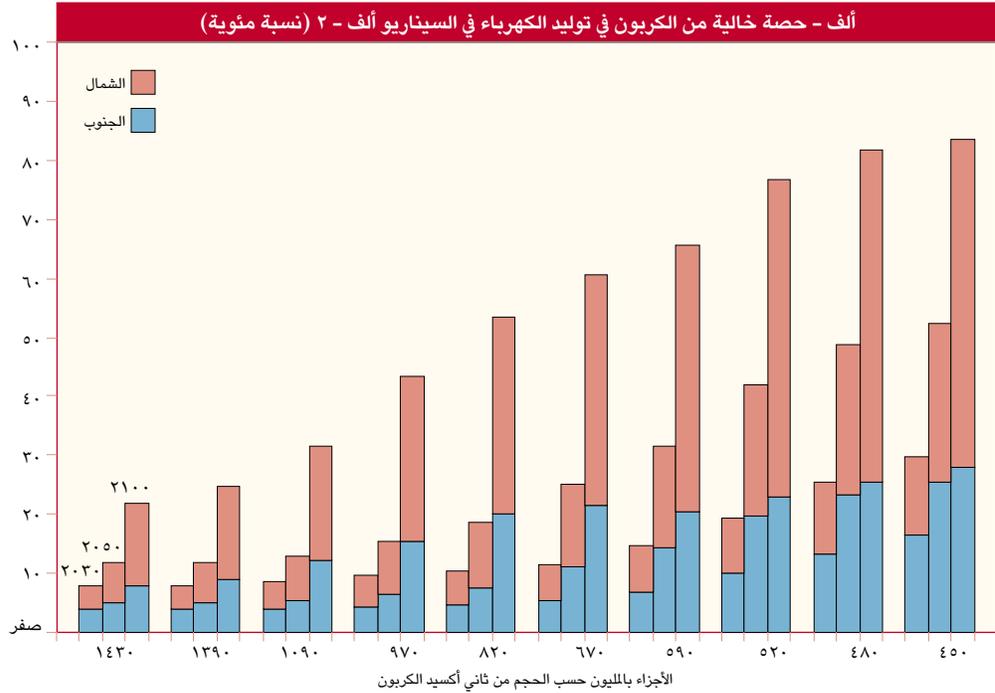
## تعريفات التزويد

تعريف التزويد هي سياسة تفرض على شركات المنافع أن تقوم "بتزويد" الشبكة وأن تمارس الشراء بسعر مفروض قانوناً (أو "تعريفات")، للطاقة التي يقوم بتوليدها أي فرد أو منظمة من المصادر المتجددة. والتعريفات هي المبالغ المدفوعة لكل كيلووات ساعة من الكهرباء. وعليه فإن تعريفات التزويد هي الرسوم أو المبالغ المدفوعة لكل كيلووات ساعة من توليد الكهرباء التي تغذي الشبكة أو تباع لها.

وتشكّل هذه التعريفات واحداً من سبل خيارات السياسات المتاحة للحكومات من أجل الحث على توظيف استثمارات في مجال الطاقة المتجددة. أما الخيارات الأخرى فهي (أ) معايير المحافظة المتجددة التي تتطلب من شركات المنافع أن تمدّ بحصة مقيّنة من الكهرباء المستمّدة من مصادر متجددة؛ (ب) الآليات ذات الأساس السعري التي تزيد سعر الطاقة ذات الأساس الكربوني ومن ذلك مثلاً من خلال ضريبة كربون أو نظام لسقف ومبادلات بالنسبة له؛ (ج) دعم مباشر أو غير مباشر لقطاع الطاقة المتجددة كأن يتم من خلال تخصيص الأموال لمجال البحث والتطوير وتقديم الائتمان المدعوم أو الأرض أو حتى تقديم استثمار عام مباشر ضمن الاستثمارات الموظفة في مجال الطاقة المتجددة.

الشكل ثانياً - ٩

### حصة توليد الكهرباء الخالية من الكربون في السيناريو ألف - ٢ (ألف) والسيناريو باء - ١ (باء)

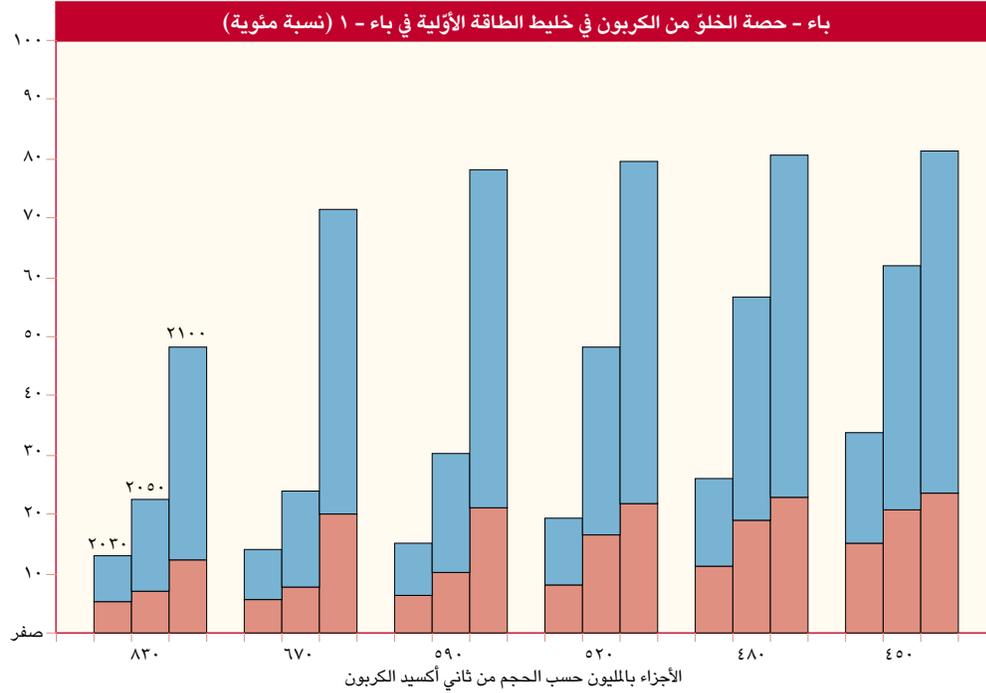
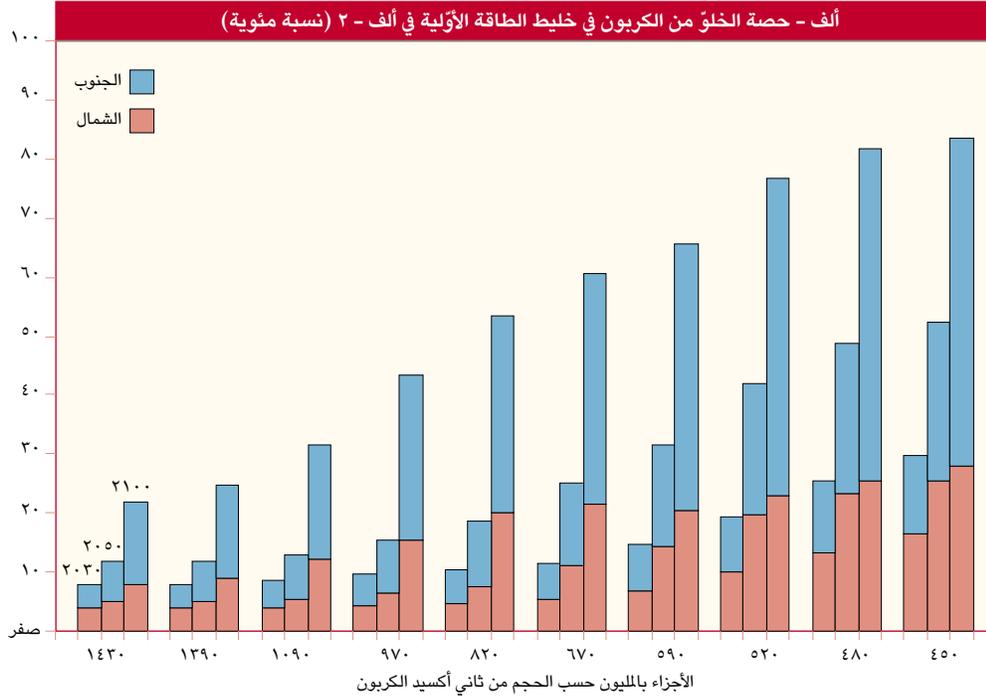


**المصدر:** استناداً إلى المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية (٢٠٠٧).

**ملاحظة:** هذه أنصبة في المناطق المتقدمة (الشمال) والمناطق النامية (الجنوب) حيث إن الباقي هو التوليد من واقع المصادر الأحفورية عالياً. أما محطات التوليد الأحفورية ذات القدرة على اقتناص وتخزين الكربون فهي واردة ضمن الحصة الخالية من الكربون إضافة إلى محطات التوليد النووية وجميع محطات الطاقة المتجددة. وهذه الأنصبة للأعوام ٢٠٣٠ و ٢٠٥٠ و ٢١٠٠ وتعكس الأعمدة

عند أقصى اليسار السيناريو المرجعي الذي يفضي إلى تركيز لمعادل ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بمقدار ١٤٣٠ جزءاً في المليون بحلول عام ٢١٠٠ بما يزيد على السيناريو ألف - ٢ (الإطار ألف) و ٨٣٠ جزءاً في المليون في حالة السيناريو المرجعي باء - ١ (الإطار باء) بينما تعكس الأعمدة عند أقصى اليمين سيناريو التثبيت المنخفض للغاية الذي يفضي إلى تركيزات بمعدل ٤٥٠ جزءاً في المليون وبما يضاهاى نحو درجتين حراريتين فوق مستويات عصر ما قبل الصناعة وما بينهما هو مستويات التثبيت الوسيطة.

الشكل ثانياً - ١٠  
حصة الخلو من الكربون في خليط الطاقة الأولية في السيناريو ألف - ٢ (ألف)  
والسيناريو باء - ٢ (باء)



المصدر: استناداً إلى المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية (٢٠٠٧).

ملاحظة: انظر الشكل ثانياً - ٩.

وهناك تداخل ملموس فيما بين الخيارات المتنوعة في مجال السياسة. وعلى سبيل المثال فكثيراً ما تكون الأشكال الأخرى من الدعم المقدم للمصادر المتجددة مواكبة لتعريفات التزويد. كذلك فإن نُظم السقف والمبادلة كثيراً ما يتم تنفيذها من خلال معايير الحوافز المتجددة. وفي بعض الحالات، كما في كاليفورنيا، استخدمت تعريفات التزويد لتنفيذ مخطط معايير الحوافز المتجددة. وفي مجال الممارسة أثبتت تعريفات التزويد أنها أكثر نجاحاً بكثير في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج أمكن التحقق منها (مندونسا ٢٠٠٧؛ غايب ٢٠٠٩).

وقد استخدمت تعريفات التزويد على مدار عقدين من الزمن وهي الآن مودعة في السجلات في ٤٥ بلداً أو دولة على الأقل في أنحاء العالم وإن كانت الساحة قد شهدت تطوراً عبر الزمن حيث إن المعيار الذي حظي بأكبر اهتمام إيجابي هو تعرفه الطاقة المتجددة المتقدمة التي تم العمل بها أساساً في ألمانيا ثم أصبحت مستخدمة في العديد من البلدان والمناطق الأخرى.

ومن الناحية التاريخية فإن تعريفات التزويد تم تطويرها أولاً في الولايات المتحدة الأمريكية في إطار قانون السياسات العامة لتنظيم المنافع (بوربا) وكان يمثل جزءاً من قانون الطاقة الوطني لعام ١٩٧٨ الذي أتاح الربط بين مولدات الطاقة المتجددة وبين الشبكات ونصّ على ضرورة أن تسدد تكاليف التوليد بعد أن قد كانت تحاشتها. واستجابة لذلك قامت ولايات كثيرة بوضع ترتيبات تعاقدية حملت اسم "عقود العرض المعيارية" وتم تقديمها إلى جهات التوليد باستخدام الطاقة المتجددة. وفي عام ١٩٨٤ تحديداً قضت لجنة المنافع العامة في كاليفورنيا بطرح العرض المعياري رقم ٤ الذي قام بتثبيت المبلغ المطلوب دفعه عن كل كيلووات ساعة لفترة طويلة (عادة ما تبلغ ١٠ سنوات على مدار فترة تعاقدية قوامها ٣٠ سنة). وهذه التعرفة الثابتة قدّرت على أساس التكلفة التي طال أجل تحاشيها في مجال توليد الطاقة التقليدية.

ولهذا السبب فإن العرض المعياري رقم ٤ كثيراً ما ينظر إليه على أنه يمثل النموذج الأول لتعريفه ناجحة في مجال التزويد، وقد أدى إلى إنشاء محطات جديدة لتوليد الطاقة الريحية بحجم ٢٠٠ ميغاوات بين منتصف الثمانينات إلى أواخرها وهو ما ظل يساهم باستمرار في تقديم نحو ١ في المائة من استهلاك كاليفورنيا لأكثر من عقدين من الزمن. ومع ذلك فلم تقدم هذه النوعية من العقود إلا في حدود عام ١٩٨٤ قبل انهيار أسعار النفط.

وقامت ألمانيا في عام ١٩٩١ بتنفيذ القانون Stromeinspeisungsgesetz ويعني حرفياً القانون المتصل بتزويد الشبكة بالكهرباء. وحددت ألمانيا تعريفاتها على أساس كسر من سعر التجزئة (بمعنى السعر الذي كانت تُباع به الكهرباء للمستهلكين) وليس سعر الجملة (أو التكلفة التي كانت تتكبدها المنافع العامة في شراء الكهرباء من جهات التوليد الأخرى). وفي ألمانيا تشكل ضرائب الاستهلاك جانباً كبيراً من سعر التجزئة النهائي للكهرباء. وقد دُفع للطاقة الريحية والطاقة الشمسية ٩٠ في المائة من سعر التجزئة في حين دُفع لمحطات الطاقة الكهرمائية ٨٠ في المائة من سعر التجزئة.

ومع ذلك فإن هذه المعدلات لم تكن بدورها مستقرة بما يضمن جذب التمويل الكافي. وقد تم تصحيح هذا الوضع في ألمانيا في عام ٢٠٠٠ من خلال النص على أن يُتاح لمصادر الطاقة المتجددة في الكهرباء أولوية الوصول إلى الشبكة على أساس مجموعة من الأسباب البيئية والاجتماعية والاقتصادية. كما حدّدت تعريفات مختلفة بالنسبة للخيارات التكنولوجية المختلفة (على أساس التكلفة المتعلقة بعملية التوليد مع إضافة ربح معقول) وضمنت ذلك لمدة عشرين عاماً. وقد اتبع كثير من البلدان النامية هذا النموذج حيث ضمت ما يُسمّى بتعريفات الطاقة المتجددة المتقدمة باعتبارها تتفق مع الممارسة المعيارية فيما يتعلق بسائر محطات الكهرباء الخاصة.

وفي حالة الطاقة الفولطاضوية الشمسية في الأسطح السكنية فإن قانون ألمانيا لعام ٢٠٠٤ على سبيل المثال يقدّم ٠,٥٧ من اليورو/كيلووات ساعة (٠,٧٥ من دولارات الولايات المتحدة/كيلووات/ساعة) وهو رقم أعلى

بكثير من نظيره بالنسبة للمصادر الأخرى. وقامت مقاطعة أونتاريو الكندية بتنقيح قوانينها من أجل تقديم عقود معيارية تتباين حسب التكنولوجيا والحجم والاستخدام بما في ذلك على سبيل المثال تقديم ٠,٨٠ من الدولار الكندي/كيلووات ساعة (٠,٦٢ من دولارات الولايات المتحدة/كيلووات ساعة) في حالة الخلايا الضوئية الشمسية للأسطح السكنية. وفي معظم الحالات، وبرغم أن التعريفات يعبر عنها بوصفها نسبة مئوية من سعر التجزئة، إلا أنها تقوم من الناحية الفعلية على أساس تكلفة التوليد مضافاً إليها الربح.

والخلاصة، فإن السياسات الحديثة للتعريفات المتقدمة في مجال الطاقة المتجددة تتطلب أن تعطى الأولوية في الوصول للشبكة وأولوية الشراء لصالح التوليد من المصادر المتجددة، على أن تحدد التعريفات المختلفة على أساس تكلفة التوليد مضافاً إليها ربح معقول.

وفي البلدان النامية، تنبع مشكلة رئيسية من حقيقة أن تكاليف معظم الخيارات في الطاقة المتجددة أعلى بكثير من متوسط سعر التجزئة للكهرباء الذي يتم تخفيضه بدوره بحكم أن هناك نسبة من الفئات المنخفضة الدخل التي لا تستطيع تحمل سعر الكهرباء إلا عند تكلفة تقل عن ٠,٦ في المائة من الدولار/كيلووات ساعة. وهذا يخلق حافزاً مثيراً للتعجب للمنتجين الذين يخشون من تغييرات تطرأ على السياسات في المستقبل في حالة حدوث توسع كبير في توليد الطاقة من المصادر المتجددة. وفي هذا المضمار يمكن لخيار تعريفات التزويد أن ينجح في البلدان النامية ولكن إذا استند إلى ضمان دولي ومعونات دعم ممولاً دولياً لصالح المستهلكين من ذوي الدخل المنخفض.

## البحث والتطوير

إن نوعية الفرصة التي تنجم عن أي أزمة وتفضي إلى تغيير جذري يمكن تبديدها إذا أحجمت المجتمعات عن مواجهتها واختارت بدلاً من ذلك أن تقدم دعمها للنظم القديمة، وتبعاً لذلك أن تدمم الأنماط القديمة مما يؤدي إلى إمكانية تبني الحديد وهي في الوقت نفسه، تخلق الظروف التي تؤدي إلى المزيد من تعميق الأزمة والركود. وربما تكون هذه المخاطر أكثر في المناطق النامية من العالم بحكم محدودية مواردها المالية وضعف قدرتها المؤسسية بالنسبة لإقرار السياسات واتخاذ التدابير الفعالة التي يمكن أن تفضي إلى مرحلة جديدة من النمو تتسم بإمكانات فعالة في مجال التخلص من الكربون.

ويمثل البحث والتطوير والنشر معاً أموراً حيوية لتحسين الأداء وتخفيض التكاليف في المراحل المبكرة من التطور التكنولوجي. وينطبق نفس الشيء بصفة أساسية على نقل التكنولوجيا (الفصل الخامس). وعلى سبيل المثال فإن تكلفة الخلايا الفولطاضوئية المنتجة في اليابان انخفضت إلى النصف بين عامي ١٩٧٣ و ١٩٧٦ ولكن لم يلاحظ أثر هذا التحسن في السعر لأنه حدث قبل تركيب أي من وحدات البيان العملي ومن ثم كانت المحصلة التراكمية للقدرات التي تم تركيبها هي صفر. ومثل هذه النفقات في مجال البحث والتطوير والنشر تمثل عنصراً صغيراً في تحسينات تكاليف التكنولوجيات التي تكون قد قطعت شوطاً في التقدم إلى المرحلة التي تجد فيها موطئاً تجارياً في الأسواق وتصبح من ثم مرشحة للانتشار على نطاق واسع. ومع ذلك ففي المراحل الأولى يمثل جهد البحث والتطوير والنشر جزءاً أكبر من تحسينات الأداء ومن تخفيضات التكاليف.

ونحن نؤكد هنا على أن عمليات التخلص العالمي من الكربون وتعميم سبل الحصول على خدمات الطاقة فرصتان هامتان خلقتهما الأزمة المالية الراهنة مع ما نجم عنها من ركود اقتصادي. وفيما يمثل هذا الركود عاملاً معيقاً بل ومدمراً بشكل عام بالنسبة للقراء إلا أنه يمكن على الأقل أن يثير بذور التجديد شريطة أن يكون العالم مستعداً لتوفير الاستثمارات المؤسسية والمالية اللازمة.

الفرصة التي تنجم عن أي أزمة وتفضي إلى تغيير جذري يمكن تبديدها إذا أحجمت المجتمعات عن مواجهتها واختارت بدلاً من ذلك أن تقدم دعمها للنظم القديمة، وتبعاً لذلك أن تدمم الأنماط القديمة.

البحث والتطوير والنشر أمور حيوية لتحسين الأداء وتخفيض التكاليف في المراحل المبكرة من التطور التكنولوجي.

جميع التغيّرات التحويلية  
في نظام الطاقة تحتاج إلى  
أن تندفع إلى الأمام بفضل  
جهود تتم في مجالات البحث  
والتطوير والنشر الجادة  
إضافة إلى توظيف الاستثمارات  
ورفع الحواجز وتقديم  
المعلومات وبناء القدرات.

إن البحث والتطوير في مجال الابتكارات التي تفضي إلى نشر التكنولوجيات والممارسات الجديدة والمتقدمة جهود تمثل حلاً ممكناً للتحديّ المزدوج وبما يتيح فرص التنمية للذين كانوا مستبعدين ثم يتيح المزيد من نفس الفرص الإنمائية بين صفوف الأكثر وفرة. وهذا يحتاج إلى أن يتم دون المخاطرة بمواجهة تغييرات لا يمكن دفعها في النظم البيئية والبيوفيزيائية والكيميائية الحيوية، فيما ينطوي في مجال الطاقة على التحوّل عن المصادر التقليدية في حالة الذين استبعدوا من فرص الإتاحة إلى أنواع الوقود الأحفوري النظيفة وإلى الطاقة الحديثة المتجدّدة، ثم في الأجزاء الأكثر تقدماً من العالم يعني تحوّلًا من مصادر الطاقة الأحفورية إلى مصادر الطاقة الحالية من الكربون أو المحايطة كربونياً. وفي جميع الحالات، فهذا يعني تحسناً دينامياً في كفاءات الطاقة من حالة العرض إلى الاستخدام النهائي مع توسيع أنصبة المصادر المتجدّدة واستخدام المزيد من الغاز الطبيعي وكميات أقل من الفحم فضلاً عن التوزيع النشط لإمكانات اقتناص وخزن الكربون، ثم وفي بعض الحالات وحيث يكون ذلك مقبولاً اجتماعياً وممكنًا اقتصادياً، استخدام الطاقة النووية أيضاً. وجميع هذه التغيّرات التحويلية في نظام الطاقة تحتاج إلى أن تندفع إلى الأمام بفضل جهود تتم في مجالات البحث والتطوير والنشر الجادة إضافة إلى توظيف الاستثمارات ورفع الحواجز وتقديم المعلومات وبناء القدرات (بما في ذلك المعرفة التقنية والتعليل التقني).

يبد أن الاتجاهات الحالية للطاقة بالنسبة لمجال البحث والتطوير والنشر تتحرك للأسف في الاتجاه المعاكس، فالنفقات العامة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي انخفضت إلى نحو ٨ بلايين دولار من نحو ١٢ بليون دولار منذ عقدين من الزمن، بينما انخفضت كذلك النفقات الخاصة إلى ٤,٥ بلايين دولار مقابل نحو ٨ بلايين دولار منذ عشر سنوات (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٨ أ). وهذا يعني أننا نستثمر اليوم ما لا يزيد على دولارين لكل شخص في العالم سنوياً في أنشطة البحث والتطوير والنشر فيما يتصل بالطاقة. وتشير كثير من الدراسات إلى أن هذا يحتاج إلى زيادة بعامل لا يقل عن ٢ إلى ٣ من أجل تمكين الانتقال نحو التكنولوجيات الجديدة والمتقدمة في نظم الطاقة (بيربوم وآخرون، ٢٠٠٧). ومع ذلك ينبغي ملاحظة أن فنلندا واليابان وسويسرا باتت تمثل استثناءات هامة حيث تبذل جهوداً أوسع نطاقاً بكثير في مجال البحث والتطوير والنشر على صعيد الطاقة العامة والخاصة على السواء.

وفي ضوء كل ما سبق تحتاج جهود البحث والتطوير والنشر إلى مضاعفة بمقدار ثلاث مرات، كما تحتاج استثمارات الطاقة إلى المضاعفة مرة واحدة على الأقل وبما يكفل الإحلال في الوقت المناسب بالضبط لتكنولوجيات الطاقة وهيكلها الأساسية (انظر الفصلين الخامس والسادس).

## الخلاصة

يتطلب وجود مستقبل أكثر استدامة حشد استثمارات "أولية" كبيرة، ويرجح أن تزيد الاستثمارات المطلوبة على تريليون دولار سنوياً من الآن إلى عام ٢٠٣٠ أو أن تكون على الأقل ضعف المستوى الحالي من الاستثمارات حيث تأتي معظم المتطلبات من جانب القسم النامي من العالم. كما أن تفعيل التحوّل نحو المسارات الإنمائية الأكثر استدامة سوف يقتضي بدوره استثمارات طائلة وتكيفية في مجال البحث والتطوير والنشر في ميدان الطاقة.

أما المنفعة الكبرى الناجمة عن هذه الاستثمارات الإضافية لمستقبل يتسم بنظم للطاقة أنظف كربونياً ومسار للتنمية أكثر استدامة فهي تتمثل في الأجل الطويل (حتى عام ٢٠٥٠ وما بعده) في أن الاستثمارات سوف تكون أقل بكثير بالمقارنة مع بدائل ترك الأمور تجري على نفس المنوال دون تغيير. والسبب هو أن الطابع التراكمي للتغيّر التكنولوجي يترجم الاستثمارات المبكرة إلى مستقبل أقل تعرضاً للكربون ومن ثم تكاليف أقل في نظم الطاقة في الأجل الطويل إضافة إلى ما يصاحب ذلك من فوائد التثبيت المشتركة.

وهذا يشير في مجموعه إلى ضرورة إضفاء تعبير جذري على سياسات الطاقة وبما يكفل أن تظل جهود الاستثمار كافية بالنسبة لمستقبلنا المشترك ومن أجل تعزيز حدوث تعبير تكنولوجي متسارع الخطى في نظام الطاقة وفي استخدامها النهائي. وقد جاءت الأزمة المالية والاقتصادية العالمية كتيحة فرصة فريدة للاستثمار في التكنولوجيات والممارسات الجديدة التي من شأنها أن تولد فرص العمل إضافة إلى حالة من الوفرة، فضلاً عن أنها ستمهد الطريق من أجل مستقبل أكثر استدامة يشهد معدلات منخفضة من تعبير المناخ. وبهذا يمكن القول بأن أزمة "القديم" هيئ فرصة تاريخية للتبشير بحلول "الجديد".

## الفصل الثالث تحدي التكيف

### مقدمة

ناقشت الفصول السابقة قضية أن ارتفاع مستويات المعيشة في البلدان النامية ينبغي ألا يهدد بالخطر الجهود الرامية إلى تثبيت انبعاثات الغازات على مستوى العالم، أو تجنب تهديد ظاهرة الاحترار العالمي الخطيرة ولا تلافي الضرر البيئي الكارثي. ومع ذلك فمن الواضح أن مسار التنمية المتبع اليوم من جانب البلدان الصناعية الغنية لم يعد مفيداً ليكون نموذجاً لمسار للحاق بمسيرة النمو بل إن اندفاع التوسع الصناعي وسرعة التحول الحضري وزيادة السكان في العالم النامي سوف تتطلب انطلاقة كبيرة إلى حيث التكنولوجيات الأكثر نظافة وكفاءة وبالذات في مجال إنتاج واستهلاك الطاقة، وهذا سوف يقتضي جدول أعمال للتحويل في مجال السياسات العامة إضافة إلى إعادة توجيهه تتم على نطاق واسع للغاية للاستثمارات سواء على الصعيد الوطني أم الصعيد الدولي.

الارتفاع العالمي في درجات الحرارة سوف يهدد في العقود القادمة، بل ويدمر سبل المعيشة الاقتصادية بالذات بالنسبة إلى السكان المستضعفين أصلاً.

ولكن حتى لو استطاع صانعو السياسات أن يتعهدوا بالتعجيل بالتحويل إلى مسار النمو ذي الانبعاثات المنخفضة فإن ارتفاع درجات حرارة العالم أصبح أمراً لا سبيل إلى تجنبه، ومن شأنه أن يحدث ضرراً بيئياً جسيماً في ضوء انتشار حالات الجفاف وارتفاع مستوى سطح البحر وذوبان الصفائح الثلجية وانصهار الغطاء الجليدي وحدوث تقلبات جوية بالغة الشدة. وهذه الظواهر سوف تهدد في العقود القادمة، بل تدمر، سبل المعيشة الاقتصادية على صعيد العالم وخاصة بالنسبة للسكان المستضعفين حالياً بما في ذلك ما سوف تشهده البلدان المتقدمة بدورها. وما برحت الدوائر العلمية تساورها مخاوف متفاقمة بشأن النطاق الذي يمكن أن ينتشر فيه الضرر البيئي من جراء ما كان يُعدّ في السابق مجرد تغييرات يمكن إدارة وطأهما من حيث درجات الحرارة (آدم، ٢٠٠٩ أ) بعد أن زادت الأخطار التي تهدد سبل المعيشة وأوضاع الأمن.

من شأن عالم يتزايد احتراره أن يصبح عالماً يتفاقم فيه عدم المساواة.

وبالنسبة إلى كثير من البلدان النامية فإن العقبات والصدمات البيئية أصبحت بالفعل جزءاً من حلقة إنمائية مفرغة حصرت تلك البلدان ضمن مستوى منخفض من الدخل، كما أنها تدمر قاعدتها من الموارد وتحد من قدرتها على بناء إمكانات الصمود فيما يتعلق بصدمات المستقبل (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨). ومن المؤكد أن العقبات والصدمات ستصبح أكثر تحدياً مع ظاهرة الاحترار العالمي. كما أن سوء نظم الرعاية الصحية والافتقار إلى الهياكل الأساسية وضعف الاقتصادات المتنوعة وغياب المؤسسات والهياكل المتصلة بالحوكمة الناعمة تعرّض البلدان والمجتمعات الأفقر، لا لمجرد احتمال مواجهة نوازل على نطاق كارثي واسع بل إلى حالة أكثر دواماً من التوتر الاقتصادي الناجم عن ارتفاع متوسط درجات الحرارة وانخفاض المتاح من الموارد المائية وزيادة حدوث حالات الفيضانات والعواصف المتكررة. وهذه التوترات من شأنها أن تزيد في أرجح الأحوال من مخاطر انعدام الأمن فضلاً عن أنها تميّط اللثام بالتالي عن قصور مستويات الرعاية الصحية وتدني المرافق الصحية والسكن والهياكل الأساسية الاجتماعية.

من هنا ينبغي أن يكون التكيف مع تعبير المناخ عنصراً محورياً في أيّ جدول أعمال شامل ومتكامل في مجال المناخ. وقد أنشئ عدد كبير من الصناديق على المستوى الدولي لتمويل تدابير التكيف في البلدان النامية ولكن هذه الصناديق ما زالت قاصرة إلى حد مؤسف للغاية عن مواجهة التحديات ذات الصلة. ومن ثمّ فما برحت زيادة

هذه الصناديق المالية هي التحدي الأول في جدول أعمال التكيف. ويزداد الوعي بين صفوف صانعي السياسات المحليين إزاء تزايد التهديدات الناجمة عن تغير المناخ فضلاً عن إمعان التفكير بشأن استراتيجيات التوافق وبرامج التكيف في هذا المضمار. ومع ذلك فلا بد من معاملة التكيف بوصفه قضية إنمائية أساساً وذلك في ضوء اتجاه إلى تحجيم سياسات تغير المناخ وحصرها في الوزارات المعنية بالبيئة. وهذا يشكل التحدي الثاني في جدول أعمال التكيف (أحمد، ٢٠٠٩) إلا أن التكيف لا بد من فهمه لا باعتباره مجرد تحدٍّ إثمائي ولكن باعتباره تحدياً لا يمكن تجاهته إلا بمساندة كاملة من جانب المجتمع الدولي.

مع ذلك، فعندما ارتبطت تدابير التكيف باستراتيجية للتنمية، فقد ظل الاتجاه سائداً نحو التركيز إما على تخفيف حدة الفقر (ومن ثم النظر إلى تحدي السياسات بوصفه ينطوي على تعزيز شبكات أمان أكثر رسوخاً ووضع آليات مبتكرة للتأمين على الفئات المستضعفة والقطاعات المعرضة للانكشاف) وإما باعتباره أمراً متصلاً بفرص الأعمال التجارية (تعزيز الأسواق المرتبطة بالمناخ). وهذه الإجراءات لها دور تؤدبه ضمن استراتيجية أكثر تكاملاً ولكنها لا يمكن أن تؤدي إلى وضع هذه الاستراتيجية أصلاً. وبدلاً من ذلك فإن هذا الفصل يرى أن زيادة الاستثمارات وتحسين فرص الحصول على التمويل وتعزيز اللوائح والقدرات المؤسسية تمثل في حالة تحدي التخفيف جوهر مواجهة تحدي التكيف في معظم البلدان النامية. والحق أن أوجه التآزر بين استراتيجيات التخفيف والتكيف بحاجة إلى دراسة أوفى بوصفها جزءاً لا يتجزأ من مسارات التنمية التي تنطوي على تخفيض الانبعاثات وزيادة النمو في البلدان المستضعفة أمام تغيرات وصددمات المناخ.

وينظر الفرع التالي من الفصل إلى تزايد التهديدات المناخية التي من المرجح أن تواكب علمياً بتزايد احتراره، وكذلك إلى الحاجة لمواجهة هذه التهديدات من منظور إثمائي وإلى حدود النهج المتبعة حالياً. ويتبع هذا تدارس تفصيلي للأخطار التي تهدد المجتمعات الريفية والحضرية وللمخاطر الأكثر اتساعاً بالطابع المنهجي المرتبطة بجاني الصحة والمرافق الصحية، والتحدي الكبير الذي يواجهه صانعو السياسات منبثقاً عن حقيقة أن هذه التهديدات كثيراً ما تكون مترابطة بل وفي الغالب الأعم تؤدي إلى تفاقم قابلية التأثر القائمة بالفعل في البلدان والمجتمعات الفقيرة. وهو يطرح كذلك بعض العناصر التي تشكل فيما بينها نهجاً أكثر دقة وتكاملاً إزاء تحدي التكيف. أما الفرع الأخير فيؤكد على أن هذا التحدي سوف يقتضي الدعم الكامل من جانب المجتمع الدولي وهو دعم لم يصبح حتى الآن متاحاً على نطاق يقرب من الكفاية فضلاً عن الفعالية.

## التكيف وقابلية التأثر

يتوجه التخفيف إلى محاولة إبطاء خطى زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في المستقبل ومن ثم العمل في نهاية المطاف على تقليل مخزونها إلى مستوى يتسق مع درجات الحرارة المستقرة والممكن إدارة أمرها. أما التكيف فيتعلق بتعبئة الموارد ووضع استراتيجيات السياسات من أجل بناء إمكانات الصمود فيما يتصل بالآثار السلبية التي يصعب تجنبها بسبب درجات الحرارة المرتفعة، فضلاً عن معالجة نتائجها. وليس هذا بالتحدي الجديد تماماً، فعلى مر التاريخ أظهرت المجتمعات البشرية قدرة استثنائية على التكيف إزاء التغيرات المناخية. ومع ذلك فالتحديات التي تحدد بالأمن وسبل المعيشة من جراء احترار العالم بفعل أنشطة ناشئة عن البشر، يمكن في الأغلب أن تكون غير مسبوقه شأنها شأن الاستجابات الملائمة لمواجهتها<sup>١</sup>.

١ للاطلاع على مناقشة للأثر غير المتكافئ من الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية الناجم عن الاحترار العالمي بين سنتي ٨٠٠ و١٣٠٠ والمتغيرات المرتبطة بالهفاف الشديد على وجه الخصوص، انظر فاغان (٢٠٠٨). واستناداً لخرات الفترة، يخلص فاغان إلى ما يلي:

زيادة الاستثمارات وتحسين فرص الحصول على التمويل وتعزيز القدرة المؤسسية عناصر تُعدّ محورياً لمواجهة تحدي التكيف في معظم البلدان النامية.

## تغير المناخ وقابلية التأثر

الاحترار العالمي عند درجة ٤ درجات مئوية أو أكثر أمر يزداد رجحانا والحكومات بحاجة إلى أن تكون مستعدة للأثار الملموسة التي تنتج بالنسبة لاقتصاداتها وسكانها.

برغم التباين الواسع في التقديرات العلمية بشأن الأثار الممكن أن تترتب بالنسبة للاستقرار البيئي نتيجة تغير المناخ فإن الإنشغال ما برح يتزايد إزاء الأخطار الكارثية التي تهدد البيئة على سطح الأرض والحياة بشكل عام. وعلى سبيل المثال يقول هانسن وآخرون (٢٠٠٨) بأن الزيادة المتوقعة في نهاية المطاف في درجات الحرارة من جراء تضاعف ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي حديرة بأن تصل على الأرجح إلى ٦ درجات مئوية وليس إلى ثلاث درجات مئوية على نحو ما يفترضه، سواء الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (٢٠٠٧ ب) أم ستيرن (٢٠٠٧). وكثير من العلماء يقدرون أن الاحترار العالمي عند ٤ درجات مئوية أو أكثر هو الأرجح بصورة متزايدة في هذا القرن مما يفرض على الحكومات أن تكون مستعدة لمواجهة الأثار الملموسة الناجمة عنه بالنسبة لاقتصاداتها وسكانها (آدم، ٢٠٠٩ ب).

أما الضرر الناشئ عن تغير المناخ فلن يكون محسوساً بصورة موحدة عبر البلدان والمجتمعات (انظر الفصل الأول) ومن بين الـ ٦٠٠ مليون نسمة الإضافيين الذين يمكن أن يكونوا، طبقاً لتقديرات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧ أ) ضحايا لسوء التغذية بحلول عام ٢٠٨٠ كنتيجة لتغير المناخ، فالجميع سوف يعيشون فيما يعدّ بالفعل أفقر البلدان وأكثرها ضعفاً. وعلى النقيض، سيكون هناك بعض المناطق في العالم التي قد تجني منافع ومن ذلك مثلاً ما يتعلق بمعدلات الوفيات وغلات المحاصيل شريطة ألا تزيد هذه الارتفاعات في حرارة الأرض كثيراً عن درجتين مئويتين. ومع ذلك فحتى في المناطق المتقدمة، يمكن لانتشار الأخطار التي تنجم عن ارتفاع درجات الحرارة بما يتجاوز درجتين أن تؤدي بسرعة كبيرة إلى تفاقم قابلية التأثر القائمة بالفعل وأن يحدث ذلك بمزيد من الشدة بأكثر مما كان متوقعاً. ويوضح الشكل ثالثاً - ١ على سبيل المثال كيف أن قطاعات ومستوطنات مختلفة في منطقة أستراليا أصبحت متضررة من جراء تغير درجة الحرارة. أما أوجه الضعف المرتبطة بأمن المياه والمجتمعات الساحلية والنظم البيئية الطبيعية فليسوف تكون معرضة لارتفاعات أقل في درجات الحرارة بأكثر من أوجه الضعف المرتبطة بالهياكل الأساسية والأمن الغذائي.

سبل معيشة مئات الملايين من البشر الذين يعتمدون على مياه الثلوج ويعيشون في المناطق الساحلية المنخفضة يهددها خطر محقق.

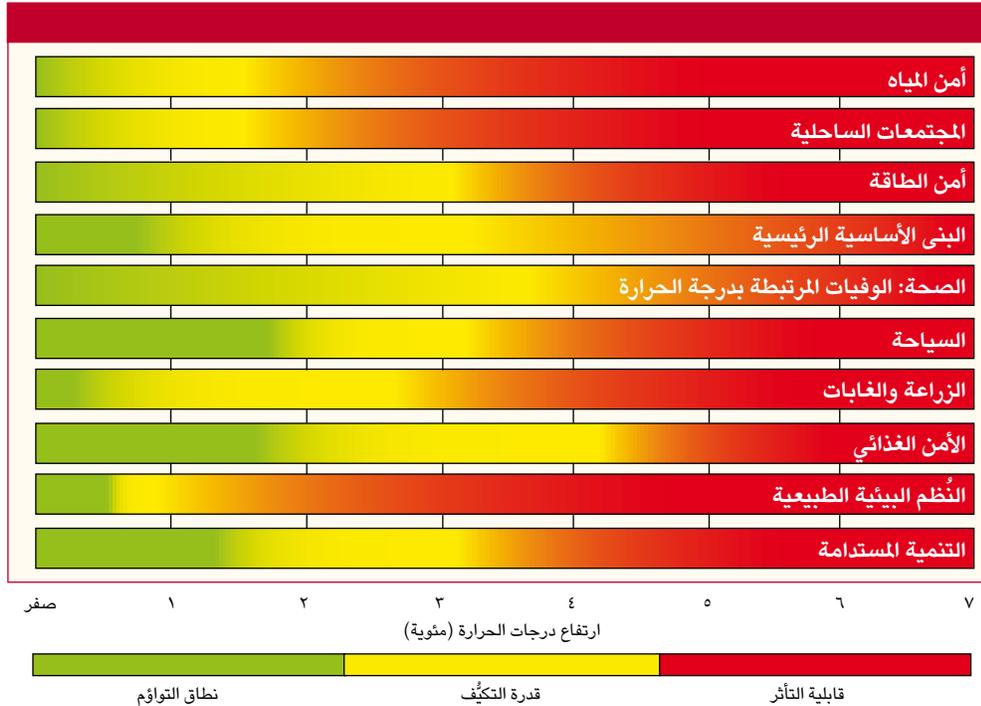
وتشير البيانات الجديدة المتعلقة بدويان الجبال الجليدية والصفائح الثلجية في القطب الشمالي والقارة المتجمدة الجنوبية - أثاراً كتيكا إلى زيادة في احتمال ارتفاع ملموس في مستويات سطح البحر. بما يحتمل معه أن تقع عدة مدن كبرى مثل نيويورك ولندن وطوكيو ودكا وشنغهاي ومباي وريو دي جانيرو تحت طائلة تهديد خطير. وبالمثل ففي منطقة كوردييرا بالأنديز فإن ذوبان المواقع الثلجية يهدد إمدادات المياه وسبل المعيشة بالنسبة إلى ٣٠ مليون نسمة على الأقل (انظر الإطار ثالثاً - ١). ومن هنا فإن سبل معيشة نحو ٥٠٠ مليون نسمة يعتمدون على مياه الثلوج وما يقرب من ٦٠٠ مليون إنسان يعيشون في المناطق الساحلية المنخفضة المستوى أصبحت أمام خطر محقق<sup>٢</sup>. بل إن ارتفاع سطح البحر الكبير يهدد وجود بلدان بأكملها من أساسه وخاصة الدول النامية الجزرية الصغيرة (انظر الإطار ثالثاً - ٢؛ والحق وآخرون، ٢٠٠٧).

ربما يكون الخفاف والمياه هما أهم قضيتين غالبيتين بالنسبة لتلك القرون ولقرون المستقبل أيضاً. وهي فترات سوف يتعين التعمد فيها على اتخاذ قرارات إثارية. بمعنى أنها لن تقتصر على مصلحتنا الذاتية بالضرورة فقط ولكنها تمتد إلى مصلحة أجيال لم تولد بعد. وهذا يتطلب تفكيراً سياسياً واجتماعياً من النوع الذي قلما يوجد اليوم حيث إن نزعة الإرضاء الفوري ومراعاة الانتخابات المقبلة تبدو أكثر أهمية من التصرف برؤية مستقبلية في الأجل الطويل. وسوف يتعين أن يكسّر قدر كبير من التفكير في المنظور الطويل الأجل في استثمارات طائلة في العالم النامي لصالح هؤلاء الذين يتعرّضون أكثر من غيرهم للخطر (الصفحتان ٢٤٠ و ٢٤١).

٢ المعلومات المستكملة بشأن ذوبان الجليد والصفائح الثلجية يمكن الحصول عليها من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية - المجلس الدولي للاتحادات العلمية (٢٠٠٩) وهي متاحة على الموقع: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7935159.stm>.

## الشكل ثالثاً - ١

## تزايد درجات الحرارة وقابلية التأثر في منطقة أستراليا



المصدر: الأمم المتحدة/  
إدارة الشؤون الاقتصادية  
والاجتماعية استناداً إلى الفريق  
الحكومي الدولي المعني بتغير  
المناخ (٢٠٠٧ ج)، الفصل ١١،  
الشكل ١١ - ٤.

## الإطار ثالثاً - ١

## التحديات المتعددة لسبل المعيشة نتيجة تغير المناخ: الحالة الإندية

آثار تغير المناخ تراكمية، وهي ترتبط وثيقاً بسائر حالات قابلية التأثر، وكثيراً ما يكون ذلك بطريقة متزايدة الخطورة وهو ما يتضح بجلاء من واقع تسارع ذوبان جليد الجبال الذي يمثل مصدراً جوهرياً لسبل معيشة نحو ٥٠٠ مليون نسمة في العالم بأسره كما يشكل العوامل الأساسية المساهمة في التنوع البيولوجي الإقليمي والعالمي (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج).

ومعظم الصفائح الجليدية المدارية في العالم تقع في جبال الإنديز في بيرو وفي دولة بوليفيا المتعددة القوميات وفي إكوادور حيث يهدد الذوبان إمدادات المياه وسبل المعيشة لعدد يبلغ على الأقل ٣٠ مليون نسمة. وأكثر من خمس مساحة السطح في ١٨ من هذه الصفائح الجليدية في بيرو تعرض بالفعل للذوبان على مدى السنوات الـ ٣٥ الماضية بينما يتوقع أن تنكمش معظم الصفائح الجليدية الإندية عند المرتفعات المنخفضة انكماشاً واسع النطاق خلال السنوات العشر إلى العشرين المقبلة.

وثمة شعور بالآثار المباشرة الناجمة عن هذا الاتجاه في المدن الكبرى بالمنطقة التي تعتمد على الدفق السطحي الجليدي لتزويدها بإمدادات المياه؛ فمدينة كيتو تتلقى ٥٠ في المائة من إمداداتها المائية من الحوض الجليدي، ومدينة لاباز تتلقى ٣٠ في المائة. وهذه الخسارة في حجم السطح الجليدي في بيرو، المكافئ لـ ٧ ٠٠٠ مليون متر مكعب من المياه (نحو ١٠ سنوات من الإمدادات المائية لمدينة ليما) أصبحت

تعني انخفاضاً بنسبة ١٢ في المائة من السيل المائي المتدفق إلى المنطقة الساحلية من البلاد التي تمثل موطن ٦٠ في المائة من سكان بيرو.

ومع تراجع الصفائح الجليدية فقد تَبَدَّدت تماماً القدرة على تنظيم إمدادات المياه من خلال الدفق السطحي أثناء فترات الجفاف والدفء، وكذلك إمكانية تخزين المياه على شكل ثلجي خلال الفترات الممطرة والأكثر برودة. والملاحظ أنه مع زيادة شحة إمدادات المياه فإن الزراعة وتوليد الكهرباء يهددهما خطر بدورهما، فبغير دفق سطحي كاف، لن تكفي أراضي المراعي التي يتم فيها تربية الثروة الحيوانية وكذلك المزارع الصغيرة (بما في ذلك مثلاً رعي حيوان الألبكة والأغنام). ومع احتمال الانكماش في زراعة الدرنيات الوطنية وغيرها من المحاصيل الرئيسية ومنها مثلاً البطاطس والكينوا فإن المزارعين قد يضطرون إلى اللجوء لزراعة نوعيات أكثر تكلفة تحتاج إلى أسمدة كيميائية.

وفضلاً عن ذلك، فمعظم بلدان منطقة الإنديز تعتمد كذلك على الصفائح الجليدية من أجل توليد الطاقة الكهرومائية التي تشكل ٥٠ في المائة من إمدادات الطاقة في دولة بوليفيا المتعددة القوميات و ٧٠ في المائة أو أكثر في كولومبيا وإكوادور وبيرو. وفي ظل ارتفاع درجات الحرارة سوف يتقلص توليد الطاقة في المناطق التي تعتمد فيها الأحواض المائية على الصفائح الجليدية، بما من شأنه، في جملة أمور، أن يزيد الحاجة إلى الاستثمار في قدرة التوليد الإضافية، والعمل، كما يحدث في بيرو، على استكشاف خيارات لتوليد الكهرباء من الطاقة الحرارية الأرضية.

**المصدر:** "الآثار الناجمة عن تراجع الصفائح الجليدية، نظرة اقتصادية في منطقة الإنديز المدارية"، من عناوين تقرير البنك الدولي لعام ٢٠٠٧ بشأن آثار تغير المناخ في أمريكا اللاتينية، متاح على الموقع: <http://go.worldbank.org/PVZHO48WT0> (تمت زيارته في ٢٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٩).

**عدد المرشدين في البلدان النامية سوف يكون أكبر أضعافاً مضاعفة من عددهم في البلدان المتقدمة.**

نفس التغيرات والصدمات المناخية سوف ينجم عنها بطبيعة الحال آثار مختلفة حسب مستوى وتعقيد قدرات التكيف التي يمكن للبلدان والمجتمعات أن تمتلكها<sup>٢</sup>. وعندما تتعرض البلدان المتقدمة للصدمات البيئية، قد تعوّل على توفر الموارد المالية والقدرات المؤسسية التي تمكنها من امتصاص الصدمة واستجماع قدرات صمودها فيما يتصل بآثار المستقبل (ليري وآخرون، ٢٠٠٨ أ). لكن ليس هذا هو الحال في معظم البلدان النامية. وعلى سبيل المثال فإن الحسائر في مناطق الأراضي القاحلة والرطبة في البلدان النامية، الناجمة عن نفس ارتفاع مستوى سطح البحر، يمكن أن تصل إلى ما يقارب ١,٥ ضعف مثلتها في البلدان المتقدمة بحلول عام ٢١٠٠، بينما سيبلغ عدد المرشدين في المجموعة الأولى من البلدان (٤ ملايين) أضعاف عددهم في المجموعة الأخرى فضلاً عن أن تكاليف الحماية ستكون أعلى في البلدان النامية (انظر الشكل ثالثاً - ٢).

ولن يتسنى لكثير من البلدان والسكان الأفقر امتلاك القدرات اللازمة للتعامل مع الضرر الذي سينجم عن ارتفاع درجات الحرارة حتى دون الدرجتين المئويتين. وقد يثبت أن الزيادات الصغيرة في مستوى سطح البحر ومعادل ذوبان الغطاء الثلجي وطول أمد حالات الجفاف وكثافة العواصف أمر كارثي بالنسبة لبعض البلدان والمجتمعات التي لا تمتلك سوى قدرة محدودة على الاستجابة، وستزداد هذه التهديدات وطأة حتماً عندما تصبح حالة التغيرات المناخية هي القاعدة وتزداد وتيرة التقلبات الجوية البالغة الشدة والتي يعسر التنبؤ بها. وبالنسبة لبعض المجتمعات أصبح خطر المناخ يبدو بالفعل أقرب وأخطر ما يكون لدرجة تستعصي معها إتاحة استجابات مقننة (انظر الإطار ثالثاً - ٣).

وفضلاً عما يضيفه تغير المناخ من تهديدات جديدة وما يعمّقه من أخطار قائمة، يمكن أن يتوقع منه أيضاً أن يضاعف التحديات التي تواجه المجتمعات الضعيفة من خلال مفاومة التهديدات المترابطة (الفريق الحكومي

<sup>٢</sup> مصطلح "قدرات التكيف" يغطي نطاقاً واسعاً من الممارسات التي تشمل أموراً شتى منها الاستعداد للتعامل مع تغيرات وصدمات المناخ، وقدرة الصمود بوجه الصدمات، ومدى الاستجابة لآثار الأضرار التي تحدث بالفعل ثم التعافي بعد انقضاء الأزمة.

## الإطار ثالثاً - ٢

## في وجه العاصفة: قابلية التأثر الشديد بتغير المناخ

قد يأتي تغير المناخ ليشكل أكبر خطر على الدول النامية الجزرية الصغيرة في العالم وعلى كثير من أقل البلدان نمواً. وهذه البلدان هي التي أسهمت بأقل القليل في الانبعاثات الكلية من غازات الدفيئة. ومع ذلك، ونظراً للمستويات المنخفضة للفرد من الدخل القومي الإجمالي، فضلاً عن انخفاض مستويات التنمية البشرية وأوجه الضعف الهيكلية الشديدة وضيق قاعدة الموارد، فهي أيضاً ستكون الأكثر قابلية للتأثر بتغير المناخ والأقل قدرة على التكيف من أجل التعامل مع أثر هذا التغير.

ويسهم الاحترار العالمي في ارتفاع مطرد في مستوى سطح البحر: فمع نهاية القرن الحادي والعشرين من المتوقع أن تكون مستويات سطح البحر قد ارتفعت بمعدل يتراوح بين ٠,١٩ و ٠,٥٨ من الأمتار (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج)، ورغم أن عدداً من نماذج المناخ يشير إلى أن سيكون ثمة تباينات جغرافية في هذا المجال. ونتائج مثل هذا الارتفاع من الممكن أن تكون مدمرة. والحق أنه فيما يشكل ارتفاع سطح البحر خطراً وجودياً حقيقياً لكثير من المدن بل لبلدان بأكملها، ربما تجد أجزاء واسعة من سطحها فريسة دائمة لاجتياح المياه والغرق وهو خطر حقيقي بالذات بالنسبة للدول النامية الجزرية الصغيرة المنخفضة التي يمكن أن تغرق تماماً، وهو ما يمكن أن ينجم عنه هجرات واسعة النطاق (انظر أيضاً الإطار ثالثاً - ٣).

وقد يؤثر تغير المناخ تأثيراً درامياً على أنماط الطقس في كثير من المناطق. وتدل القرائن على أن عدد العواصف من الفئة ٤ أو ٥ قد زاد على المستوى العالمي منذ عام ١٩٧٠. وعلى صعيد الدول النامية الجزرية الصغيرة كان هناك زيادة ملحوظة في عدد الكوارث الطبيعية المفاد عنها على مدار العقود الماضية (انظر الشكل) وفي واقع الأمر فإن هذه الدول تعد من أكثر فئات البلدان تأثراً بتغير المناخ (هينغر، وجولكا، وباديسون، ٢٠٠٩).

وثمة قضية أخرى تتطلب اهتماماً عاجلاً وتتمثل في أثر الاحترار العالمي على المصادر الموجودة من المياه العذبة. ففي كثير من بلاد الشعاب المرجانية يتاح الماء العذب من واقع رقائق غاية في الهشاشة من المياه الجوفية التي تعتمد على سقوط الأمطار حيث إن أقل من نصف سكان كيريباس لا يتاح لهم الحصول على المياه المأمونة بينما أقل من ١٠ في المائة من سكان الأرياف في بابوا غينيا الجديدة يتاح لهم الحصول على المياه الصالحة للشرب (هوغ - غولدرغ وآخرون، ٢٠٠٠). ولسوف تفضي العواصف الأقوى هبوباً والأكثر تواتراً والأطول دواماً إلى تلوث هذه الرقائق بمياه البحر مما يؤثر على نوعية المياه بينما تؤدي حالات الجفاف الأكثر تواتراً والأطول دواماً إلى تقليل حجم المياه المتاحة.

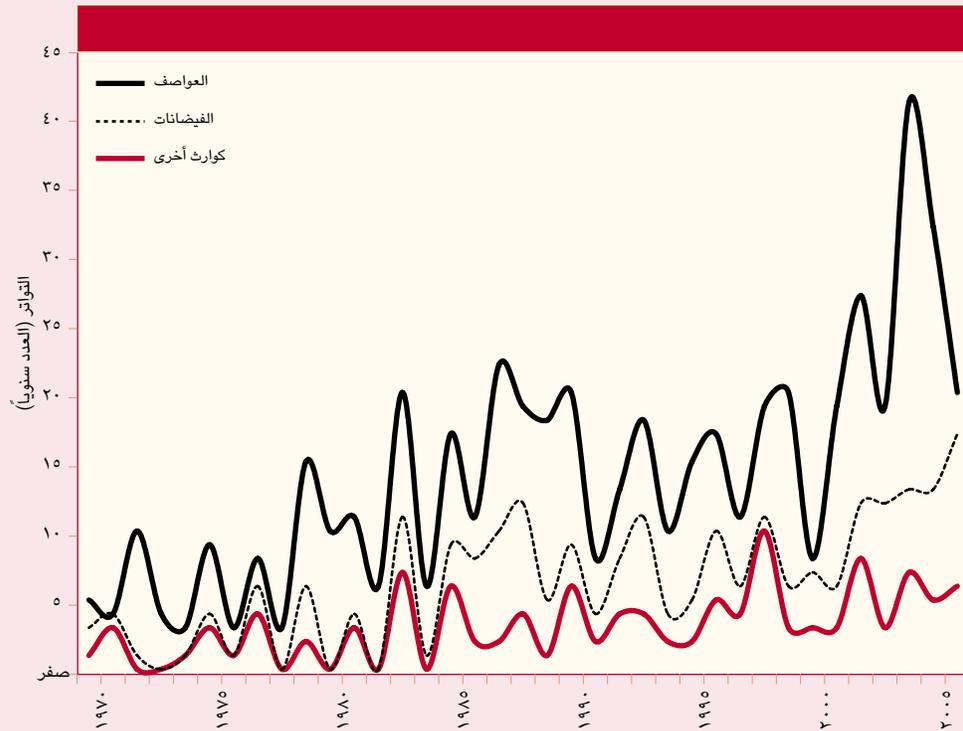
كما أن أقل البلدان نمواً معرضة تعرضاً شديداً للغاية لأثر تغير المناخ وللتغيرات المتوقعة في حجم تساقط الأمطار. وسوف تتفاقم حالة متوترة بالفعل من خلال الفقر المدقع وغيره من التحديات الإنمائية الرئيسية الأخرى. ومن شأن الاحترار العالمي أن يؤثر أساساً على موارد المياه وعلى الزراعة والأمن الغذائي وإدارة الموارد الطبيعية وعلى التنوع البيولوجي وصحة البشر. وكثير من أقل البلدان نمواً تشهد بالفعل عجزاً فادحاً في إنتاج الأغذية لأن رطوبة التربة تتراجع فضلاً عن وجود مخاطر بالنسبة لنقص المياه وانتشار الجفاف. ولسوف تزداد الحالة تفاقمًا بسبب تناقص غلات المحاصيل. ومن شأن هذه الآثار أن ينجم عنها نتائج ملموسة بالنسبة للتجارة الزراعية والنمو الاقتصادي وتحقيق الأهداف الإنمائية.

وفيما أصبح عدد البلدان المتقدمة يستثمر بالفعل في مجال التكيف. فإن البلدان النامية - وخاصة الدول النامية الجزرية الصغيرة وأقل البلدان نمواً - ما زالت قدراتها محدودة من حيث الموارد التقنية

أ على سبيل المثال فإن مجموع المستوى السنوي من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي تتسبب فيه الدول الجزرية النامية الصغيرة وأقل البلدان نمواً بلغ كمية أقل من ١,٣ في المائة من المجموع العالمي عن الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٠٤ وقد فاقت فرنسا بمفردها هذه البلدان جميعاً.

والمالية ومن ثمّ فهي تواجه تحديات أكبر بكثير في تنفيذ تدابير التكيف. ويُعدّ تخطّي هذه التحديات أولوية جوهرية في ضوء مستوى التعرّض وشدة قابلية التأثر ضمن نطاق العالم النامي بما يمكن أن ينجم عن تغيير المناخ من آثار سلبية. وتحتاج البلدان النامية بصورة ماسّة إلى تقوية قدراتها على تقييم أوجه قابلية تأثرها بمخاطر تغيير المناخ والتعامل معه ووضع استراتيجيات التكيف التي لا بد أن تتكامل بصورة تامة ضمن التخطيط الإنمائي على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية.

### حدوث الكوارث الطبيعية في البلدان النامية الجزرية الصغيرة، ١٩٧٠ - ٢٠٠٦



**المصدر:** الأمم المتحدة /  
إدارة الشؤون الاقتصادية  
والاجتماعية على أساس  
إحصاءات مستقاة من قواعد  
بيانات أحداث حالات الطوارئ.  
متاح من الموقع: [http:// www.emdata.be](http://www.emdata.be)

الدولي المعني بتغيير المناخ، ٢٠٠٧ ج). وعلى سبيل المثال فحالات تفشي أمراض المناطق الحارة من المرجح أن تزيد في المناطق التي تشهد تزايداً في موجات الحرارة مما يؤدي إلى اتساع المناطق المعرضة للجفاف بينما تزيد الإصابة بالأمراض المرتبطة بالمياه على الأرجح في المناطق التي تتعرض بدورها لزيادة في حدوث الفيضانات. وتأتي أيضاً الزيادة في أنشطة الأعاصير لتفسي بدورها إلى زيادة في أمراض الجهاز التنفسي (ومنها مثلاً الأنفلونزا) وخاصة عندما تكون مواقع الطوارئ قاصرة وفي المناطق التي تكون فيها المساعدة الطبية قليلة أو منعدمة. وستؤدي حالة انعدام الأمن الغذائي وقصور المأوى وتدهور الأحوال الصحية برفاه الذين تفقد هذه التهديدات مصادر رزقهم الرئيسية إلى زيادة الخطر المحقق، وخاصة البشر الذين ينتمون إلى الفئات المستضعفة كالأطفال والمسنين والنساء.

ويأتي ما حدث مؤخراً من جفاف شتوي في شمالي الصين ليشكل مثلاً على تشكيلة من التهديدات المباشرة وغير المباشرة التي لحقت بسبل المعيشة، وعلى الآثار المتفاقمة الناجمة عن تلك التهديدات التي يمكن أن تنطلق من عقابها بفعل الصدمات المناخية. وكنتيجة لغياب المطر والحليد منذ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ فقد أفادت وزارة الموارد المائية للصين في أوائل شباط/فبراير ٢٠٠٩ بأن نحو ٣,٧ ملايين نسمة و١,٩ مليون من رؤوس الماشية الكبيرة لم يكن لديهم سوى كميات محدودة، متاحة من مياه الشرب في شمالي الصين، بينما أدى انخفاض رطوبة التربة إلى تأثير غير مباشر على ما يقدر بنحو ٩,٧ ملايين هكتار من المحاصيل مما يمثل نسبة ٤٣ في المائة من مصادر القمح الشتوي<sup>٤</sup>. ومن المرجح أن تؤدي شحة الموارد المائية والانخفاض في غلات المحاصيل إلى تفاقم حالة انعدام الأمن الغذائي ومع زيادة المخاطر الصحية بما في ذلك تلك التي ينطوي عليها زيادة إمكانية تعرض الطيور المحرومة من المياه لأنفلونزا الطيور<sup>٥</sup>.

## التكيف والتنمية

على نحو ما نوقش في دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨) فإن تقليل قابلية التأثر بالمخاطر الطبيعية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمستويات الدخل، وهو يعكس تغييرات في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية فيما تنوع البلدان خطاها بعيداً عن الاعتماد على الأنشطة الزراعية وتقوم بإنشاء شبكات مؤسسية أقوى ومن ثم تبدأ في بناء دول للرفاه أكثر فعالية. ومن شأن التكيف إزاء تغيير المناخ الحاصل أو المتوقع، والتكيف مع تباينات المناخ وآثارها، أن ينطوي بالتحتم على توظيف استثمارات كبيرة لحماية الأنشطة المعمول بها حالياً ووقاية سبل المعيشة وتيسير حالات التكيف فيما يتعلق بسبل المعيشة الرامية إلى الحد من الضرر المحتمل والتكيف مع النتائج بل وحتى استغلال الفرص المحتملة (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج). وهذه الحالات من التكيف يمكن أن تنشأ بصورة تلقائية عندما يستجيب الأفراد والمجتمعات للخدمات المتكررة أو التغييرات المتزايدة في بيئتهم المحيطة. ومع ذلك، وبالخصوص عندما تحدث التغييرات على نطاق أوسع، فإن قرارات السياسة الهادفة والإجراءات العامة المتخذة استناداً إلى ما تقوم به الدوائر العلمية من بحوث، فضلاً عن تقييم مسار الأزمات السابقة وإجراء المشاورات مع السكان المحليين ومع فئات القواعد الشعبية التي أصابها الخطر من جراء تغييرات المناخ، هي التي ستشكل أساس الحلول الدائمة.

كما أن عبء التكيف إزاء التهديدات المتنامية من جراء تغير المناخ سوف يكون فادحاً بصورة خاصة بالنسبة للسكان الذين يواجهون التحدي أصلاً بفعل حالات الضعف المتعددة المرتبطة بانخفاض مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية. إن البلدان والمجتمعات الفقيرة التي تشهد رعاية صحية سيئة، وتفتقر إلى البنى الأساسية،

البلدان الأكثر تعرضاً لصدمة  
المناخ كثيراً ما تجد نفسها  
أسيرة حلقة مفرغة.

٤ انظر : <http://pandemicinformationnews.blogspot.com/2009/02/chinas-drought-may-make-birds-more.html>  
٥ مرة أخرى فلن تقتصر التهديدات المتفاقمة على البلدان الفقيرة. إن الاقتران مؤخراً بين الأخطار الاقتصادية والبيئية في الوادي المركزي بكاليفورنيا أدى إلى زيادة معدلات البطالة وارتفاع أسعار الأغذية وإلى تدمير عدد من المناطق الواسعة. ويفيد ماكينلي (٢٠٠٩) بما يلي:

إن أكبر قاطرة للزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية وهي الوادي المركزي المتسع في كاليفورنيا أصيب بالكساد شأنه شأن الأراضي الزراعية في جلّ الأماكن. ولكن في غمار ضربة مشؤومة من ضربات الطبيعة، تعمقت المشكلة من جراء جفاف قاس يهدد بأن يؤدي إلى حالة من فقدان الوظائف وزيادة أسعار الأغذية وإلحاق الشلل بالمزارع والمدن. وعبر هذا الوادي باتت المدن تشهد بالفعل بعض مظاهر من أسوأ حالات البطالة في البلاد حيث بلغت المعدلات ثلاثة أو أربعة أضعاف المتوسط القومي... وفي ظل تناقص الشيكات المنصرفة فقد أصاب الكساد حتى محلات الصرافة بقدر ما أصاب محلات بيع السلع الرخيصة وصلوات بيع المتلجعات ومحلات السلع المعرّمة.



في الدورة الستين للجمعية العامة للأمم المتحدة المعقودة عام ٢٠٠٥، أشار رئيس كيريباس إلى ضرورة أن تنظر الدول بجدية في خيار النقل: "الشكل النهائي للتكيف مع تغير المناخ" (لوري وماك آدم، ٢٠٠٨). وفي أواخر ٢٠٠٨، اقترح رئيس جزر الملديف شراء أراض عبر البحار لإعادة توطين السكان. وهذه الجزر الصغيرة على وعي بمدى قابلية تأثرها بارتفاع مستوى سطح البحر ومن ثم فهي تأخذ مستقبها على محمل الجد وقد لا تدرك المناطق الأخرى مدى الخطر على هذا النحو المباشر ولكنها ستكون معرضة له سواء بسواء.

فهل سيكون ممكناً على سبيل المثال مجرد تحريك مدينة ساحلية إلى داخل اليابسة؟ وما عساها تكون عليه الآثار بالنسبة للمجتمعات المحلية المحيطة والأراضي والنظم البيئية شبه الحضرية؟ وإذا نظر سكان الجزيرة في مسألة هجر أراضيهم فإن مفهوم نقل مدينة بأكملها لن يكون صارخاً بصورة كاملة. ومع ذلك فإن البحوث التي جرت على عمليات التعافي في أعقاب الكوارث توضح أنه حتى حينما تبني مستوطنات سكنية جديدة في المواقع الجديدة يجنح الناس للعودة إلى ديارهم السابقة حتى إذا انطوى ذلك على "مخاطرة جسيمة". وهناك عدد من العوامل التي تبرر ذلك ولكنها ترتبط عادة بضرورات المعيشة وبالحراك وبالروابط الاجتماعية.

والسؤال هو إلى أي حد يرتبط هذا الحراك بالهجرة، وكيف يمكن لهذه العمليات أن تؤدي إلى نشوب نزاع؟ إن الهجرة تتطلب اتخاذ قرارات تنطوي على مخاطرة، لأن البشر يتخلون بذلك عن سبل معيشتهم حيث يتطلعون إلى فرص أفضل. ويتنبأ بعض الاختصاصيين بأن حجم تدفق لاجئي البيئة نتيجة لتغير المناخ سوف يتضاعف في العقود المقبلة إلى حيث يصل إلى ٧٥ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٣٠ (المنتدى الإنساني العالمي، ٢٠٠٩)، وبالتالي فهم يحثون الدول على اتخاذ تدابير وقائية مع دعم أواصر التعاون الدولي من أجل تحسين إدارة تدفقات الهجرة. وفي واقع الأمر فإن مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (٢٠٠٨) لاحظت أنه لم يول سوى القليل من الاهتمام للآثار الإنسانية الناجمة عن تغير المناخ وحدرت من احتمالات الهجرة وخاصة إذا جاء نتيجة لما يلي:

- كوارث هيدروجوية (الفيضانات والعواصف والانزلاقات الأرضية وما إليها)؛
- المناطق التي تحددها الحكومات على أنها شديدة الخطورة وغير مأمونة لسكنى البشر؛
- التدهور البيئي والكوارث البطيئة الحراك (ومنها مثلاً تضاؤل إتاحة المياه وظاهرة التصحر وتواتر حدوث الفيضانات وملوحة المناطق الساحلية وما إلى ذلك)؛
- حالة "غرق" الدول الجزرية الصغيرة في مياه البحر؛
- الصراع المسلح الذي يندلع من جراء تناقص في الموارد الأساسية (ومنها مثلاً المياه والأغذية) بسبب تغير المناخ.

إن المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتشرد الداخلي التي يمكن أن تساعد على تيسير الحركة موجودة، فضلاً عن أطر عمل أخرى لدعم المعاملة المنصفة للمشردين. ومع ذلك، وكما لاحظت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (٢٠٠٨)، فإن تغير المناخ يمكن أن يصيب هذه الأطر بالتوتر. وقد يكون ضرورياً من ثم إعادة النظر بصورة أكثر انتظاماً فيما يمكن أن تعامل به فئات المشردين بما في ذلك مشردو المدن وخاصة إذا لجأوا إلى الهجرة بوصفها استراتيجية احترازية وليس استراتيجية رد فعل (شيبير، ٢٠٠٩).

وتضم اقتصادات قليلة التنوع، ولا يوجد بها مؤسسات ولا هياكل للحوكمة الناعمة، يمكن أن تكون معرضة ليس فقط للكوارث الضخمة التي تنطوي على عواقب فادحة ولكن أيضاً لحالة دائمة من التوتر الاقتصادي نتيجة لارتفاع متوسطات درجات الحرارة وشحة المتاح من الموارد المائية وزيادة تواتر حدوث الفيضانات وشدة وطأة العواصف. وهذه الضغوطات من شأنها أن تزيد من مخاطر حالة انعدام الأمن في الغذاء والدخل وتزيد أيضاً من انكشاف القصور في مستويات الرعاية الصحية والمرافق الصحية وسبل المأوى والهياكل الأساسية الاجتماعية (أكسفام الدولية، ٢٠٠٧). وعلى ذلك فالبلدان التي تتسم بقابلية التأثر بالصدمات المناخية كثيراً ما تجد نفسها أسيرة حلقة جهنمية مفرغة من انعدام الأمن الاقتصادي والفقر المزمن وقابلية التأثر بالصدمات مع قصور قدرتها على التصدي لتلك الصدمات (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨).

العقبات المتصلة بتعبئة الموارد اللازمة تبقى عقبات كأداء بالنسبة للبلدان الفقيرة بحيث تحول بينها وبين الاستثمار في تهيئة استجابات التكيف الفعالة.

وبالنسبة إلى الكثير من البلدان النامية، فإن كسر هذه الحلقة المفرغة يمثل محور تحدي التكيف. إن حجم التحدي أصبح بالفعل مألوفاً من واقع تجربة الكوارث المرتبطة بالمناخ على نحو ما اتضح أيضاً من صعوبة الحكم على حجم الآثار الناجمة وإمكانية إرجاعها إلى العوامل الاقتصادية "المعتادة" في مقابل العوامل المناخية "غير المعتادة" (دات وهوجيفن، ٢٠٠٣). وإدراك هذه الصعوبة هو في الوقت نفسه تأكيد للطابع المترابط بين الضغوط المناخية والضغوطات المرتبطة بالتنمية في تحدي التكيف. بالإضافة إلى حقيقة أن حجم الضرر يمكن في غالب الأحيان أن يكون أكبر بكثير من الموارد المتاحة لتوفير الحماية المناسبة، فالأمر الواضح أيضاً من واقع الخبرة إزاء الكوارث المرتبطة بالمناخ هو أن العقبات المتصلة بتعبئة الموارد اللازمة تبقى عقبات كأداء بالنسبة للبلدان الفقيرة بحيث تحول بينها وبين الاستثمار في تهيئة استجابات التكيف الفعالة.

ولكن حتى عندما تتمكن البلدان النامية من كسر الحلقة المفرغة وتحول إلى فترة من النمو الأكثر استدامة، فإن الانكشاف أمام الصدمات الداخلية والخارجية سيظل شاغلاً دائماً بالنسبة لصانعي السياسات؛ فالأحياء الفقيرة في الاقتصادات الآخذة في النمو بما في ذلك ما تضمه البلدان المتقدمة نفسها أكثر تعرضاً للخطر من جراء الصدمات بما في ذلك الصدمات المناخية لأنها تضم موارد للتكيف أقل وهي تعاني من قصور الخدمات المقدمة لها في حياتها اليومية رغم أن هذه الخدمات تؤخذ مأخذ التسليم في المناطق الأكثر يسراً (دودمان، وآيرز، والحق، ٢٠٠٩) <sup>٦</sup>.

للظروف والقدرات المحلية تأثير عميق على النتائج المتحققة ولا بد من تكييف استجابات السياسات طبقاً لذلك.

وفي معرض الاستجابة إزاء تحدي التكيف يستطيع واضعو السياسات أن يستندوا بصورة مفيدة إلى التجارب التي نُفذت في مجال التكيف إزاء الصدمات الاقتصادية الخارجية في البلدان النامية. وربما تكون النتيجة الوحيدة ذات الأهمية القصوى التي تنجم عن فحص دقيق لتلك التجارب هي أن للظروف والقدرات المحلية تأثير عميق على النتائج، ولا بد من تكييف استجابات السياسات طبقاً لذلك. ومع ذلك يمكن أيضاً استقاء بعض الدروس العامة ومنها ثلاثة دروس بارزة بصورة خاصة:

- إذا تركت البلدان لكي تقوم بعملية التكيف بنفسها فمن المرجح أن تضطر إلى ضغط دخلها بما يؤدي إلى عملية تكيف طويلة وربما إلى زعزعة الاستقرار وتفاقم الفقر وتدمير آفاق النمو في الأجل الطويل بل وإضافة المزيد إلى قابلية التأثر.
- الاقتصادات الأكثر تنوعاً، (من ناحية الهياكل والمواقع على السواء) تجنح إلى أن تبدي مزيداً من إمكانات الصمود فيما يتعلق بالصدمات الخارجية ثم تتعافى على نحو أسرع بقدر ما تفعل ذلك الاقتصادات القوية التكاملاً سواء داخلياً أم خارجياً.

<sup>٦</sup> مع ذلك فقابلية التأثر بسبب حالات عدم المساواة مشكلة لا تقتصر على البلدان النامية على نحو ما اتضح من التجربة مع إعصار كاترينا في عام ٢٠٠٥ (انظر غيدري ومارغولس، ٢٠٠٥).

- المجتمعات التي تنعم بمزيد من المساواة يمكنها أكثر من غيرها أن تتدبر أمر الصدمات من خلال توزيع عبء التكيف وتجنّب ما قد ينجم من صراعات خطيرة يحتمل أن تندلع بسبب هذه العملية.

يمثل التكيف إزاء تغيّر المناخ إلى حد كبير للغاية تحدياً محلياً يتطلب استراتيجيات وآليات يتم وضعها خصيصاً لكي تتلاءم مع الظروف المختلفة ومع القدرة التكيفية الأولية (يوهي وموس، ٢٠٠٠). ولا توجد استراتيجية توافق كل الأحجام من أجل التعامل مع تحدي التكيف. ومع ذلك فالتنمية الاقتصادية بعامة هي أكثر الضمانات الموثوقة ضد الأثر السلبي الناجم عن تغيّر المناخ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨) وبشكل عام فجموع السكان التي يُتاح لها إمكانية الحصول على ما يكفي من الغذاء والمياه النظيفة والرعاية الصحية والتعليم تُعدّ الأفضل استعداداً للتعامل مع تشكيلة متنوعة من الصدمات بما في ذلك تلك الناجمة عن تغيّر المناخ. كما أن إتاحة الموارد الكافية التي يمكن بواسطتها الاستثمار في قدرة التكيف، بما في ذلك رأس المال البشري والاجتماعي، تحدد إمكانية صمود البلدان والمجتمعات بوجه تغيّر المناخ وتباين أحواله. وبالإضافة إلى ذلك فالوصول على التكنولوجيات والمعارف التقنية سوف يؤدي دوراً هاماً في تعزيز القدرة التكيفية. وفيما يتصل بجميع هذه العوامل، فإن قدرة صانعي القرارات على تعبئة وإدارة الموارد وعلى تنفيذ عمليات المعاوضة الصعبة التي تنطوي على استخدامها ستشكل عنصراً أساسياً من عناصر الاستجابة إزاء تحدي التكيف.

مع ذلك فهناك الكثير من البلدان النامية التي ما زالت تعتمد بشدة على الأنشطة المرتبطة بالموارد الطبيعية وهي من المرجح أن يواجهها تهديد خطير من جراء التغيّرات المناخية المتوقعة (لسيري وآخرون، ٢٠٠٨ ب). والمجتمعات والبلدان التي تنتج وتصدر أساساً مصنوعات زراعية وسلعاً أولية ذات قيمة مضافة منخفضة هي التي تتواجد عادة عند أدنى طرف من سلم التنمية وتواجه بعضاً من أخطر التهديدات المتصلة بالتنمية بما في ذلك صغر حجم السوق وشدة الاعتماد على الواردات وانخفاض القدرة التكنولوجية وما إلى ذلك<sup>٧</sup>. ويظل الأمن الغذائي تحدياً أساسياً وخاصة عندما تهيم على الزراعة عملية الإنتاج لصغار الحائزين، وتكون الإنتاجية منخفضة وتتطور خدمات الدعم ببطء. من هنا الفشل في هيمية سُبل معيشة أكثر استقراراً في ظل هذه الظروف لا يزال يشكل تحدياً أساسياً في مجال السياسات ومن المؤكد أن يتفاقم بفعل التغيّرات المناخية.

مع ذلك فالكثير من البلدان النامية تجتاز تحولاً إلى اقتصادات أكثر اتساماً بالطابع الحضري وأشد تنوعاً، وعليها أن تتصدى للمخاطر الجديدة والصدمات المترابطة على نحو ما يتجلى في واقع الأزمة الاقتصادية الراهنة. وبحلول عام ٢٠٣٠، يُقدّر أن ٦٠ في المائة من سكان العالم سيكونون مقيمين في المناطق الحضرية مقابل ٤٧ في المائة في عام ٢٠٠٠ (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الأمم المتحدة - الموثل، ٢٠٠٨)<sup>٨</sup>. وفضلاً عن ذلك فإن المدن أصبحت الآن أهم من ذي قبل باعتبار أنه حتى الدول التي يغلب عليها الطابع الريفي تستمد بشكل عام أكثر من نصف ناتجها المحلي الإجمالي من مشاريع الصناعة والخدمات ومعظمها تتخذ مقارها في المناطق الحضرية (ستروايت، ٢٠٠٧). كما تُخدم المدن بوصفها محوراً لتحفيز النمو الوطني والإقليمي وبوصفها "المرتكزات الرئيسية لعملية العولمة" (سانشيز - رودريغيز، وفراكياس، وسوليك، ٢٠٠٨). على أن تحديات السياسة التي تصاحب هذا التحول كثيراً ما تتفاقم بفعل المستويات المتفاقمة من انعدام الأمن وفقدان المساواة باعتبار أن سكان الحضر الجدد كثيراً ما يجدون أنفسهم وقد فقدوا الحدود الأدنى من الحماية التي كانت متاحة في المجتمعات الريفية بغير دعم حكومي كافٍ (أو غائب في كثير من الأحيان).

<sup>٧</sup> من بين ما يُقدّر بعدد ٣ بلايين نسمة يعيشون في المناطق الريفية بالبلدان النامية وحدها، فإن ٢,٥ بلايين نسمة يشتغلون بالزراعة.

<sup>٨</sup> رغم أن البلدان النامية ترتبط بالأراضي الريفية فكثير منها يتباهى بمعدلات التحضر المرتفعة. وعلى سبيل المثال ففي أفريقيا فإن حُصص سكان القارة هم بالفعل حصريون (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦).

التنمية الاقتصادية هي أكثر الضمانات الموثوقة ضد الأثر السلبي الناجم عن تغيّر المناخ.

يظل الأمن الغذائي تحدياً أساسياً وخاصة عندما تهيم على الزراعة عملية الإنتاج لصغار الحائزين، وتكون الإنتاجية منخفضة وتتطور خدمات الدعم ببطء.

وبشكل عام ففي غياب استراتيجيات تكيف أكثر فعالية، يرحح لقابلية التأثر التي تتخذ صوراً متباينة في البلدان الغنية والفقيرة وفي المجتمعات المحلية الغنية والفقيرة ضمن البلدان ذاتها أن تتعمق في ظل درجات حرارة عالمية متزايدة وهذا موضع للانشغال بالنسبة للمجتمع الدولي لا في حد ذاته بل أيضاً بسبب حقيقة أنه في إطار عالم منقسم ومفتقر إلى المساواة بصورة متزايدة، سيظل الاتفاق على إطار دولي لمعالجة تغيّر المناخ أمراً غاية في الصعوبة في أرجح الاحتمالات.

## حدود أطر السياسات القائمة

فيما تبدأ المجتمعات في السعي إلى اتباع مناهج عملية من أجل التكيف فلسوف يكون ضرورياً اعتماد منطلق أكثر حسارة إزاء المخاطر الناجمة عن تغيّر المناخ بحكم اتصالها بسياسة التنمية. وفي الوقت نفسه سليزم اعتماد نظرة أعمق لتحديّ سياسات التنمية ذاتها وبالذات للصلات التي تربط فيما بين الاستثمار والتنوع والنمو. كذلك فإن نطاق بناء وتعزيز هذه الصلات هو الذي سيحدد كيف يتسنى لكثير من البلدان الفقيرة التكيف مع درجات الحرارة المرتفعة.

إن برامج التثبيت الاقتصادي والتكيف الهيكلي التي تم تنفيذها في كثير من البلدان النامية على مدار العقود الثلاثة الأخيرة لم تحرز سوى القليل فيما يتصل بتخفيف قابلية التأثر. وهذه البرامج اعتمدت استجابة لسلسلة من الصدمات الكبيرة التي وقعت في أواخر السبعينات وأوائل الثمانينات ثم أعقبها ما حدث من أزمة الديون وكان هدفها هو إزالة العقبات الهيكلية والمؤسسية بوجه النمو وخلق اقتصادات أكثر استقراراً وصموداً. كما أن هذه السياسات عمدت على طول الخط إلى إسناد دور أوسع بكثير إلى قوى السوق في عملية التكيف مع تحجيم دور الدولة بما في ذلك قدرتها على تقديم الخدمات العامة. ومن الجوانب البارزة في هذا التأكيد على التحول الذي تم، ما تمثّل في تخفيض الضرائب وما واكبه من انخفاض في الاستثمارات العامة عبر كثير من أجزاء العالم النامي. وأدى ذلك حتى في ظل مزيد من الاستقرار في مجال الاقتصاد الكلي، إلى أن الاستثمارات الخاصة لم تنل الدعم الكافي من خلال تحسين الهياكل الأساسية والخدمات الرئيسية وهو ما أفضى بالتالي إلى تقييد نمو الإنتاجية والحد من التنوع الاقتصادي. وفي كثير من الحالات لم يطرأ تحسّن على قدرات اكتساب الدخل بل انخفض الدخل في بعض الأحيان بسبب عملية الكف عن التصنيع في فترة مبكرة وضغط الأجور ونزع الطابع النظامي عن النشاط الاقتصادي (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦).

وقرب نهاية التسعينات، جاء جيل ثان من برامج التكيف ليضيف لمبادئ الحوكمة الرشيدة والحد من الفقر إلى برنامج الإصلاح، ويقصد ذلك جزئياً إلى التعامل مع الأخطاء التي تم إدراكها في مجال السياسات وإن جاء استجابة للأثر السلبي الناجم عن التدابير السابق اتخذها. وهذه الجهود أكدت بمزيد من التشديد على المشاركة والملكية في تصميم البرامج ثم توج ذلك بإعداد أوراق استراتيجية الحد من الفقر التي أصبحت الأداة الرئيسية للسياسات من أجل تخصيص المنح الثنائية والقروض التسهلية وإتاحة الإعفاء من الديون. ومع ذلك فإن أوراق استراتيجية الحد من الفقر تركت إلى حد كبير بدون مساس الإصلاحات الاقتصادية لبرامج التكيف من الجيل الأول ولم تفعل سوى القليل في طرح تقييم جاد لأثر التدابير الرئيسية في مجال الاقتصاد الكلي والتكيف الهيكلي بالنسبة للفقراء، بل ولم توفق في إقرار نهج أكثر تكاملاً إزاء التحديات الاقتصادية والاجتماعية. وبصفة خاصة فقد واصلت ترويج سياسات تقييدية بغير مسوّغ في مجال الاقتصاد الكلي، وجاء ذلك على حساب استراتيجيات النمو من خلال الاستثمار والتنوع، كما استبعدت مساهمة السياسات الصناعية والتكنولوجية في دعم تلك الاستراتيجيات فيما اعتمدت نهجاً يناسب كل الأحوال إزاء التكامل مع المجتمع الدولي (مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، ٢٠٠٢).

سليزم اعتماد نظرة أعمق  
لتحديّ سياسات التنمية  
والصلات التي تربط فيما بين  
الاستثمار والتنوع والنمو.

ومن المستبعد لورقات استراتيجية الحد من الفقر أن تقدم الإطار اللازم لمواجهة تحديات التكيف التي تصادفها معظم البلدان النامية في إطار عالم تتزايد درجة حرارته. وبدلاً من ذلك يتعين على البلدان النامية أن تضع سياسات جديدة تبني صلات وطيدة فيما بين الاستثمارات والنمو والتنوع وتتيح لها أن تنفذ عمليات تكيف متواصلة في مواجهة تغيّرات المناخ مع دعم قدرات الصمود الوطني فيما يتعلق بالصدمات المناخية.

## آثار تغيّر المناخ

الضرر الناجم عن تغيّر المناخ لن يسود الشعور به في كل مكان. فبعض أشكال الضرر التي ترجع مثلاً إلى ارتفاع سطح البحر وإلى انتشار الجفاف ستحدث تدريجياً، لكن ثمة أشكال أخرى من الضرر سوف تقع دون سابق إنذار بسبب زيادة حدوث وكثافة المخاطر المناخية التي تنجم عن ظاهرة الاحترار العالمي. وسوف تقتصر بعض التهديدات على قطاعات محدّدة فيما سيكون لبعضها الآخر أثر أكثر انتظاماً إلى حد كبير. وفضلاً عن ذلك ففيما سينجم عن الآثار عواقب عبر جميع البلدان والمناطق فإن كثافتها سوف تكون محلية بدرجة كبيرة في معظم الأحيان فتكون هناك مجتمعات وبلدان أكثر تعرضاً من غيرها. ويوضّح الشكل ثالثاً - ٣ بعضاً من الآثار الإقليمية المتباينة سواء على التنوع البيولوجي أم على الهياكل الأساسية أم سبل المعيشة بدرجات متفاوتة من الوسيط العالمي السنوي لتغيّر درجات الحرارة (بالنسبة إلى الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٩). وبصفة عامة فمعظم الأضرار الداهمة والآثار السلبية التي تلحق سبل المعيشة من المتوقع أن يسود الشعور بها في المناطق النامية حيث إن ظواهر الجفاف (أفريقيا) والفيضانات (أجزاء من آسيا) أصبحت بالفعل خطراً في هذا المضمار، بما في ذلك عند درجات حرارة تدنو عن درجتين مئويتين فيما قد تمثل نوبات الحرارة تحديات إزاء أمن المياه في بعض المناطق المتقدمة ومنها مثلاً في أستراليا ونيوزيلندا وبالذات في ظل درجات حرارة تزيد على درجتين مئويتين.

بعض أشكال الضرر الناجم عن تغيّر المناخ ستحدث تدريجياً بينما تحدث آثار أخرى فجأة؛ ومعظم الأضرار الداهمة والآثار السلبية التي تلحق سبل المعيشة من المتوقع أن يشعر بها أهل المناطق النامية.

## الزراعة والغابات

على المستوى العالمي يعتمد أكثر من ثلث الأسر المعيشية على الزراعة لتلبية احتياجات معيشتها. وفي أفريقيا جنوب الصحراء تزيد هذه النسبة على ٦٠ في المائة. وفضلاً عن ذلك ففي كثير من البلدان الفقيرة، تمثل المنتجات الأولية مصدراً رئيسياً للعائدات من النقد الأجنبي وتشكّل مدخلات هامة في الأنشطة الوليدة المنفذة في مجال الصناعة التحويلية. وفيما يتوقع للوزن الاقتصادي لهذا القطاع أن ينخفض أكثر على مدار العقود القادمة فإن تحسين الأداء الزراعي جانب لا غنى عنه من جوانب النمو الاقتصادي المستدام وبخاصة عند المستويات الأدنى من التنمية فضلاً عن كونه مصدراً لتوسيع قاعدة الرخاء من خلال تحقيق المزيد من الأمن الغذائي.

وما زال الأثر الصافي لتغيّر المناخ على الإنتاج الزراعي العالمي غير مؤكد<sup>٩</sup>. وهناك تباينات إقليمية للاحتار العالمي ولكن قطاعي الزراعة والحراجة في البلدان النامية في جميع المناطق معرّضان بالذات لتحولات المناخ حتى

٩ هناك "نقطة قليلة إلى متوسطة" بأن الإنتاج الزراعي العالمي سوف يزيد مع زيادات درجات الحرارة بين درجة واحدة وثلاث درجات مئوية (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، ٢٠٠٧ ج). وبصورة أكثر تحديداً، فإن التساقط السنوي قد يزيد في شرق أفريقيا ومعظم شمالي أوروبا وكندا وشمال شرقي الولايات المتحدة الأمريكية بينما سيزيد التساقط الموسمي على سبيل المثال في الجنوب الشرقي من أمريكا الجنوبية وفي شمالي آسيا وشرق آسيا ووسط وجنوب آسيا ومعظم جنوب شرق آسيا في الصيف وفي وسط أوروبا في الشتاء. ولسوف يقل التساقط الموسمي في الجنوب الأفريقي وفي جنوب غربي أستراليا في الصيف بينما سوف يتناقص على مدار السنة في كثير من أنحاء البحر الأبيض المتوسط وشمالي الصحراء الكبرى ومعظم أمريكا الوسطى (لمزيد من التفاصيل انظر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، ٢٠٠٧ ج).

عندما تحدث تغيرات محدودة في درجات الحرارة ومستويات التساقط إضافة إلى الصدمات المناخية التي يمكن أن تعوق دورات النمو وغللات المحاصيل.

الزراعة في البلدان الغنية  
ما زالت تستفيد من تغير  
المناخ ...

وليس التغيرات المناخية الكبيرة التي طرأت على متوسط غلات المحاصيل الرئيسية وعلى مصادر المياه والبروتين، فضلاً عن مخاطر الفيضانات المتزايدة وما نجم عنها من دمار للأصول الثابتة، سوى أمثلة قليلة عن أفدح الآثار الناجمة عن تغير المناخ فيما يتصل بالمناطق النامية وسبل المعيشة على صعيدها. وعلى النقيض، فإن زيادة درجات الحرارة وحدوث زيادة عامة في سقوط الأمطار من المرجح أن يفضيا إلى زيادة في إنتاجية المحاصيل في أوروبا، خاصة لأن بعض المحاصيل التي تنمو عادة في جنوبي أوروبا ستصبح ممكنة النمو كلما توغلنا شمالاً. فضلاً عن ذلك فالمنطقة المناسبة لإنتاج الحبوب يمكن أن تزيد في أوروبا بنسبة تتراوح بين ٣٠ و ٥٠ في المائة مع نهاية القرن ٢١، فضلاً عن أن الغلات المتجمعة من الزراعة البعلية يمكن أن تزيد بدورها بما يصل إلى نسبة ٢٠ في المائة في أمريكا الشمالية (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج).<sup>١٠</sup> ومع ذلك ففيما يمكن للزراعة في البلدان الغنية أن تفيد من تغير المناخ، فليس من الواضح أن المكتسبات الفعلية ستكون كبيرة باعتبار أن القطاعات الزراعية على صعيدها سوف تواصل انكماشها فيما يوضع المزيد من مساحات الأرض للاستخدام غير الزراعي.

... بينما سيكون الأثر في  
البلدان النامية سلبياً بصورة  
غالبية وفي كثير من البلدان  
الأفريقية يمكن أن تنخفض  
غللات المحاصيل بما يصل إلى  
٥٠ في المائة.

وبشكل عام ففي البلدان النامية سيكون الأثر أشد وطأة بغير استثناء. وبالإضافة إلى ذلك فإن زيادة الاعتماد على الزراعة وحالة الضعف التي يعانيها بخاصة صغار المنتجين وهم الذين عادة ما يشغلون أراض هامشية تحد من قدرتهم على التعامل مع التغيرات والتقلبات حتى لو كانت محدودة النطاق. وفي كثير من المناطق النامية سوف يقصر أمد مواسم الاستزراع، كما تنكمش المناطق المناسبة للزراعة وتتكاثر حالة تدهور الأراضي. وسيكون هذا هو الحال وخاصة على طول هوامش المناطق شبه القاحلة والقاحلة بما يؤدي إلى عقبات قاسية يواجهها الناتج الزراعي (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج). فضلاً عن ذلك فإن التوترات التي تصيب النبات بسبب ارتباطها بالحرارة سوف تسهم في تقليل الغلات في المحاصيل الرئيسية مثل القمح والأرز والذرة والبطاطس. ويقدر أن تنخفض إمكانات نمو المحاصيل الأساسية بما يتراوح بين ١٠ و ٢٠ في المائة بحلول عام ٢٠٨٠ في أفقر البلدان الأربعين (الواقع أغلبها في أفريقيا المدارية) بسبب الجفاف وحده (كوتشي، ٢٠٠٧) بينما يمكن لغللات المحاصيل في كثير من البلدان الأفريقية أن تنخفض إلى ما يصل ٥٠ في المائة بحلول عام ٢٠٢٠ حيث يكون صغار المزارعين هم الأكثر تضرراً. وبالمثل فإن شدة الرياح وتقلبها يمكن على سبيل المثال أن يخفّض إنتاجية الأسماك بما يتراوح بين ٥٠ و ٦٠ في المائة في بلدان مثل أنغولا والكونغو وكوت ديفوار ومالي وموريتانيا والنيجر والسنغال وسيراليون (الكدي، وماتور، ورمي، ٢٠٠٩).

شحة المياه العذبة باتت تهدد  
بالفعل سبل المعيشة المرتبطة  
بالزراعة والحراجة فيما يقدر  
بنحو ٤٠ في المائة من المناطق  
الريفية على مستوى العالم  
بأسره.

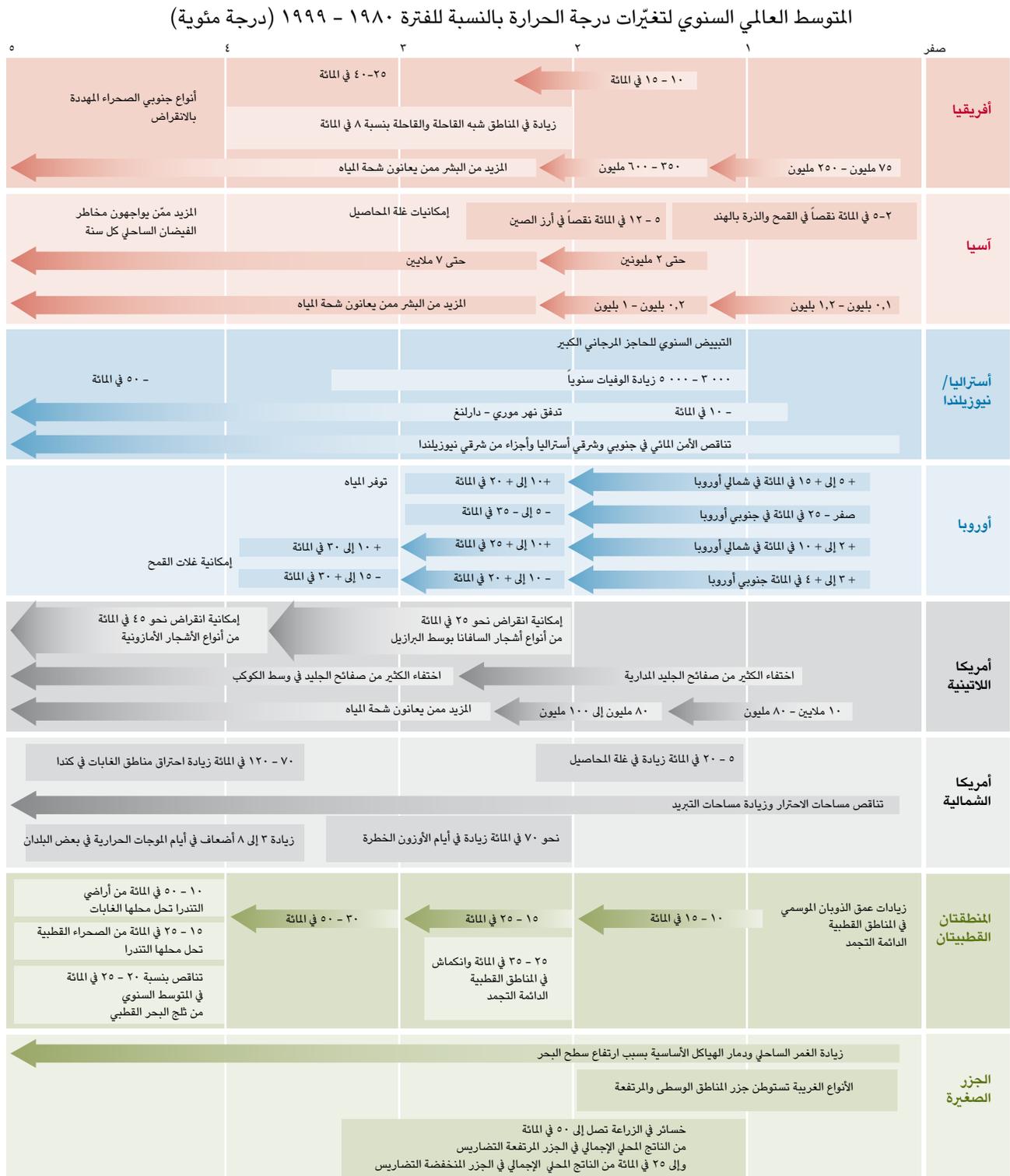
وثمة علاقة وثيقة تربط بين الأمن الغذائي وسبل المعيشة الريفية وبين مدى توفر المياه واستخدامها (لودي، ٢٠٠٩). إن شحة المياه العذبة باتت تهدد بالفعل سبل المعيشة المرتبطة بالزراعة والحراجة فيما يقدر بنحو ٤٠ في المائة من المناطق الريفية على مستوى العالم بأسره، كما يتزايد التهديد من جراء تغير المناخ بما ينطوي على خطر حدوث دمار أوسع نطاقاً بكثير ويزيد من احتمال نشوب صراع اجتماعي ويطلق عقاب هجرة واسعة النطاق. كما يتوفر الاحتمال بإصابة الأنهار بالملوحة بسبب ارتفاع مستويات سطح البحر وبما يزيد كذلك من التوتر من حيث إتاحة المياه العذبة (انظر المرفق للإطلاع على الآثار التقديرية لتغير المناخ على أفريقيا).

وفضلاً عن ذلك، وحيث لا يتوفر إلى حد كبير ري الأراضي ويكون الاعتماد على المحاصيل البعلية شديداً ويتسع الافتقار إلى المدخلات الزراعية مثل الأسمدة والمبيدات وقاتلات الحشرات وهي أمور تشكل عاملاً يسهم في انخفاض غلات المحاصيل على نحو ما هو الحال في كثير من الاقتصادات النامية، يمكن لتغير المناخ أن ينطوي أيضاً على نتائج وخيمة فيما يتعلق بالأمن الغذائي. ففي مالي، على سبيل المثال، يمكن لنسبة السكان الذين

١٠ شريطة ألا تصل تغيرات درجات الحرارة إلى معدّل "بالغ" الارتفاع "انظر الحاشية ٩ أعلاه".

## الشكل ثالثاً - ٣

## الآثار الإقليمية المتباينة عند درجات مختلفة من ارتفاع درجات حرارة الأرض



المصدر: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ (٢٠٠٧ ج)

يواجهون خطر المجاعة أن تزيد من ٣٤ إلى أكثر من ٧٠ في المائة بحلول خمسينات القرن الحادي والعشرين (بوت وآخرون، ٢٠٠٥).

وتغطي الغابات نحو ٣٠ في المائة من سطح الأرض وهي تمثل مصدراً للمعايش بالنسبة إلى ١,٦ بليون نسمة (ما يقرب من ٢٥ في المائة من سكان العالم) حيث توفر الطعام والوقود اللازم للطهي والتسخين والأدوية والمأوى والكساء (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠٠٤). ومع ذلك فما يقدر بنسبة ٥ في المائة فقط - وهي إلى حد كبير أشجار الغابات - من واقع المساحة الكلية للغابات تقدم أكثر من ثلث الأخشاب التجارية في العالم (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج)، برغم أن هذه الحصص تبدو وكأنها سوف تتسارع على مدار العقود المقبلة. وفي كثير من المجتمعات الريفية في أفريقيا جنوبي الصحراء، تهيئ منتجات الغابات من غير الأخشاب أكثر من ٥٠ في المائة من الدخل النقدي لأي مزارع كما توفر الاحتياجات الصحية لأكثر من ٨٠ في المائة من السكان (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠٠٤).

ومن المرجح أن ينجم عن ارتفاع درجات الحرارة وتحوّل أنماط تساقط المطر وزيادة الانبعاثات أثر ملموس بل وإيجابي إلى حد كبير على نمو الغابات. ومع ذلك فالآثار غير المباشرة مثل كثافة حرائق الغابات وغارات الحشرات والجراثيم وتقلبات الطقس بالغة الشدة مثل الرياح العاصفة يمكن أن تنطوي على مزايا أقل. وبشكل عام من المتوقع لتغير المناخ أن يزيد من إنتاج الأخشاب عالمياً فيما يحوّل مواقع التزويد من المناطق المعتدلة إلى المناطق المدارية وكذلك من نصف الكرة الشمالي إلى نصف الكرة الجنوبي. وبينما سيؤدي ذلك إلى زيادة في التجارة في منتجات الغابات (هاغلر، ١٩٩٨) فمن المرجح أن تكون المنافع موزعة بصورة غير متكافئة. ومن ناحية الآثار الاقتصادية فإن التغيرات المفروضة على هيكل الغابات سوف ينجم عنها أثر سلبي بالذات بالنسبة للكثير من الأشخاص الذين يعتمدون على الغابات في سبل معيشتهم خاصة وأن ٩٠ في المائة منهم يقدر أنهم يعيشون في حال من الفقر المدقع (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠٠٤).

## البيئات الحضرية

تقدّر الأمم المتحدة أن أكثر من نصف سكان العالم باتوا يعيشون حالياً في المناطق الحضرية. ومن المتوقع أن ترتفع نسبة سكان المدن من بين سكان العالم إلى ثلاثة الأرباع بحلول عام ٢٠٥٠ فيما يكاد يتحقق إجمالي هذا الارتفاع في العالم النامي. والتحوّل الحضري يمثل سبباً رئيسياً لتغير المناخ كما أن تغير المناخ سيفضي بدوره إلى أثر كبير على البيئات الحضرية فيضيف رد فعل خطير إلى التوترات الحضرية المتنامية حالياً.

وما زال الكثير من حالات التحول الحضري في البلدان النامية يفتقر إلى التخطيط ومن ثم فهي تشكل تحديات واسعة النطاق حتى بغير أن يؤخذ في الاعتبار الأخطار المناخية المتفاقمة. وهذه التحديات تشمل المشاكل الصحية المرتبطة بتلوث الهواء وارتفاع كثافة السكان، فضلاً عن المشاكل المرتبطة بالنقل وقصور الهياكل الأساسية، ومشاكل السلامة الشخصية المرتبطة بدورها بارتفاع مستويات النشاط الإجرامي وقصور الإتاحة بصفة عامة للخدمات الاجتماعية فضلاً عن سوء تقديمها. ومن المحتمل أن يؤدي تغير المناخ إلى مضاعفة هذه المشاكل جميعاً. وكما لوحظ في السابق فإن أوضح التهديدات الإضافية الناجمة عن تغير المناخ، وخاصة بالنسبة إلى المدن الساحلية يتمثل في ارتفاعات مستوى سطح البحر (نيكولز وآخرون، ٢٠٠٧). وهناك بالفعل ١٣ في المائة من سكان الحضرة في العالم يعيشون في مناطق ساحلية منخفضة (يتم تعريفها على أنها تقل بمقدار ١٠ أمتار عن مستوى سطح البحر) وثلثا المدن التي تضم أكثر من خمسة ملايين من السكان تقع في هذه المناطق. كما أن ٢١ مدينة من بين المدن الثلاث والثلاثين التي يتوقع لها سكان بحجم ٨ ملايين أو أكثر بحلول عام ٢٠١٥ سوف يكون سكانها مقيمين في المناطق الساحلية المعرضة لهذه الآثار (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (موتل الأمم المتحدة)، ٢٠٠٧).

أوضح التهديدات الإضافية  
من جراء تغير المناخ بالنسبة  
للمدن الساحلية يتمثل في  
ارتفاعات مستوى سطح  
البحر.

وفيما يمثل التحديّ الطويل الأجل لارتفاع مستوى سطح البحر خطراً خاصاً بالنسبة لمناطق معينة فإن التصدي لتزايد حدوث مخاطر طبيعية يمثل بدوره تهديداً أكثر إلحاحاً. ومع ذلك فمواجهة هذا التحديّ يتطلب مزيداً من فهم ما يعنيه التباين الواسع في المناخ بالنسبة إلى الهياكل الأساسية القائمة بالفعل، إضافة إلى نوعية المخاطر الجديدة والإضافية التي سوف تتهدد سكان الحضر. وعلى سبيل المثال فإن المستوطنات الحضرية غير المخططة وبالذات المساكن العشوائية كثيراً ما تتواجد في المناطق التي تواجه مخاطر مرتفعة ومنها مثلاً ضفاف الأنهار والمنحدرات الجبلية غير المستقرة. وبينما قد يواجه سكان هذه العشوائيات الصدمات التي تحدث بين وقت وآخر، فإن حدوث فيضانات أكثر تواتراً وبحجم أكبر، من شأنه أن يسبب دماراً ويدفعهم إلى الاستيطان في مناطق أخرى. وبما أنهم يعيشون بالفعل في موقع غير مرغوب به فمن المرجح أن تزيد احتمالات أن يُدفعوا إلى مزيد من الانحدار إلى أدنى درجات السلم الفقر ومن ثمّ تعريضهم لخطر تغيير المناخ (شير، ٢٠٠٩).

وفي غياب أيّ استراتيجية للتخطيط الاستباقي فإن ما يُقدّر بنحو بليون من السكان باتوا حالياً مهتدين بالأخطار المائية والمناخية، ومن المتوقع أن يزداد الرقم ليصبح ١,٤ بليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٠ (برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (موتل الأمم المتحدة، ٢٠٠٧). كما أن هطول الأمطار باستمرار وبكثافة على سبيل المثال يزيد من خطر حدوث الانزلاقات الأرضية وخطر الغمر بالمياه. وفي واقع الأمر فيبينما يمثل سوء الصرف المائي مسألة خطيرة في كثير من المدن وخاصة في البلدان النامية (ستروايت، ٢٠٠٧) فإن تغيير المناخ يزيد من احتمال الفيضانات كما يفاقم من خطر تفشي الأمراض.

وعليه، فهذه التهديدات المترابطة من شأنها أن تتكاثف مع سرعة التحول الحضري، حيث ينعكس جزء من هذا التكاثف على شكل زيادة في الهجرة من المناطق الريفية فيما تتأثر سلباً سبيل المعيشة الزراعية من جراء تغيير المناخ. وهذه التدفقات سوف تزيد من الضغط على الخدمات الحضرية والموارد المائية والهياكل الأساسية والنظم البيئية في المدن، وهو ما سيؤدي في الوقت نفسه إلى تفاقم قابلية تأثر المستوطنات الحضرية بالآثار المباشرة الناجمة عن تغيير المناخ. وكثيراً ما تتسم مجتمعات الحضر بمستويات أكبر من اللامساواة، وهذه المجتمعات تضم في غالب الأحيان شبكات اجتماعية أضعف ومخططات غير نظامية للدعم مما يجعلها أكثر تعرّضاً للصدمات من المجتمعات في المناطق الريفية (موسر وغوهورتس وغنهان، ١٩٩٤؛ وبلينغ، ٢٠٠٣). وهكذا يقوم ترابط وثيق للغاية بين تغيير المناخ والبيئات الحضرية وهو ما يؤكد بجلاء أهمية التصدي لتغيير المناخ من خلال نهج متكامل يتبع إزاء عمليات التكيف.

## الصحة وأمن المياه

أصبحت ضرورة التكيف مع الظروف البيئية الصعبة تمثل تحدياً غاية في الشمول بالنسبة للمجتمع البشري الذي تواجهه التهديدات المتفاعلة للمرض وشحة المياه وانعدام الأمن الغذائي. والآن، وقد بات الاحترار يتبع اتجاهاً متسارعاً فإن التصديّ للآثار العميقة الناجمة عن تغيير المناخ بالنسبة للصحة وأمن المياه يستحق اهتماماً خاصاً.

ومن المحتمل لنطاق المخاطر الصحية الناجمة عن تغيير المناخ أن يكون حافلاً حيث إن جميع بقاع الأرض سوف تتأثر على نحو ما برهن عليه العدد غير المسبوق من الوفيات التي حدثت في أوروبا من جراء موجات الحرارة التي وقعت مؤخراً. ومع ذلك فحالة الضعف الصحي ترتبط بصورة وثيقة للغاية بحالات الضعف الأخرى حيث إن عبء الأمراض الناجمة من جراء الحساسية إزاء الظروف المناخية يقع بصورة غالبية على عاتق أفقر السكان الذين لا يتالون أيضاً سوى أدنى مستوى من التغطية بالخدمات الصحية. وفي واقع الأمر فإن أكثر البشر انكشافاً أمام تأثير تغيير المناخ هم الذين لا يزالون مفتقرين إلى الحماية التي كانت تكفلها تدخلات القطاع الصحي في الماضي،

من المقدر أن يكون هناك بليون نسمة من سكان الحضر مهتدين بالأخطار المائية والمناخية وأن يرتفع هذا الرقم ليصل إلى ١,٤ بليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٠.

التصديّ للآثار العميقة الناجمة عن تغيير المناخ بالنسبة للصحة وأمن المياه يستحق اهتماماً خاصاً.

بينما يتمثل أكبر أثر بالنسبة للعواقب الناجمة عبر المناطق المختلفة، لا في التباين من حيث نطاق تعبير المناخ ولكن في التباين من حيث حجم المشاكل الصحية السابقة على هذا التعبير.

يحدث ١٥٠ ألف من الوفيات  
الإضافية كل سنة في البلدان  
المنخفضة الدخل من جراء ٤  
نتائج صحية حساسة إزاء  
المناخ.

وتم تقييم صادر مؤخراً عن منظمة الصحة العالمية (٢٠٠٥) أن يقدر أن عبء المرض الذي نجم عن الاحترار المتواضع الذي حدث منذ عقد السبعينات بات يتسبب في نحو ١٥٠ ألف من حالات الوفاة الإضافية سنوياً في البلدان المنخفضة الدخل وذلك من جراء أربع نتائج صحية حساسة لتغيرات المناخ وهي سوء التغذية، وأمراض الإسهال، والملاريا، والفيضان. وهذه الوفيات الإضافية مرتبطة بالفعل بفئات السكان المستضعفة. وعلى سبيل المثال فإن ٩٠ في المائة من إصابات الملاريا والإسهال، وما يكاد يكون جميع إصابات الأمراض المرتبطة بنقص التغذية تحدث بين صفوف الأطفال من سن الخامسة وما دونه (كامبل - لندروم، ٢٠٠٩). وعلى مدى الفترة الأطول، فإن زيادات درجات الحرارة ستترفع من مستويات الأوزون وغيره من ملوثات الهواء التي تسبب أمراض القلب والشرابين والجهاز التنفسي، كما أن حبوب اللقاح وغيرها من مسببات الحساسية في الهواء سوف تؤدي إلى الإصابة بالربو حيث تقع أسوأ الحالات بين صفوف الفقراء والمستن (بغز، ٢٠٠٤).

وبما أن الكثير من أهم الأمراض المعدية حساسة للغاية سواء لدرجة الحرارة أو لظروف تساقط الأمطار، فلسوف تؤدي ارتفاعات درجة الحرارة إلى زيادة معدلات بقاء وتكاثر الملوثات البكتيرية للأغذية ومصادر المياه بما يسهم في نسبة كبيرة من حدوث أمراض الإسهال ولا سيما في البلدان الفقيرة. وبالفعل فإن معدلات الوفيات للفرد من جراء الأمراض التي تحملها الجراثيم تبلغ في البلدان النامية ٣٠٠ ضعف نظيرتها في البلدان المتقدمة (منظمة الصحة العالمية، ٢٠٠٦).

ارتفاعات درجات الحرارة  
تزيد مخاطر الملاريا بين  
سكان المناطق المرتفعة الذين  
يفتقرون إلى التحصين ضد  
هذه الأمراض.

كذلك فإن درجات الحرارة الأعلى ستؤثر على الأمراض المنقولة بواسطة الحشرات وغيرها من حاملات الجراثيم باعتبار أن درجة الحرارة تؤثر على معدلات بقائها ووزنها وتحدد معدلات تناسل الطفيليات في داخلها. والدرجات المرتفعة للحرارة تؤدي بالفعل إلى زيادة أخطار نقل أفسى أشكال الملاريا بين صفوف سكان المناطق المرتفعة الذين يفتقرون إلى التحصين من هذه الأمراض (بوما، داي وفندركي، ١٩٩٦؛ وباسكوال وآخرون، ٢٠٠٦).

وأسرع الآثار حدوثاً بالنسبة لتغير المناخ على الصحة والرفاه من المرجح أن يكون دالة على مدى توفر المياه. ومن المقدر أن ربع سكان أفريقيا (نحو ٢٠٠ مليون نسمة) يعانون من شحة المياه (لودي، ٢٠٠٩). كما أن ارتفاع درجات الحرارة واتساع التباين في تساقط الأمطار من المتوقع لهما أن يقللا من مدى توفر المياه العذبة بما يزيد من صعوبة تلبية الاحتياجات الأساسية للشرب والطهي والغسيل. وفي الوقت نفسه فإن اتساع حدوث الفيضانات التي ترجع إلى عوامل شتى من بينها زيادة كثافة التساقط المطري، وارتفاع مستوى سطح البحر في المناطق الساحلية الأكثر انخفاضاً سوف يسبب المزيد من تلوث إمدادات المياه العذبة بما يزيد من شحة المياه إضافة إلى خلق الفرص لتوالد البعوض وغيره من حاملات الأمراض باعتبار أن البشر سيكونون على سبيل المثال مضطرين إلى خزن المياه لفتترات أطول (ناغاو وآخرون، ٢٠٠٣) والحق أن ندرة المياه تشكل واحداً من أفدح الأخطار الطويلة الأجل المرتبطة بتغير المناخ بينما يوجد بالفعل أكثر من بليون نسمة يعيشون في المناطق الجافة من العالم ويعانون بصورة غير متناسبة من الأمراض المرتبطة بتلوث المياه أو نقصها (منظمة الصحة العالمية، ٢٠٠٥ ب) ويقدر أن ما يصل إلى ٧ بلايين نسمة سيواجهون خطر المزيد من صعوبة الحصول على المياه بحلول عام ٢٠٥٠ (ألكامو، فلورك، وماركر، ٢٠٠٧). وفضلاً عن ذلك ففي ظل حالات سحب المياه اللازمة للري التي تمثل ما يصل إلى ٧٠ في المائة من مسحوبات المياه في الكوكب (شكولمانوف، ورودا، ٢٠٠٣) سيزيد توتر توفر المياه وينتج عنه أثر كبير على الصحة من خلال زيادة حالة انعدام الأمن الغذائي.

كذلك فسوف تؤدي ارتفاعات درجة الحرارة وحدوث موجات حرارية قصوى إلى زيادة معدلات الوفاة. وعلى سبيل المثال، فالآثار الناجمة عن زيادة (في المتوسط) بدرجة مئوية واحدة على مستويات الأوزون والجزيئات قد تفضي إلى زيادة في الوفيات على المستوى العالمي من جراء تلوث المياه بما يصل إلى ٢٠.٠٠٠ حالة سنوياً (جاكسون، ٢٠٠٨). أما الزيادات القصيرة الأجل في درجة الحرارة خلال مواسم الصيف والمواسم الحارة فسوف تصبح أكثر تواتراً وأشد كثافة. وهذه التقلبات القصيرة الأجل سوف تؤثر بالذات على المناطق الحضرية بسبب "أثر الحرارة الحضرية" الناجم عن زيادة امتصاص أشعة الشمس في البيئات الحضرية مقابل انعكاس الحرارة من الغطاء النباتي. وهذا الأثر الذي يمكن أن يرفع درجات الحرارة بمقدار ٥ - ١٢ درجة مئوية في المناطق الحضرية بالنسبة للمناطق المحيطة سوف يزيد من التهديد بوقوع أخطار من قبيل الموجات الحرارية (أنيالو وآخرون ١٩٩٥؛ باتز وآخرون، ٢٠٠٥). وقد جاءت درجات الحرارة القصوى لصيف عام ٢٠٠٣ بمثابة تذكرة حادة بما يمكن أن ينطوي عليه الأمر من آثار مدمرة ناجمة عن موجات الحرارة: درجات حرارة وصلت إلى ارتفاع بنسبة ٣٠ في المائة بأكثر من المتوسط الموسمي عبر أجزاء كبيرة من القارة الأوروبية، وقدّر بأنها تسببت في إضافة حالات وفاة بلغت ٧٠.٠٠٠ حالة (روبن وآخرون، ٢٠٠٨) وجدّد معظمها في المناطق الحضرية.

وعليه، فبصفة عامة سوف يؤدي مناخ أكثر دفئاً وأشدّ تبايناً إلى ارتفاع مستويات بعض ملوثات الهواء، كما يزيد نقل الأمراض من جراء سوء إتاحة المياه وسوء المرافق الصحية وسوء النظافة الشخصية كما يزيد من أخطار تقلبات الطقس بالغة الشدة ويتلف الإنتاج الصناعي ويفضي إلى شحة قاسية في المياه. وفيما لن تكون جميع هذه الآثار الناجمة عن تغيّر المناخ ضارة على طول الخط، فإن الآثار السلبية الشاملة الناجمة عن تغيّر المناخ بالنسبة للصحة ستكون أكبر، فضلاً عن أنها مدعومة أكثر بالقرائن التي تثبتتها بأكثر مما يثبت معه إمكانية الحصول على منافع (منظمة الصحة العالمية، ٢٠٠٢، والفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ، ٢٠٠٧ أ). وفضلاً عن ذلك فالآثار الصحية لتغيّر المناخ على أفقر السكان بالمقارنة مع سكان الدول الأغنى من المتوقع أن تكون سلبية بصورة غالبية. ومن المرجح أن تؤثر بالذات على البلدان النامية بصورة أقسى وأسرع من نظيرتها المتقدمة. وبما أن كثيراً من البلدان النامية تتحمل عبء كثافات سكانية مرتفعة ومعدلات كبيرة في تلوث الهواء وما زالت تكافح لتوفير سبل الصرف الصحي الكافي والمياه الجارية في مجال المرافق الصحية إضافة إلى متطلبات الصحة الشخصية والإسكان فإن قابلية تأثرها بالأمراض المعدية الناجمة عن المناخ والآثار الصحية المترتبة في هذا الصدد من المرجح أن يستمر في الارتفاع. والأهم هو أن تباين حالات المناخ يؤدي إلى تفاقم الوباء في برائن الفقر حالياً على نحو ما هو سائد في الاقتصادات الزراعية المعتمدة على مياه الأمطار في جنوب الصحراء الكبرى كما سيزيد من تفشي أمراض سوء التغذية والأمراض المعدية.

ارتفاعات درجة الحرارة  
وموجات الحرارة القصوى  
سوف تزيد من معدلات الوفاة.

الآثار الصحية الناجمة عن  
تغيّر المناخ بالنسبة لأفقر  
السكان من المتوقع أن تكون  
سلبية بصورة غالبية.

## مواجهة تحدي التكيف

رغم الخطر الداهم فإن التكيف إزاء تغيّر المناخ في البلدان المتقدمة والنامية على السواء لم يتم حتى الآن تعميمه ضمن مسار العمليات المتصلة بصنع القرار (أدغر وآخرون، ٢٠٠٣؛ الحق، وريد، ٢٠٠٤). ويجنح التحدي إلى مواجهته من خلال زيادة طبقة "إضافية" إلى التصاميم القائمة في مجال السياسات وآليات التنفيذ بدلاً من تكييف الخطط الأصلية بحيث تتصدى لتغيّر المناخ بطريقة أكثر فاعلية (أوبرين وآخرون، ٢٠٠٨). إن المساواة بين تدابير التكيف وبين تدابير الإغاثة في حالات الطوارئ وطرح التحدي ضمن إطار مقتضيات دعم المانحين وهو ما يمثل نهجاً متكرراً لم يكن مفيداً في هذا الصدد. وقد أفضى ذلك إلى نهج كثيراً ما كان مزدوجاً إزاء التكيف حيث تركز الجهود إما على الاستجابات إزاء آثار تغيّر المناخ (تدابير الاستجابة) وإما تسعى إلى تخفيف التعرض من خلال المشاريع والأنشطة المنفذة حالياً للحماية من غوائل المناخ وخاصة في سياق إدارة خطر الكوارث. وبصرف النظر

التكيف إزاء تغيّر المناخ لم يتم  
تعميمه ضمن المسار الرئيسي  
لعمليات صنع القرار.

عن حقيقة أن هذين المسارين يحاولان بصدق أن يلتصقا هدفاً مشتركاً، إلا أن ثمة خطراً حقيقياً بأن الفلسفات التي ينطلقان منها، سواء من حيث المواجهة أو الحماية إنما تتحركان في اتجاهين مختلفين للسياسات. وهذه الإجراءات المشتتة سوف ينتهي بها الأمر في أفضل الأحوال إلى إيجاد حل جزئي للمشاكل وفي أسوأها سوف تسبب مشاكل جديدة أو تؤدي إلى تفاقم المشاكل القائمة بالفعل (سانشيز - رودريغز، فرغياس وسوليكي، ٢٠٠٨). وكما نوقش في دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨) فهناك بالفعل خطر حقيقي، وهو ظاهر للعيان يحدق بالاستجابة إزاء الكوارث الطبيعية حيث إن الأسباب الهيكلية الكامنة وراء قابلية التأثر وسوء التكيف سوف تغيب عن الذهن بما في ذلك عدد من التهديدات المتفاقمة والمترابطة بصورة وثيقة مع أحوال الأمن الاجتماعي والاقتصادي.

من المرجح أن يقتضي الأمر استثمارات واسعة النطاق وجهوداً في مجال السياسات المتكاملة من أجل الاستجابة إلى التهديدات المتعلقة بالمناخ.

وقد جاءت الجهود المبذولة أخيراً من أجل صياغة نهج أكثر اتساقاً إزاء تحدي التكيف لتؤكد على الدور المحوري لحوافز الأسواق (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠٨). وقد أحسنت هذه الجهود صنفاً عندما سلطت الضوء على التحدي الأساسي الكامن في عملية تقييم تكاليف وفوائد التكيف، وهي تشير إلى دور توديه الحوافز الإيجابية وتساعد على توسيع النطاق من أجل مواجهة أكفأ، واستراتيجيات ترمي إلى تخفيف المخاطر. ومع ذلك فهذا النهج ينجح إلى النظر إلى المخاطر ضمن إطار سلسلة من التهديدات الكامنة وغير المترابطة التي يمكن مواجهتها من خلال إضفاء تحسينات متتالية على الترتيبات القائمة بالفعل، وهو نهج تفوته أهمية الاستثمارات الكبيرة وجهود السياسات المتكاملة التي يرجح الطلب عليها كي تتم الاستجابة إزاء التهديدات المتصلة بالمناخ. وفضلاً عن ذلك فإن الموازنة بين التكاليف والمردود تُعرض لخطر تجاهل أن قابلية التأثر كثيراً ما تكون متجددة في صميم الظروف والأحوال التاريخية المحلية التي لا بد أن يشكل الوعي بها عنصراً محورياً في استراتيجيات التكيف الفعالة. على أن النهج البديل ينظر إلى التكيف على أساس بناء إمكانات الصمود لمواجهة الصدمات والمخاطر المناخية من خلال تحقيق مستويات مرتفعة من التنمية الاجتماعية - الاقتصادية، وبما يزود البلدان والمجتمعات المهتدة بسبل المواجهة المطلوبة في الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية. ومثل هذا النهج سوف يساهم في مواجهة التحدي الإنمائي الأكبر المتمثل في تخطي سلسلة من حالات الضعف المترابطة في الميدانين الاجتماعي والاقتصادي، وهو ما يمكن بدوره أن يؤدي إلى تعثر آفاق النمو ويعرض المجتمعات إلى صدمات لا سبيل إلى مواجهتها، وتشمل أموراً شتى من بينها قاعدة اقتصادية ضيقة وسبل محدودة للحصول على الموارد المالية وحالة مزمنة من انعدام الأمن الغذائي وأحوال صحية سيئة وهو ما لا سبيل إلى مواجهته سوى بتعبئة واستثمار موارد كبيرة.

تدابير التكيف اللازمة للتصدي لتهديدات المناخ لا بد أن تلبّي في الوقت نفسه الاحتياجات الأخرى دون أن تتعارض مع الأهداف الإنمائية.

ومن هذا المنظور، فإن تدابير التكيف الجيدة التصميم، التي يقتضيها التصدي لتهديدات المناخ، لا بد وأن تلي في نفس الوقت الاحتياجات الأخرى ولا تتعارض مع الأهداف الإنمائية ولا تنجم عنها ظروف تؤدي إلى زيادة الانكشاف أمام تغيير المناخ (الحق، ٢٠٠٢). وعلى سبيل المثال فالتكيف مع تغيير المناخ في مجال الزراعة ينبغي أن يكون جزءاً من جهود أوسع نطاقاً يتم بذلها في مجال السياسات الزراعية وترمي إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض قابلية التأثر في هذا القطاع بالصدمات الخارجية. وبالمثل فإن سياسات حفظ الغابات وإعادة تشجيرها ينبغي أن تكون جزءاً لا يتجزأ من استراتيجيات واسعة في مجال التنمية والحد من الفقر بحيث تشمل الاستثمار في مجال التنوع الاقتصادي ورأس المال البشري وإيجاد فرص العمل فضلاً عن تحسين نوعيات الأراضي والتربة وإدارة المياه. على أن المجال المتاح من أجل حلول "ناجحة على طول الخط" أو "غير داعية للندم" ينبغي عدم المبالغة فيه، فتكلفة التكيف من شأنها أن تكون مرتفعة، كما تنطوي أغلبية الحلول على خيارات صعبة وعمليات مفاضلة بين العوامل المختلفة، وهو أمر من الصعب تدبيره من خلال إدارة أفضل للمشاريع أو اعتماد استجابات تكنوقراطية محسوبة بل يقتضي وجود سلطة وطنية تنظيمية معززة وعمليات تخطيط استراتيجي تشمل إجراء حوارات مفتوحة بين

صفوف المجتمع المحلي بأكمله فضلاً عن قبول حقيقة أن التفاوض والمساومة سوف يشكّلان جزءاً أساسياً من صياغة النتيجة النهائية (صمشوار، ٢٠٠٨؛ بيرتون، ٢٠٠٨).

مع ذلك فمثل هذا النهج من المستبعد أن يحقق الكثير من التقدم في غياب استجابات مؤسسية أوسع وأنجع فعالية إزاء تحدي التكيف، وهذا سوف يشمل مزيداً من تفاعل صانعي السياسة مع المجتمعات المحلية حيث الأثر سيكون محسوساً للغاية كما يقتضي الأمر توظيف الاستثمارات الفعّالة. ومع ذلك فحجم الاستثمارات اللازمة لتعزيز إمكانات الصمود فيما يتعلق بتغير المناخ سيدعو في معظم الحالات إلى تعبئة الموارد الطبيعية ويخصّ الدول النامية على اتباع نهج متكامل واستراتيجي في هذا الصدد. إن إدراج تدابير التكيف ضمن خططها الشاملة في مجال التخطيط والميزنة ينبغي أن يبدأ بتقييم أوجه قابلية التأثير المحلية بالتهديدات المناخية القائمة بما في ذلك حالات تباينها وتطرفها، وكذلك المدى الذي يمكن أن تصلح فيه السياسة والممارسات الإنمائية القائمة في تقليل أو زيادة قابلية التأثير. وفي كثير من الأحوال، فمثل هذا النهج سيكون بحاجة إلى أن يستقي الدروس من تجارب الفشل الحكومي السابقة لكي يبني نهجاً أكثر تكاملاً إزاء تحدي المناخ بعد إيضاح قصور الحوار والتعاون فيما بين الوزارات المختلفة فضلاً عن الاستثمار في الطاقات الجديدة التي تتعامل مع الخصائص المحددة التي يتسم بها تحدي التكيف. وعلى سبيل المثال، فإن خدمات الأرصاد الجوية في كثير من البلدان النامية، وبخاصة أقل الاقتصادات تقدماً التي لا تضم إلى حد كبير أيّ خدمات أرسادية زراعية حقيقية (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧ ج) ستكون بحاجة إلى تحسين بحيث تستطيع أن تزود الزراعة بتنبؤات أكثر موثوقية في مجال الأرصاد.

وثمة خطوة أولية نحو تحقيق نهج أكثر تكاملاً، وقد تم اتخاذها من جانب بعض البلدان من خلال برامج العمل الوطنية للتكيف التي جرى التفكير فيها بوصفها سبلاً تستطيع من خلالها أقل البلدان نمواً، أن تضمن الدعم المالي للتكيف إزاء الآثار السلبية الناجمة عن تغير المناخ. وتم التفاوض على هذه الفكرة خلال الدورة السابعة للمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ<sup>١١</sup> المعقودة في مراكش، المغرب، من ٢٩ تشرين الأول/أكتوبر إلى ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١. أما برامج العمل التي تم تصميمها من خلال نهج من القاعدة إلى القمة فهي برامج موجهة نحو اتخاذ إجراءات، ومكيفة حسب الظروف الوطنية المحددة وهي تقوم على مشاريع الاستثمار "العاجلة والفورية" التي يمكن أن تقدم إسهاماً ملموساً في عملية التكيف وفي تخفيف حدة الفقر (انظر الإطار ثالثاً - ٤). وبشكل عام فإن مشاركة الوكالات الحكومية والمجتمع المدني، واستمرارية الخطط الإنمائية الوطنية وجهود التركيز على تقييم قابلية التأثير، كانت من بين عوامل القوة الرئيسية في برامج العمل الوطنية للتكيف. ومع ذلك فما زالت الحاجة تدعو إلى تخطي الصعوبات سواء في مجال النهوض بالمشاريع أم التمويل أم تلافي السلبات المؤسسية (الحق، وعثمان - إيلاشا، ٢٠٠٩) فضلاً عن عدم اعتماد نهج إنمائي أكثر اتساعاً.

## التنمية الذكية مناخياً

كما لوحظ أعلاه فإن إجراءات التخطيط واستشراف الآتي في الأجل الطويل لازمة لمنع تفاقم حالة قابلية التأثير بتغير المناخ في سياق عملية التنمية. ومن شأن الاقتصاد على معالجة الآثار وحدها أن تغيب عنه إمكانية التصدي للعواقب الطويلة الأجل الناجمة عن تغير المناخ: فالإجراءات المشتتة لا تفيدي في أفضل الظروف إلا في الحلول الجزئية

فقط. وفضلاً عن ذلك فلدى معالجة تعبير المناخ من المهم تفادي النظر في آثاره بمعزل عن العمليات الأخرى للتعبير ومنها مثلاً التحول الحضري والتنمية الاقتصادية والتحويلات في استخدام الأراضي والمتطلبات من الموارد.

ولا بد للسياسة الإنمائية أن تكون ذكية إزاء تعاملها مع المناخ بفضل ما يتوفر لها من الوعي بمجموعة المخاطر الإنمائية التي سوف تنشأ على مدار العقود المقبلة. ولا بد أن يكون اعتماد الموارد اللازمة لمواجهة هذه المخاطر أمراً إيجابياً إذا كان لهذه الموارد أن تحمي مسار النمو من الصدمات التي تحدث بغير سابق إنذار وعلى نطاق واسع. إلا أن هذا الالتزام بالموارد يمكن أن ينطوي على تكاليف لدرجة أن بالإمكان استخدام الموارد مباشرة لتمويل استثمارات إنتاجية أخرى. وعلى واضعي السياسات أن يخططوا لجهود التكيف على هذا الأساس واضعين في الحسبان تعزيز الجهود الإنمائية الأوسع نطاقاً. ومن بين هذه الجهود المبذولة في مجال التكيف يمكن الإفادة من إيلاء الاهتمام الخاص لما يلي:

لا بد للسياسة الإنمائية أن تكون ذكية إزاء تعاملها مع المناخ بفضل ما يتوفر لها من الوعي بمجموعة المخاطر الإنمائية.

#### الإطار ثالثاً - ٤

### برامج العمل الوطنية للتكيف: استراتيجيات وآليات التكيف في أقل البلدان نمواً

في عام ٢٠٠١، سلم مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، في دورته السابعة، بأن أقل البلدان نمواً تفتقر إلى الوسائل اللازمة للتعامل مع المشاكل المرتبطة بالتكيف إزاء تغير المناخ، بما في ذلك استثمارات التمويل ونقل التكنولوجيا. وجاء الاعتراف بالحاجة إلى اتخاذ إجراءات للتكيف (على مسار سريع) في تلك البلدان ليفضي إلى إنشاء برنامج عمل معني بأقل البلدان نمواً وشامل لإعداد برامج عمل وطنية للتكيف من أجل تحديد "الاحتياجات العاجلة والفورية" اللازمة للتكيف<sup>١</sup>. وقد منح كل من أقل البلدان نمواً مبلغ ٢٠٠ ٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة لإعداد برنامج العمل الوطني الخاص به من أجل التكيف. وتم تحديد أنشطة الأولوية في اقتراحات المشاريع التي قدمت بعد ذلك إلى مرفق البيئة العالمية. ورغم أن مشاريع برامج العمل الوطنية المتعلقة بالتكيف تجنح إلى أن تتشابه إلى حد بعيد مع المشاريع الإنمائية "العادية" فكل بلد يقترح في واقع الأمر نشاطاً أو اثنين لا يلبث أن يكشف النقاب عن أن هذه الأنشطة تتصل مباشرة بتغير المناخ وتباينه، كما أن القطاعات ذات الصلة تشمل الهياكل الأساسية والأمن الغذائي والمناطق الساحلية والنظم البيئية البحرية والتأمين والإنذار المبكر وإدارة الكوارث والنظم البيئية الأرضية والتعليم وبناء القدرات والسياحة والطاقة والصحة والموارد المائية. وبصفة عامة فهناك تأكيد قوي على الحد من الفقر والأمن الغذائي.

وفي الوقت الحاضر، تم إنجاز ٣٩ من برامج العمل الوطنية للتكيف ويتم إعداد ١٠ برامج أخرى. واعتباراً من نيسان/أبريل عام ٢٠٠٩ كان ٢٨ بلداً قد قدمت مشاريع للتنفيذ إلى مرفق البيئة العالمية ومنها ٢٣ مشروعاً حظيت بالموافقة. ويلاحظ كثير من البلدان أن الحواجز التي تحول دون تنفيذ برامج العمل الوطنية للتكيف ترتبط بالكثير من المشاكل التي يواجهها كل بلد بصفة عامة: قصور المؤسسات والافتقار إلى القدرات وثغرات السياسة ونقص التمويل. ومن الناحية الأخرى فإن الحالات التالية تسلط الأضواء على كيفية اعتماد برامج العمل الوطنية للتكيف على الخصائص والتحديات المحلية.

ففي كمبوديا على سبيل المثال تتعلق أولويات هذه البرامج بالمجاري المائية التي تُعد أساسية بالنسبة لتخفيف حدة الفيضانات وتوليد التربة الخصبة. وبصورة محددة فإن المنطقة الساحلية في كمبوديا تقع في الجنوب الغربي على طول خليج تايلند بينما دواخل البلاد تضم بحيرة كبيرة هي تونلي ساب التي تتصل أساساً بنهر الميكونغ وتُعد من الأهمية بمكان بالنسبة لتقديم خدمات من قبيل إنتاج الأغذية والحماية من الفيضانات. وكما يمكن توقعه فمن المشاريع الهامة التي اقترحتها كمبوديا ما يتمثل في إعادة تأهيل منطقة أعالي الميكونغ والمجاري المائية الإقليمية من أجل مواجهة حالات الفيضانات المتواترة الحدوث، بالإضافة

١ انظر: الوثيقة FCCC/CP/2001/13/Add.1 Corr. 1, Sect. II و S/CP.7، الفقرتان ١١ و ١٥.

إلى أهمية هذه المجاري المائية بالنسبة إلى تخفيف حدة الفيضانات فضلاً عن أنها توفر المياه اللازمة للري وللإستهلاك العائلي والنقل. وعليه يهدف المشروع إلى تطهير المجاري المائية التي أصبحت رواسب الطين تغطيها وبما يخفف من خطر الفيضانات ويوفر تحسناً للموارد المائية ويتيح المياه اللازمة للري والاستخدامات المنزلية مع تحسين النقل المائي على الصعيد المحلي.

بالإضافة إلى ذلك فأكبر مشروع في كمبوديا ينطوي على تطوير وتحسين نُظُم الريّ المحلية لكي تواجه خطر الجفاف الذي يرتبط بمواجهة فصل طويل من غياب الأمطار وبما أنه لا يتم سوى ري مساحة صغيرة للغاية في كمبوديا، فإن هذا المشروع يهدف إلى توفير المياه الكافية لزراعة الأرز وتخفيف خطر فشل المحاصيل بسبب نقص المياه وتعزيز الأمن الغذائي والحد من الفقر في المناطق الريفية. كما ينطوي المشروع على إصلاح ١٥ من نُظُم الريّ المحلية القائمة فضلاً عن إنشاء ١٥ نظاماً جديداً بما في ذلك إنشاء الخزانات، ومن المتوقع له أن يضم إنشاء رابطات لمستعملي المياه وإجراء التدريب على صيانة وتشغيل نُظُم الري.

وفي إريتريا يُعدّ ارتفاع مستوى سطح البحر واحداً من الشواغل الرئيسية المرتبطة بتغيّر المناخ في ظل حقيقة أن هذا البلد له منطقة ساحلية شاسعة على طول البحر الأحمر. وتأتي الفيضانات المباشرة فتصاحبها حالات جفاف متكررة مع زيادة في أحوال التباين المناخية ممّا يمثل شواغل أخرى. وقد عمد برنامج العمل الوطني في إريتريا المعني بالتكثيف إلى تحديد ١٠٢ من المشاريع الممكن تنفيذها ومنها ٥ مشاريع تم بالفعل إعطاؤها الأولوية. وأكبرها يُقترح تنفيذه بالنسبة للأراضي المنخفضة في الشمال الغربي التي تتسم بسقوط الأمطار عند مستوى منخفض وبالغ التباين وبزيادة تواتر حالات الجفاف التي تؤثر على تربية الثروة الحيوانية وأساليب الزراعة في الأراضي البعلية بالمناطق المتدهورة والقاحلة. والتركيز في هذا المجال ينصبّ على البشر الذين كانوا رعاة ولكن اضطروا للتحوّل إلى انتهاز سُبل أخرى للبقاء عندما تدهورت أحوال الرعي. والآن أصبحت المحاصيل تُمنى بالفشل أيضاً. ويهدف المشروع إلى تخفيف قابلية التأثر بتباين المناخ والجفاف، وإلى التكيّف إزاء تغيّر المناخ في الأجل الطويل من خلال تكثيف النظام الزراعي - الرعوي. وستؤدّي إضافات رطوبة التربة إلى زيادة إنتاجية المحاصيل وتوفير الأعلاف للماشية. وعليه يهدف المشروع إلى إنشاء نُظُم لإنتاج محاصيل الحبوب من خلال الريّ بالرش وتحسين إنتاج الثروة الحيوانية عن طريق تحسين أراضي المراعي وإعادة تزويد السكان برؤوس الماشية الصغيرة وتقديم الآلات والمدخلات الزراعية الأولوية وإنشاء مؤسسات فعّالة على أساس المجتمع المحلي.

وفي ساموا حيث ما يقرب من ثلاثة أرباع السكان يعيشون في المناطق الساحلية المنخفضة، يمثل ارتفاع سطح البحر مصدراً للانفعال بدوره. ومن المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ إلى تخفيض المعدّل السنوي الإجمالي لسقوط الأمطار، فضلاً عن زيادة حالات هطول أمطار عالية الكثافة وزيادة متوسط درجات الحرارة وارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة تواتر حدوث الأعاصير المدارية وكثافتها. ويُعدّ تركيب نُظُم الإنذار المبكر من الأحوال المناخية في مقدمة مشاريع الأولوية في ساموا من ناحية التمويل. كما يشكل أكثر من نصف تكاليف الميزانية بالنسبة إلى جميع المشاريع ذات الأولوية التسعة المقترحة. ويسعى هذا المشروع إلى ترقية نُظُم الإنذار المبكر التقنية ويربط القدرات الفنية بعملية الرصد والإنذار من الحوادث المناخية وتقلبات الطقس بالغة الشدة ويبني القدرات القطاعية والعامّة التي تُتيح فهم واستخدام معلومات الإنذار المبكر بشأن الأخطار. ويؤمل أن يتيح هذا المشروع تحسين القدرات والإمكانات المحلية في مجال التنبؤ بالأحوال الجوية، مع تحسين إبلاغ الإنذار إلى المجتمعات المحلية النائية، وتحزّي المزيد من الدقة في الوقت الحقيقي للاستجابات مع ما يتصل بذلك من نشرات التنبؤ المحلية وتحسين حالات التوقع بالنسبة لاحتمالات وقوع الجفاف على مدار ثلاثة أشهر، وتحسين المدخلات اللازمة لنُظُم إدارة الموارد (المياه والحراجه والزراعة والطاقة) فضلاً عن تحسين الدقة الزمنية للإنذارات وعمليات رصد وتحديد المناطق المعرضة للفيضانات.

- السكان المستضعفون وهم محدودو القدرات من حيث "إمكانية التكيف" فيما يتعلق بصدمات المناخ. وعلى سبيل المثال فلننظر إلى الفئات الفقيرة غذائياً في فييت نام وهي فئات معرضة لشح الأغذية وتنتشر في كل أنحاء البلد وتضم حرفاً مختلفة وأفراداً من أصول إثنية متباينة وفئات عمرية متنوعة (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠٠٤). وفي عام ٢٠٠٢، كان هناك ٤٠ في المائة من السكان ينتمون إلى أقليات إثنية (يتواجدون أساساً في مناطق المرتفعات المعزولة من فييت نام) ويعيشون تحت خط الفقر الغذائي. وهذا الخطر الذي جعلهم متضررين من جَراء ظروف العوز كان أعلى بمقدار ثلاثة أضعاف بالنسبة لهذه الأقليات مما يعانيه في المتوسط سكان الأرياف في البلاد. وفي مثال آخر فهناك نحو ٢٨ في المائة من سكان دلنا الميكونغ ودلتا النهر الأحمر (نحو ٨,٧ ملايين نسمة) ينتمون إلى أسر من صغار المزارعين ومنهم الكثير من النساء اللاتي يرأسن الأسر المعيشية. ويقدر حالياً أنهم يعانون من انعدام الأمن الغذائي أو يمكن أن يعانون من هذه الأحوال. ومن المرجح لأفراد هاتين "الفئتين" أن يتضرروا من جَراء النتائج السلبية الناجمة عن تغيير المناخ. كما أن التحوّلات في أنماط سقوط الأمطار وكثافات تقلبات الطقس بالغة الشدة في المناطق العالية سوف تؤثر على سبيل المثال على سبل المعايير الزراعية للأقليات الإثنية. بل أن هذه السبل بالنسبة للفلاحين المعدمين أو صغار المزارعين المستضعفين في مناطق الدلتا المذكورة أعلاه يمكن أن تتعرض للمزيد من التوتر الناجم عن مناخ متغير بما في ذلك حالات الملوحة في فصول الصيف واحتمال وقوع فيضانات أعلى من المعتاد في موسم الأعاصير الإستوائية. وفي ضوء حالات الارتفاع الملحوظ حالياً من فقر الغذاء وانخفاض مستويات الصمود فإن الآثار الناجمة عن مناخ متغير بالنسبة لهذه الفئات يمكن أن تكون مدمرة مما يقتضي مراعاة اعتبارات الأولوية في خطط التكيف. ويمكن الاستفادة من تركيز خاص على "أفقر الفقراء" من خلال برامج التحويلات النقدية والتأمين وغير ذلك من شبكات الضمان في الأجل القصير (انظر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٧ أ، الفصل ٤) ولكن في غالب الأحيان، ولأغراض الإغاثة، فإن هذا النهج من المستبعد أن يكون مستداماً إلا إذا تم تعزيزه كي يشمل فئات ريفية أوسع وبما يتيح في غالب الأحيان مواجهة حالات انعدام الأمن الاقتصادي والفقر.
- أوجه التآزر في الاستجابة إزاء المخاطر الإنمائية المتعددة الأبعاد. لا تُمنى بالفشل نُظم الهياكل الأساسية الرئيسية عادة من واقع عامل واحد ولكن بسبب تشكيلة متنوعة من المخاطر. فعلى سبيل المثال، يمكن لمجموعة من العوامل أن تشمل انخفاضات في كم ومساحة الريّ بسبب مظاهر مناخ متغير (مثل ارتفاع مستويات التبخر الناجمة عن زيادة في درجة الحرارة اليومية) وعن تعدّد فشل القوى الاجتماعية السياسية في توفير فرص العمل وتحقيق الأمن الغذائي، وفي نهاية المطاف توفير مستوى معيشي لائق للسكان المتحولين إلى الطبقة الوسطى. وهاتان العمليتان منفصلتان فيما يبدو ولكن عندما تتواجدان مع بعضهما البعض (على سبيل المثال بسبب احتياح عاصفة قوية من طراز إعصار النينيو) فإن آثارها المتجمعة تؤدي إلى تدمير النُظم الاجتماعية - الاقتصادية والبيئية. إن الترابط بين عنصري التكيف والتخفيف يتيح كذلك فرصاً لإطلاق قوى التآزر بين الاستثمارات ومن ذلك مثلاً في الحالات التي يمكن فيها استخدام نُظم الريّ التي جرى توسيعها لمواجهة تحديات التكيف واستخدامها لفتح أسواق جديدة أمام تكنولوجيات المنخفضة الانبعاثات من قبيل تلك التي تم تطويرها لتوفير الطاقة المتجددة.
- وفورات الحجم وهي تتأتى من واقع الفرص غير الاعتيادية التي من قبيل تطوير حوض نهرى كامل أو منطقة ساحلية بأكملها وكذلك من واقع القرارات الإنمائية الطويلة الأجل مثل الاستثمارات الكبرى، الموظفة على صعيد البنى الأساسية في الطرق الساحلية ونُظم توليد الطاقة الكهربائية ونُظم الريّ. وفي هذا المضمار فإن الساحل البحري لموزامبيق وهو واحد من أطول السواحل في أفريقيا يمتد عبر مسافة ٢٤٠٠ كيلومتر ويُعدّ موطناً لنحو ٦٠ في المائة من السكان. وتتسم الأنشطة الاقتصادية الرئيسية المبذولة التي تجمع ما بين

الثروة السمكية والسياحة والموانئ فضلاً عن التعدين والنفط والغاز بقيمة اقتصادية هائلة في الوقت الحالي. ولسوف تظل كذلك مستقبلاً سواء بالنسبة للسكان المحليين أم على المستوى الوطني. ومع ذلك فإن المتطلبات التنافسية (من الزراعة والصناعة التحويلية) على موارد من قبيل المياه والأرض وسبل تصريف المياه العادمة تفضي إلى انخفاض ملموس في نوعية وكمية المياه في المنطقة الساحلية وإلى آثار ملموسة بالنسبة لمناطق دلتا الأنهار وغابات أشجار المنغروف. وبالإضافة إلى ذلك فالديناميات الساحلية المكثفة (ومنها مثلاً حركة الأمواج وانتشار الرواسب وقوة الرياح وحالات المد والجزر) مقترنة بالأعاصير المدارية والأمطار الكثيفة تؤدي إلى تفاقم حالات التآكل للسواحل<sup>١١</sup>. ولن يقتصر الأمر على الأرجح في أن التوترات البيئية والاقتصادية الحالية من شأنها أن تتفاقم مستقبلاً بسبب الزيادات في حجم السكان وتكاليف عملية التنمية. إن تغير المناخ من المتوقع أيضاً أن يفضي إلى زيادة في حدوث الأعاصير المدمرة وخاصة في مراحل لاينينا. وقد وضعت حكومة موزامبيق خططاً طموحة من أجل التنمية المستدامة للمنطقة الساحلية بما في ذلك البنى الأساسية (النقل والصرف الصحي وإمدادات المياه) والتغيرات في استخدام الأراضي فضلاً عن الخيارات الناعمة اللازمة لإدارة تآكل السواحل. ومثل هذه الخطط التي تتيح فرصاً فريدة من أجل تنفيذ تنمية واسعة النطاق تحتاج إلى أن تتعامل مع مخاطر المناخ بطريقة متكاملة أي على أساس موسمي وسنوي بل وعلى أساس عقود متعددة من الزمن.

- أوجه التكامل وهي تتحقق من خلال تحقيق الترابط بين الجهود المبذولة بالفعل، ومن ذلك مثلاً توسيع شبكة في مدينة كبرى للتزويد بالمياه وسبل الصرف الصحي. وقد أدت الحاجة إلى تدارس المخاطر الناجمة عن مناخ متغير والتعامل معها في إطار مشروع الطاقة الكهرومائية في ريو أمويا بكونومبيا، إلى تدارس مشروع للتكثيف في سلسلة لاس هيرموساس ماسيف بمنطقة المراعي المركزية من جبال الإنديز. وجاء تصميم المرفق الخاص بالتمويل من مياه النهر بطاقة ٨٠ ميغاوات على نهر ريو أمويا ليفترض (على نحو ما كان الحال في كثير من أجزاء أخرى من العالم) استقراراً مناخياً فيما يتعلق بتدفقات المياه وهو ما زال يشكل أوسع الافتراضات شيوعاً في هذا الموقع وغيره من المواقع. ومع ذلك فإن تزايد الاعتراف بالآثار السلبية التي يمكن أن تنجم عن تغير المناخ بالنسبة للحياة البيولوجية في مجاري الأنهار المحيطة بالمرتفعات أدى إلى النظر في أمر المخاطر التي يمكن أن تحدث بالتنوع البيولوجي في خطط المشاريع. وهكذا فقد أصبح مشروع التكثيف في منطقة لاس هيرموساس يتيح فرصة لإعادة النظر في تدفقات مجرى المياه في العقود المقبلة مع وضع الخطط اللازمة لمواجهة المفاجآت المتعلقة بالمناخ.

## كيف يتم تطبيق النهج المتكامل

لمعالجة أوجه قابلية التأثر الكامنة التي تضع المجتمعات المحلية أمام الخطر في مواجهة التهديدات المتصلة بالمناخ بسبب ظاهرة الاحترار العالمي، لا بد أن تعمل الدول على دمج مخاطر المناخ ضمن الخطط الوطنية والمحلية الرامية إلى التقليل من خطر الكوارث. ومن أجل فعاليتها، فإن أوجه التأثر في مجال التكثيف لا بد أن تتباين على صعيد الأبعاد المختلفة للتكثيف عند المستويات المحلية والإقليمية والوطنية والدولية، وكذلك في نطاق القطاعات الاقتصادية

يتعين أن تكون استراتيجيات التكثيف متباينة على صعيد الأبعاد المختلفة للتكيف سواء على المستوى المحلي أم الإقليمي أو الوطني أو الدولي أم ضمن القطاعات الاقتصادية المختلفة.

١٢ أدت التوسعات في المدن والموانئ، إضافة إلى ما تم مؤخراً من تنمية ترتبط بالسياحة، إلى زيادة معدلات التآكل الساحلي بمقدار سبعة أضعاف. وفي ساحل بونتا دورو جنوبي موزامبيق على سبيل المثال يتراوح المعدل التآكل الحالي بين ٩٥ و ١,٧٥ مترًا من الأمطار سنوياً بينما يتراوح المعدل في المناطق الأخرى جنوبي موزامبيق بالنسبة للخط الساحلي بين الفترة ١٩٧١ - ١٩٧٥ والفترة ١٩٩٩ - ٢٠٠٤ بين ١,١١ و ١,١٠ مترًا من الأمطار سنوياً في السواحل المحمية والمكتشفة على التوالي (حكومة موزامبيق، ٢٠٠٧).

المختلفة. ويورد الجدول ثالثاً - ١ أمثلة على تدابير التكيف الممكنة بالنسبة إلى القطاعات المختلفة وفق النهج الإنمائي المتكامل المقترح أعلاه.

## الحراجة والزراعة

تستند ممارسات التكيف في قطاع الغابات بشكل عام إلى الدروس المستفادة من إجراءات التكيف المتخذة في الماضي إزاء حالات تباين المناخ. ولا تقتصر العناصر الهامة من حماية الغابات على اتباع نظم أفضل للتنبؤ بالمناخ أو لمراقبة تفشي الأمراض ولكنها تضم أيضاً استراتيجيات من أجل الوقاية من اندلاع حرائق الغابات ومكافحتها، بما في ذلك إنشاء خطوط نيران ونظم للسيطرة على الحرائق واستخدام أنواع الأشجار المقاومة للجفاف والحريق ومنها مثلاً أشجار التيك في مزارع الغابات المدارية. وفضلاً عن ذلك فالتدابير المختلفة الرامية إلى مساعدة الغابات على التكيف إزاء تغير المناخ لازمة لإتاحة سبل الإدارة المستدامة للغابات. وهذه السبل تشمل على سبيل المثال تيسير القدرة التكيفية لأنواع الأشجار من خلال تعظيم التباين الجيني للنباتات الحرجية ولكنه يضم كذلك نهج الإدارة من قبيل تقليل حالات إزالة الغابات إلى الحد الأدنى وتخفيض أثر قطع الأشجار وتوسيع مساحات الحماية وزيادة حواجز النيران. وفي هذا السياق سيقضي الأمر أن تنطوي تدابير التكيف الرامية إلى تخفيض إزالة الغابات على تطوير أنشطة اقتصادية بديلة ومستدامة لصالح المجتمعات المحلية المتضررة في هذا الصدد (فيلبس، ٢٠٠٩). وعلى سبيل المثال، ففي منطقة الأمازون البرازيلية، فإن سبل معيشة ما يقرب من ٢٧ مليون نسمة، وكثير منهم من الفقراء، تعتمد بصفة أساسية على الأنشطة المرتبطة بإزالة الغابات ومن ذلك مثلاً قطع الأشجار. وهذه العملية المتواصلة من قطع الأشجار مسؤولة عن نحو ٨ في المائة من الانبعاثات الكربونية السنوية في العالم. أما الإجراءات اللازم اتخاذها للتكيف إزاء تغير المناخ، سواء في الغابات الطبيعية أم المغروسة، فلا بد وأن تعزز صمود الغابات فضلاً عن توفير نطاق واسع من الفوائد الموازية لذلك، بما في ذلك حفظ التنوع البيولوجي ومزيد من تعزيز الدورة المائية وتثبيت عناصر التربة وإتاحة مجموعة واسعة من خيارات كسب الرزق.

### الجدول ثالثاً - ١

#### تدابير التكيف الممكن اتخاذها إزاء تغير المناخ لقطاعات مختلفة

القطاع	تدابير التكيف
تخطيط المدن	بناء المساكن أقرب ما تكون إلى مواقع العمل من أجل اختصار وقت النقل وتكاليفه وبالتالي تعزيز الإنتاجية في اقتصاد خدمي.
المياه	توسيع تجميع مياه الأمطار. تقنيات تخزين وحفظ المياه. إزالة الملوحة. زيادة كفاءة الري.
الزراعة	تعديل مواعيد الزراعة وتنويع المحاصيل. نقل المحاصيل. تحسين إدارة الأراضي ويتم ذلك مثلاً من خلال السيطرة على التآكل وحماية التربة من خلال غرس الأشجار.
الهيكل الأساسية	تحسين الأسوار البحرية وحواجز العواصف الموجية. إيجاد الأراضي الرطبة كمناطق حاجزة ضد ارتفاع مستوى سطح البحر والفيضانات.

القطاع	تدابير التكيف
الاستيطان	النقل من مكان إلى مكان.
صحة البشر	تحسين مراقبة ومكافحة الأمراض الحساسة لأحوال المناخ. تحسين خدمات الإمدادات بالمياه والمرافق الصحية.
السياحة	تنوع الجواذب والعوائد السياحة.
النقل	إعادة رسم وتحديد طرق النقل.
الطاقة	تحسين معايير وتخطيط الهياكل الأساسية من أجل مواجهة الاحترار والأضرار. تعزيز مرافق التوليد والشبكات لمقاومة الفيضانات والعواصف وكثافة هطول الأمطار.

**المصدر:** مقتبس من الجدول ٥ - ١ في دودمان، وآيرز، والحق (٢٠٠٩).

في كثير من البلدان الفقيرة، تمثل زيادة الإنتاجية بالقطاع الزراعي وتخفيض قابلية تأثره بصدمات المناخ أمرين أساسيين تقتضيهما عناصر الاستدامة في الأجل الطويل. إن تعظيم الغلات على مدار سنوات الرخاء وسنوات الشدة وخاصة عندما يتعلق الأمر بالزراعة الكفافية، وهو ما يتم من خلال تقليل فرص فشل المحاصيل، سيمثل وسيلة هامة في التكيف إزاء تغير المناخ وهو ما ينطوي على تخفيض قابلية التأثر ككل بدلاً من العمل على تعظيم الغلة الناتجة في إحدى سنوات الرخاء (ألثيري، ١٩٩٠). وسوف تشمل استراتيجيات تقليل فشل المحاصيل عملية تنوع الزراعة التي يمكن أن تمثل إحدى أهم الاستراتيجيات الرامية لتحقيق الأمن الغذائي في ظل مناخ متغير، مع الانتفاع من نوعيات جديدة من المحاصيل، وهي نوعيات تتصف بأنها أكثر مقاومة لأحوال الطقس، فضلاً عن أنها تدّر مزيداً من الغلة. وعلى سبيل المثال ففي منطقة نجرورو في كينيا ما برح المزارعون يجربون التحول من زراعة القمح والبطاطس إلى زراعة محاصيل سريعة النضوج مثل الفاصوليا والذرة حيث يزرعونها في كل مرة تشهد هطولاً للأمطار باعتبار أنه لم يعد ثمة موسم محدد للوضوح للزراعة (دودمان، وآيرز، والحق، ٢٠٠٩). ومع ذلك فليس من الواضح مدى ما يمكن أن تتسم به هذه الاستراتيجيات من الاستدامة، وخاصة في ضوء أوجه الضعف المتعددة التي يمكن في غالب الأحيان أن تواجهها هذه النوعيات من المجتمعات المحلية. إن النظم البيئية الخاضعة للتوتر، وما قد يؤدي إليه ذلك من تقليل التنوع البيولوجي، يمكن أن تضعف أكثر سُبل المعيشة بل تضاعف تحديات التكيف بالنسبة إلى أكثر الفئات ضعفاً ومن بينها النساء والأطفال والمرضى والمسنون.

وفي بنغلاديش، حيث درج الأهالي تقليدياً على زراعة الأرز الذي يدر محصولاً منخفضاً في المياه العميقة خلال موسم العواصف المدارية، فقد باتوا الآن يزرعون في المناطق التي تغطيها مشاريع إدارة الفيضانات ولصالح محصول من الأرز مرتفع الغلة (أمان)، وهو يزرع خلال الموسم العواصف ذاقها في حين أن ثمة نوعية أخرى من الأرز (بورو) يُزرع في فصل الجفاف على مياه الري مع محصول ثالث (أوس) يزرع في موسم ما قبل هبوب الأعاصير الإستوائية بوصفه المحصول السائد (بانرجي، ٢٠٠٧). كذلك فإن النهج المبتكرة لحماية الزراعة في بنغلاديش، التي تُعدّ بالذات عرضة للمخاطر الطبيعية والحالات الفيضانات المتواترة، تشمل رعاية داب شلس (الحدائق الطافية) حيث تزرع المحاصيل على طوافات من أجل حمايتها من الفيضانات.

وتتجلى أوجه الترابط بين المخاطر الناجمة عن التنمية والمناخ بالخصوص عند النظر في مسألة الأمن الغذائي. ففي السودان من المرجح لحالات الجفاف المتواصلة والواسعة النطاق أن تتفاقم بسبب تغير المناخ. ومن الناحية الأخرى فقد أدى نهج أكثر تكاملاً إزاء مخاطر المناخ وسُبل المعيشة إلى زيادة إمكانات الصمود في بعض المجتمعات المحلية. إن تجميع المياه وزراعة محاصيل جديدة وتربية سلالات جديدة من الماشية وإصلاح أراضي المراعي، جنباً إلى جنب مع تيسير الحصول على التمويل وتحسين المهارات الزراعية أدى في مجموعه إلى تعزيز القدرة على التكيف وتحسين الأمن الغذائي (عثمان - إيلاشا وآخرون، ٢٠٠٨).

في كثير من البلدان الفقيرة، تمثل زيادة الإنتاجية بالقطاع الزراعي وتخفيض قابلية تأثره بصدمات المناخ أمرين أساسيين تقتضيهما عناصر الاستدامة في الأجل الطويل.

أوجه الترابط بين المخاطر الناجمة عن التنمية والمناخ بالخصوص عند النظر في مسألة الأمن الغذائي.

السياسات الاقتصادية المصممة لتعزيز التنمية الزراعية لا بد أن تركز على تقديم خدمات الدعم ولا سيما لصغار الحائزين وعلى تحسين الهياكل الأساسية.

وبصفة أعم فالسياسات الاقتصادية المصممة لتعزيز التنمية الزراعية لا بد أن تركز على تقديم خدمات الدعم لا سيما لصغار الحائزين وعلى تحسين الهياكل الأساسية (من قبيل الطرق ومرافق التخزين فضلاً عن شبكات الري). وهذه السياسات لا بد وأن تتصدى لمسألة إصلاح الأراضي وبناء القدرات البحثية والتقنية. كما أن إنشاء احتياطات استراتيجية من الأغذية، بما في ذلك ما يتم على المستوى الدولي يمكن أن يتيح للحكومات أن تخفف من تذبذب الأسعار من خلال طرح الأغذية في أوقات الطوارئ والأزمات. وهذه الخدمات سوف تنطوي على إمكانية إفادة البلدان الفقيرة التي قد لا تمتلك القدرة على الاستجابة السريعة إزاء حالات الشحة المفاجئة مع إثبات زيادة فعاليتها مقابل النهج الأخرى في السيطرة على تقلب الأسعار على المستوى الدولي. ويمكن للحاجة إلى التكيف إزاء تغيير المناخ أن تعزز الاستراتيجيات الرامية إلى تعزيز البحث والتطوير في مجال الزراعة لصالح التكيف ولا سيما في حالة أفريقيا حيث توجد هوة واسعة فاصلة بين الغلات الحالية وبين الإمكانات الزراعية (سميث، كلانين، وعبد الحق، ٢٠٠٣). وعلى سبيل المثال، فقد تم بنجاح تطوير تشكيلة جديدة من الأرز بواسطة محطة بحوث الأرز الحكومية في سيراليون مع التزويد بالتكنولوجيا التي تم بالفعل نقلها للاستخدام بين صفوف المزارعين. وهذه النوعية الجديدة من الأرز تتمتع بغلة أكبر وهي أكثر تكيفاً إزاء الحالات المناخية الأشد حفاً (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ١٩٩٩).

## البيئات الحضرية

يتطلب التكيف الحضري اعتماد منظور طويل الأجل، بمعنى منظور يعالج العوامل الكامنة في أوجه الضعف المرتبطة بسرعة التحول الحضري. إن الضغوط التي تتعرض لها المدن في البلدان النامية أصبحت بالفعل هائلة ثم أضيف إليها تغيير المناخ بحيث أصبحت الصورة تتطلب تحولاً في النموذج المتبع في تخطيط المدن. وغالباً ما تنشأ المستوطنات في المناطق الشديدة الخطورة ومنها مثلاً ضفاف الأنهار أو المنحدرات الجبلية غير المستقرة وذلك في غياب أي تخطيط استراتيجي ودون إيلاء أي اعتبار للنتائج التي يمكن أن تحدث في المستقبل. ولا يستغني الأمر عن السياسات الوطنية التي تكفل تحديد التطورات النظامية وغير النظامية وأثرها في هذه المجالات، إضافة إلى اعتماد مجالات بديلة للتنمية بحيث يتسنى استباق وتشكيل الرؤية بالنسبة للمدينة وهيئة سبل توسيع الأرض بشكل مستدام لصالح الإسكان المعقول التكاليف. كذلك فإن الحيلولة دون قيام المستوطنات غير النظامية في المناطق التي لا يجوز تطويرها يتطلب هياكل للحوكمة وأساساً مؤسسياً وطيداً حيث تتوفر الرؤى والخُطط الرئيسية المتصلة بالمدن مدعومة بهيكل مؤسسي وهو الهيكل الذي لا يزال ضعيفاً بل وغائباً في كثير من الأحيان على مستوى العديد من البلدان النامية.

يمثل الحد من مخاطر الكوارث عنصراً هاماً في التكيف إزاء تغيير المناخ بالمخاطر الحضرية.

و يمثل الحد من مخاطر الكوارث عنصراً هاماً بدوره في مجال التكيف إزاء تغيير المناخ بالقطاع الحضري. لكن المؤسسات التي تم إنشاؤها للتصدى للكوارث تتصف بضعف مستفحل وتحتاج إلى تعزيز، كما أن التركيز التقليدي ينصب على جانب الإغاثة في حالات الكوارث. ومن الناحية الأخرى فإن التكيف الاستباقي يمكن أن يشمل التأهب الذي يضم خطط الغوث وأنشطة زيادة الوعي. وعليه فإن ما يبقى من أبعاد طوارئ الاستجابة فيما بعد الكوارث، وهو ما يتألف إلى حد كبير من عمليات البحث عن المفقودين وتقديم المأوى والأغذية في الأجل القصير فضلاً عن التكيف الاستباقي في هذا السياق، سوف يحتاج إلى التركيز على الهياكل الأساسية وتخطيط استخدام الأراضي واتخاذ التدابير التنظيمية. ويظل الأمر بحاجة إلى تأكيد خاص على الإسكان المؤقت مثل العشوائيات والأحياء الفقيرة فضلاً عن المناطق التي تم بناؤها في المواقع المنكشفة والمعرضة للخطر مثل ضفاف الأنهار والمنحدرات الجبلية غير المستقرة بينما ستحتاج نظم الصرف الصحي والمجاري في كثير من البلدان النامية إلى بنائها بما يكفل تخفيف الخطر الناجم عن هطول الأمطار الكثيف. على أن هناك بعض النهج مثل إنشاء مسارات مرتفعة تكفل التصدي للفيضانات ومنها ما تم اتباعه على سبيل المثال في بانكوك ويتمثل في مجرد تدابير مرحلية لوقف التدفق ترمي لزيادة حركة المشاة في المناطق ذات الكثافة المرورية بدلاً من حماية الأهالي من التعرض للمياه السطحية الراكدة.

وينبغي أن يتمثل الهدف المنشود في تخفيض قابلية التأثر بالآثار الناجمة عن تغيّرات المناخ الناتجة عن حدوث تقلّبات جوية بالغة الشدة مع التأكيد على أهمية الحد من الحساسيات والتعرّض للمخاطر. وتدعو الحاجة الماسة إلى اتخاذ الإجراءات العاجلة في هذا الصدد بشكل خاص باعتبار أن ما بين ٣٠ و ٥٠ في المائة من سكان المدن يعيشون غالباً في مستوطنات تم إنشاؤها بصورة غير قانونية (ستروايت، ٢٠٠٧) وكثير منها يقع في مناطق معرّضة للخطر. كما أن اتساع منظور طويل الأجل يعني ضرورة أن تتوجه التدابير المتخذة إلى التصديّ لقابلية التأثر بتغيّر المناخ في سياق التحوّل الحضري السريع. وسوف يشمل هذا على سبيل المثال التعامل مع التشريعات الحضرية التي تمنع الحيازة ومن ثمّ تعوق تدعيم المباني وتسهم بالتالي في توسيع مناطق المستوطنات العشوائية (سندرسون، ٢٠٠٠) أما الخطط والسياسات ذات الصلة فهي تؤدّي في أفضل أحوالها إلى تيسير عملية التحوّل الحضري وتكفل عملية من التكيف ولكنها في أسوأ أحوالها تخلق دوافع سلبية هي التي شجّعت على البناء في المناطق الشديدة الخطورة (ستروايت، ٢٠٠٧) أو إنها تدعو إلى أنشطة تؤدّي إلى شدة قابلية التأثر بتغيّر المناخ. وبشكل خاص فإن تكيف المناطق الحضرية إزاء تغيّر المناخ يتطلب حوكمة حازمة. بمعنى أنها تركز على التنمية المستدامة وتدعمها ترتيبات مؤسسية ملائمة (انظر الإطار ثالثاً - ٥ للاطلاع على حالة ديربان، جنوب أفريقيا). وفي ظل الظروف الحالية يرتبط معظم الخطر المحدق بالمناطق الحضرية في واقع الأمر بعجز الحكومات المحلية عن القيام بأمر شتى منها كفاءة الهياكل الأساسية اللازمة لتخفيف حدة مخاطر الكوارث فضلاً عن التأهب لوقوعها.

تكيف المناطق الحضرية إزاء  
تغيّر المناخ يتطلب حوكمة  
تركز على التنمية المستدامة  
وتدعمها المؤسسات الملائمة.

## الصحة وأمن المياه

تشكّل الحماية من مخاطر تغيّر المناخ والتكيف معها جزءاً من نهج وقائي إزاء الصحة العامة بوصفه هدفاً أساسياً وليس هدفاً منفصلاً أو منافساً. ومع ذلك، ففيما تتمتع دوائر الصحة في العالم بثروة من الخبرة في حماية البشر من المخاطر المرتبطة بالمناخ، فثمة سلبيات فيما يتعلق بتقديم الخدمات الأساسية في مجال الصحة العامة مما أدى إلى ترك الكثير من سكان العالم معرّضين للأخطار الصحية المرتبطة بالمناخ ومما يصعب معه للخدمات الصحية أن تتجاوز في نظرهما أفق الثغرات الصحية الحالية العاجلة. وعليه فثمة حاجة للعمل على توفير استثمارات إضافية يستلزمها دعم المهام الرئيسية فضلاً عن اتباع تخطيط استباقي يتم من خلاله البناء على تلك النظم بحيث تتوافق مع تغيّر نمط التحديات الذي يجسده تغيّر المناخ.

وفي ضوء ما سبق، ينبغي ملاحظة أن التكيف إزاء الآثار الصحية التي يمكن أن تنجم عن تغيّر المناخ يتطلب كذلك نهجاً أوسع متعدّد القطاعات باعتبار أن مخاطر تغيّر المناخ بالنسبة للصحة تكمن إلى حد كبير ضمن نطاق التحديّ الأوسع المتمثل في تحقيق تنمية مستدامة بحق. وبصفة خاصة، فالصلات التي تربط بين الفقر وقابلية التأثر بتغيّر المناخ ربما لا تتضح بأكثر مما تتضح في قطاع الصحة الحالية العاجلة. إذ أنها تؤكد على الحاجة لمواصلة مسيرة التنمية باعتبارها الاستراتيجية الأبعد طموحاً للتكيف أمام تغيّر المناخ. وفي واقع الأمر فرمما يكون الفقر هو أكبر العوامل المحددة لقابلية التأثر بالمخاطر الصحية المرتبطة بالمناخ.

الصلات التي تربط بين الفقر  
وقابلية التأثر بتغيّر المناخ ربما  
لا تتضح بأكثر مما تتضح في  
قطاع الصحة.

ومن هنا فثمة حاجة شاملة لمزيد من العمل الاستباقي في القطاع الصحي من حيث ارتباطه بالقطاعات الأخرى فيما يتصل بالتكيف إزاء تغيّر المناخ، وباعتبار الصحة قضية تغطي قطاعات شتى. وعلى سبيل المثال، فسوء التغذية يُعدّ بالفعل أكبر عامل يساهم بمفرده في الإصابة بالأمراض (عزّي وآخرون، ٢٠٠٤) حيث يتوقّع أن تتفاقم المخاطر في هذا المضمار في أفريقيا (باري، روزنفيغ، وليفرمور، ٢٠٠٥). كما أن التكيف إزاء المخاطر الصحية المرتبطة بالمناخ سوف ينطوي على معالجة الآثار الناجمة عن تغيّر المناخ بالنسبة للغلات الزراعية.

الإطار ثالثاً - ٥

## إدراج تغير المناخ ضمن جدول الأعمال: حالة ديربان

عشية تغير الاستراتيجية الحكومية في جنوب أفريقيا في أعقاب سقوط نظام الفصل العنصري في عام ١٩٩٤، كان من مسؤولية الحكومة الاضطلاع بالمهمة الضخمة المتمثلة في شمول جميع قطاعات المجتمع في خططها الإنمائية. وقد رئي أن الحكم المحلي عامل رئيس في هذا الخصوص "في ضوء تفاعله المباشر مع المجتمعات المحلية ودوره المحوري في تقديم الخدمات" (روبرتس، ٢٠٠٨، الصفحة ٥٢٣).

ولكن بسبب التوترات النابعة عن الاختلافات بين جدول الأعمال الإنمائي وجدول الأعمال البيئي، فضلاً عن الاختلافات بين الاحتياجات والأولويات القصيرة الأجل والطويلة الأجل، فقد حوصرت قضية تغير المناخ بين مقتضيات متضاربة. ولهذا لم يتم سوى تهيئة النزر اليسير من الزخم المؤسسي الداخلي والمعارف المطلوبة بشأن قضية تغير المناخ، ويرجع ذلك جزئياً إلى أن البلديات لم يكن قد توفر لها الفهم لعلم تغير المناخ ولا أهميته المحلية وبغير تطوير فهم معقول للعلم، من المستبعد لتغير المناخ وأهميته أن يتوفر بشأنهما فهم فعّال على مستوى الحكومات المحلية (المرجع السابق، الصفحة ٥٢٥).

ويصور نموذج ديربان كيف أن الأمر يستوجب توفر ظروف معينة تكفل وعي المؤسسات والأفراد بقضية تغير المناخ بوصفها قضية لها أهميتها. وفي هذا الصدد فقد طرحت مقترحات بشأن "المؤشرات المؤسسية" التالية:

- قيام داعية أو دعاة من الشخصيات البارزة في المجالين السياسي والإداري بتبني قضايا تغير المناخ.
- أن تتجلى قضية المناخ بوصفها مسألة ذات أهمية ضمن المسار الرئيسي للخُطط البلدية.
- اعتماد الموارد المخصّصة (البشرية والمالية) لقضايا تغير المناخ.
- دمج اعتبارات تغير المناخ ضمن عمليات صنع القرار على الصعيدين السياسي والإداري.

واستناداً إلى الأسلوب الذي تمت به تلبية هذه الشروط في ديربان يمكن أن نخلص إلى القول بأن "الأمر قد شهد تقدماً معقولاً" من حيث تعميم شواغل تغير المناخ ضمن مسار الأنشطة الرئيسية على مستوى الحكم المحلي. وقد كان بناء القدرات بين صفوف العاملين في سلك الحكومات المحلية (أمرأ أساسياً بالنسبة لإطلاق هذه العملية) مما يوحي بأن هذا الأمر يمكن أيضاً "أن يطلق الموارد والاهتمامات الأصلية المتعلقة بقضية المناخ"، وفي نهاية المطاف يتيح إمكانية زيادة التدخلات الكفيلة بإسباغ حماية مستدامة من المناخ. (المرجع السابق، الصفحة ٥٣٦).

المصدر: روبرتس،  
(٢٠٠٨).

ويمكن أن ينجم عن تحسين إدارة المياه أثر مباشر على فرص التنمية لأن الإدارة السيئة للمياه وحالات الافتقار إلى استحقاقات المياه تمثل النذرة الفعلية للمياه والسبب الأساسي في نشوء التوترات وحالات الفقر المائية. (كاستيو وآخرون، ٢٠٠٧) وعلى هذه الأسس بدأت بنغلاديش مشروعاً نموذجياً مصمماً من أجل دفع جبال الرواسب الطينية التي تنقلها الأنهار من مناطق بعيدة عند المنبع لكي تملأ الأراضي المنخفضة الضحلة المعرضة للفيضانات أو لتخلق أرضاً جديدة بما يكفل حماية ساحلها الطويل المعرض لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر. وهذه التجربة من احتجاز الرواسب أفضت إلى مكتسبات واضحة في مناطق صغيرة مثل بيل بهايانا، وهو سهل منخفض مساحته ٢٤٣ هكتاراً (٦٠٠ فدان) يتخذ شكل وعاء للحساء قائم على ضفاف نهر هاري، ويقع على مسافة ٥٥ ميلاً من أعالي النهر إلى خليج البنغال. وقد أوصى علماء الولايات المتحدة ببرنامج مماثل لتحويل الرواسب عند بداية حواجز نهر المسيسيبي جنوب نيو أورلينز للسماح بالمياه المحملة بالطين لكي تتدفق على مستوى مستنقعات المنطقة التي كانت قد حرمت من مادة الغرين، منذ بدأت عملية بناء السدود في المنطقة من مائة سنة مضت. وثمة

ميزة إضافية من هذه النوعية من مشاريع إدارة مياه الأهمار وتتمثل في انخفاض كلفتها نسبياً (سنغوبتا، ٢٠٠٩) وتخدم هذه المشاريع بوصفها نماذج على كيفية مواصلة تحسين إدارة المياه والأهمار في المناطق المعرضة للفيضانات فيما تقتضي المناطق المعرضة للجفاف نوعيات موازية من التدابير.

وهناك تهديد لُنُظُم إدارة المياه القائمة حالياً وغير المستقرة، ويتمثل في زيادة التباين في إتاحة المياه وتلك نتيجة ناجمة، سواء عن زيادات حجم السكان أم عن مناخ متغير، وهي تتطلب مزيداً من حشد قدرات الصمود في نُظُم إدارة المياه. وبرغم ما يبذل حالياً من جهود لتعزيز هذه النُظُم في عدد من البلدان النامية (انظر الإطار ثالثاً - ٦) فسوف يحتاج الأمر إلى استثمارات عامة كبيرة لتحقيق نتائج مستدامة.

زيادة التباين في إتاحة المياه  
تمثل بدورها تهديداً لُنُظُم  
إدارة المياه غير المستقرة بأكثر  
مما يمثلته سوء إدارة المياه  
وغياب الاستحقاقات المائية.

## الإطار ثالثاً - ٦

### إدارة المياه والأنهار في سياق تغير المناخ

من المتوقع أن ينجم عن تغير المناخ تشكيلة متنوعة من المؤثرات المتعددة على الموارد المائية، فهذه الموارد تتعرض للتآكل، ومن المرجح أن تصبح الفيضانات وحالات الجفاف أكثر مدعاة للمزيد من المخاطر الملموسة في كثير من المناطق المعتدلة والرطبة. وهذا من شأنه أن يؤثر على الهياكل الأساسية وعلى توفر السلامة، فما يقرب من ٢,٣ بليون نسمة يعيشون في أحواض الأنهار تحت حالة من التوتر المائي حيث النصيب السنوي من المياه للفرد يدنو عن ١٧٠٠ متر مكعب. وإذا استمرت أنماط الاستهلاك الحالية فإن ٣,٥ بلايين نسمة على الأقل أو نحو ٤٨ في المائة من سكان العالم المتوقعين سوف يعيشون في أحواض أنهار متوترة مائياً في عام ٢٠٢٥.

ومن أمثلة أساليب بناء القدرات المحلية، وتطبيق التكنولوجيات المتاحة محلياً واتخاذ تدابير على نطاق محدود، ما يمكن أن يضيف إلى النطاق الفعّال والتكثيف الملائم، وهو ما يكفله مشروع نموذجي تم الاضطلاع به لاستعادة صلاحية نُظُم لخزانات قروية للمياه يبلغ عمرها ١٢٠٠ سنة (سدود ترابية متواضعة) في حوض نهر غودافاري بالهند. ومن خلال ترميم ١٢ من الخزانات التي تخدم قرى يقطنها ٤٢٠٠٠ نسمة في حوض نهر مانر (مانر هو رافد من روافد غودافاري) مقابل ١٠٣ ألف دولار نقداً وعيناً، زاد الإنتاج الزراعي والربحية نتيجة المزيد من الإتاحة الآمنة للمياه فضلاً عن إثراء أنواع التربة بالغرين من الخزانات وتخفيض تكاليف المدخلات. وفي واقع الأمر فإن حسابات مرفق المياه العالمي (٢٠٠٨) أفادت بأن الزيادة في قدرات خزن المياه التي تحققت من خلال إزالة الرواسب من جميع خزانات القرى في مستجم نهر مانر، بتكلفة بلغت ٦٣٥ مليون دولار سوف تكون مماثلة لقرينتها الممكن تحقيقها من خلال تشييد سد بولافارام المقترح على نهر غودافاري. وفيما يمكن إعادة ملء السد لأكثر من مرة سنوياً فسوف تبلغ تكاليف إنشائه ٤ بلايين دولار ويؤدي إلى تشريد ٢٥٠ ألف نسمة وإغراق موائل رئيسية بما في ذلك ٦٠٠٠٠ هكتار من الغابات.

وبالمثل فإن استعادة ٢٢٣٦ كيلومتراً مربعاً من سهول الفيضانات في شرقي أوروبا وهي تماثل من حيث الحجم المنطقة التي تعرضت للإغراق في فيضانات عامي ٢٠٠٥ و٢٠٠٦ ما زالت تتيح مجالاً للحفظ والإطلاق الآمن لمياه الفيضانات على طول نهر الدانوب الأدنى. وكانت الاتفاقات الدولية الموقعة بين الحكومات لتأمين تحسين إدارة المياه والأنهار حافزاً قوياً على التغيير في هذا المشروع. وتقدر تكلفة ترميم ٣٧ موقعاً بمبلغ ١٨٣ مليون يورو مقابل الأضرار البالغ تكلفتها ٣٩٦ مليون يورو من جزاء فيضانات عام ٢٠٠٥. ولسوف يأتي هذا المبلغ بنحو ١١٢ مليون يورو سنوياً من خدمات النُظُم البيئية بما يساعد على تنويع سُبل معيشة السكان المحليين. وهذا المشروع الذي يجسد تكيفاً على نطاق واسع يكشف عن حقيقة استعادة الانتعاش الطبيعي للبيئة فيما يتعلق بالأحوال المناخية من خلال حفظ وإطلاق حالات الذروة للفيضانات وبصورة أكثر أماناً. وسوف يحل محل الزراعات المتهافئة الوحيدة المحصول أساليب

معيشية متنوعة تستند إلى النظم البيئية الطبيعية ومن ذلك مثلاً السياحة وصيد الأسماك والرعي وإنتاج الألياف بما من شأنه أن يدعم الاقتصادات المحلية.

وفي أعقاب الآثار الفادحة التي تعرّض لها البشر والتنوع البيولوجي في جمهورية تنزانيا المتحدة نتيجة جفاف المجاري المائية في أعالي نهر رواها الكبير ابتداءً من أوائل التسعينات تدخل مرفق المياه العالمي لإنشاء روابط محلية لمستعملي المياه ومساعدتهم على استعادة الغطاء النباتي المحلي في المستجمعات المائية وحماية ضفاف الأنهار وتحسين إدارة عمليات استخراج المياه وإنفاذ قواعد المياه. ونتيجة لذلك، أدى تحسين جدولة عمليات تحويل المياه إلى استعادة التدفقات في كثير من الجداول ومن أجزاء نهر رواها الكبير نفسه بينما يتم حالياً تقييم فعّال للتدفق البيئي. كذلك فقد أدى إنشاء ٢٠ من مصارف الحفظ المحلية إلى تقليل اعتماد الكثير من السكان المحليين على الصناعات الأولية المتصلة بالمياه من خلال تيسير تنويع الاقتصاد المحلي وزيادة مداخيلهم.

وفي البلدان النامية، يتم صرف ما يُقدّر بنسبة ٩٠ في المائة من مياه الصرف إلى الأنهار والجداول مباشرة ودون معالجة. ومن المتوقع أن يؤديّ تغير المناخ إلى تفاقم أثر الملوثات على سبل المعيشة كما يزيد من تناقص الأرصدة السمكية وغيرها من كائنات الحياة البرية المائية. وقد حدث هذا بالنسبة للبرك الساحلية في منطقة ساو جواو بالبرازيل التي أصبحت ملوثة بمياه الصرف الصحي غير المعالجة مما سبّب انهياراً في صناعة صيد الأسماك وأثر على السياحة. ومع ذلك فإن مؤسسات إدارة أحواض الأنهار التي تضمّ عدداً من أصحاب المصلحة - مجموعة لاغوس ساو جواو المحلية المشتركة واللجنة المنبثقة عنها عمدوا بصورة مطردة إلى معالجة المشاكل البيئية في المنطقة مما يسرّ معاودة للنشاط الاقتصادي. وكان من شأن منهج اتبعته عدة مؤسسات محلية تعدّدت فيها الأطراف صاحبة المصلحة ومارست في ظلّه أسلوب الدعم أن أدّى إلى اشتراك نطاق واسع من أعضاء المجتمع المحلي مما أتاح لهم إمكانية اتخاذ إجراءات لاستعادة صحة بيئتهم، وأتيح ذلك جزئياً بفضل القوانين الفعّالة الخاصة بالمياه على المستوى الوطني ومستوى الولايات وهي تقضي بتكليفات لمؤسسات أحواض الأنهار وبإمكانية الحصول على مصادر التمويل الكافي. وقد اتخذت مؤسسات أحواض الأنهار نهجاً تكيفياً متكرراً إزاء التصدي للمشاكل البيئية وبفضل إحرارها نجاحات مبكرة ملموسة فقد زادت من ثقة المجتمع المحلي مع زيادة الدعم من جانب تدخّلات جديدة في هذا المضمار. وتم تخفيض تصريف مياه الصرف بنسبة ٧٥ في المائة مما خفّض احتمال أن تؤدّي درجات الحرارة المرتفعة إلى تفاقم آثار التلوّث. وفي الوقت نفسه فإن الأراضي الرطبة يتم استعادة عافيتها بما يزيد من احتمال أن تستطيع الأنواع والنظم البيئية البقاء بوجه الأحوال المناخية القاسية.

ومن خلال الربط بين أصحاب المصلحة المحليين والوطنيين والدوليين في التعامل مع مشاكل إدارة المياه المحددة، فقد أدت آليات التكيف المستخدمة إلى تعزيز قدرات السكان المحليين والمنظمات المحلية على تحسين ممارسة الحوكمة وتنويع الاقتصاد المحلي وزيادة إمكانات الصمود وإقرار ممارسات الإدارة التكيفية. وكما سبق ذكره تجنح هذه المشاريع إلى أن تكون غير باهظة التكلفة نسبياً على نقيض بعض الهياكل الأساسية التي تتسم بالضخامة وتفتقر إلى المرونة ويمكن أن تكون باهظة التكلفة وأن تؤدّي إلى تشريد البشر وتحدي من إمكانية تقرير المصير على مستوى القرى وتفرض عقبات على توسيع التنفيذ بل وتخلق آثاراً بيئية سلبية.

**المصدر:** استناداً إلى معلومات قدمها الصندوق العالمي للطبيعة وإلى المشاريع التي يدعمها هذا الصندوق وهي متاحة على الموقع: <http://www.wwf.org.uk>

## التعاون الدولي بشأن التكيف

لا غنى عن التعاون الدولي في مجال التكيف لعدد من الأسباب أولها أن أفدح آثار تغير المناخ بالنسبة للبشر سوف يكون على صعيد الدول النامية الجزرية الصغيرة وفي أفقر البلدان في العالم بما فيها كثير من الدول الأفريقية، رغم أن هذه هي البلدان التي شاركت بأقل قدر في خلق مشكلة الاحترار العالمي. ثانياً، إن قابلية هذه البلدان وغيرها من البلدان النامية للتأثر بتغيرات المناخ ينعكس في مدى الصعوبة التي يواجهها كثير منها في تعبئة الموارد اللازمة لتخفيض تعرضها للمشكلة وبناء أسباب صمودها وتحقيق تعاف مبكر بعد وقوع الكوارث. وذلك تحدّ إثمائي يمكن بصورة مناسبة مجابهته ولكن فقط من خلال توفير الاستثمارات الضخمة ووضع السياسات الاستراتيجية التي تدعم القدرات الاقتصادية والاجتماعية على المستويين المحلي والدولي، ومع التعويل على مساعدة المجتمع الدولي بحيث يتسنى لهذه البلدان أن تواجه الكوارث وتتعاوى من وطأها (انظر الإطار ثالثاً - ٧ بشأن التعاون الدولي). ثالثاً، إن التماس الاستجابة الصحيحة إزاء التكيف يمكن أن تحدد الطريق أمام تطوير استجابات أكثر تكاملاً إزاء الصدمات التي تهدد السلم والأمن والرفاه.

وفضلاً عن مسؤوليتها عن الأخطار المتصاعدة الناجمة عن تغير المناخ، تبقى حقيقة أن البلدان المتقدمة تستفيد هي نفسها من مساعدة البلدان النامية على التكيف. إن النتائج الأوسع الناجمة عن الآثار المناخية، ومنها مثلاً زيادة زعزعة الاستقرار والعنف نتيجة الصراع الناجم عن المناخ، تنطوي على الخطر الذي يهدد الأمن الوطني والدولي (المجلس الاستشاري الألماني المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٨؛ شوارتس ورنولد، ٢٠٠٣). فضلاً عن ذلك فإن تفاقم حالة عدم المساواة على الصعيد العالمي الذي يمكن أن ينجم عن الصدمات المناخية لا يحقق المصلحة الاقتصادية للبلدان الغنية التي تسعى إلى صياغة إطار عمل عالمي لتحسين إدارة تغير المناخ (في ضوء ما يضع عليها من فرص التصدير والاستثمار) ولا مصلحتها السياسية (في ضوء التهديد بالخطر الذي قد يلحق التعاون العالمي). ومن ناحيتها فإن البلدان النامية ينبغي أن تعطي الأولوية لصياغة خطط من أجل التكيف والإفادة من الخبرات المتاحة بواسطة تمويل التكيف وصولاً إلى إقرار استراتيجيات أكثر تكاملاً وشفافية بحيث تشمل توثيق التشاور والتشارك مع مواطنيها المعرضين بشكل داهم لأثر ارتفاع درجات الحرارة ووطأة الصدمات المناخية.

ويؤكد العلماء أن الإطار الزمني للعمل من أجل الحد من انبعاثات غازات الدفيئة على مستوى العالم وتقليل احتمال وقوع الحوادث الكارثية لا يزيد عمره عن عقود من الزمن بل وسنوات في بعض الأحيان (باشوري، ٢٠٠٨)، كما أن تقديرات تكاليف التكيف ما برحت تتسم بطابع مرحلي وقصور كبيرين. إلا أن الخطر يكمن في التهوين من جسامته التحدي الذي من شأنه أن يتسع مداه في ضوء بطء الخطى حتى من حيث الجهود المضطلع بها للتخفيف من الاحترار العالمي.

وفي الوقت الحالي يوجد ثلاثة تدفقات رئيسية لأموال التكيف (انظر الإطار ثالثاً - ٨): تدفقات الشمال إلى الجنوب الموجهة من خلال صناديق التكيف المتعددة الأطراف والمساعدة الإنمائية الرسمية؛ والتدفقات المحلية التي تعمل البلدان النامية من خلالها على توليد واستخدام أموال التكيف؛ وتدفقات تتم بين بلدان الجنوب نفسها. وقد عهد إلى مرفق البيئة العالمية وهو منظمة حكومية دولية بدأت أعمالها في عام ١٩٩١ بإدارة صناديق التكيف المتعددة الأطراف التي ترعاها اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ (انظر أيضاً الفصل السادس). كذلك فقد أنشأ البنك الدولي صناديق الاستثمار في مجال المناخ لنشر النهج المبتكرة في تسيير عمليات التخفيف والتكيف بما في ذلك زيادة إمكانات الصمود على صعيد أشد المجتمعات ضعفاً. وحتى مع ذلك فإن الفرق بين أحجام الموارد اللازمة للتكيف وهي في حدود ٥٠ بليون إلى ١٠٠ بليون دولار سنوياً والمبلغ الذي تم بالفعل تعبئته وتوفيره (نحو ١٥٤ مليون دولار) فرق هائل.

لا يمكن مواجهة تحدي التنمية على النحو الملائم إلا من خلال استثمارات كبيرة وسياسات استراتيجية تعوّل على مساعدة المجتمع الدولي.

زيادة زعزعة الاستقرار والعنف الناجمين عن الصراعات التي يتسبب فيها المناخ تنطوي على احتمال تهديد الأمن الوطني والدولي.

الهوة الفاصلة من ناحية الحجم فقط بين الموارد اللازمة للتكيف والموارد التي تم بالفعل تعبئتها وتوفيرها هوة هائلة.

## الإطار ثالثاً - ٧

## التعاون الدولي واستراتيجية التكيف الوطني في بنغلاديش

استطاع نظام الإنذار المبكر الفعّال في بنغلاديش أن ينقذ بالفعل عشرات الآلاف من الأرواح عندما أصيبت بنغلاديش في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧ بإعصار سدر وهو أحد أعتى الأعاصير التي شهدتها على الإطلاق خليج البنغال. كما أن النظام أدى إلى تحسين تكنولوجيا الإنذار المبكر مما أفاد بالفعل عن اتجاه وكثافة الإعصار قبل اجتياحه بمدة ٧٢ ساعة. وأتيح ذلك من خلال شبكة ترأسها مرصد الأعاصير العالمي التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية الذي زود بالبيانات الرئيسية مركزه الإقليمي المتقدم في مكتب الهند للأرصاد الجوية في نيودلهي.

بعدها تم إبلاغ الرسالة إلى السلطات في دكا التي أحالتها إلى مكتب الهلال الأحمر المحلي وتم تدريب ٤٠٠٠٠ من المتطوعين الذين قاموا بنشر المعلومات على ١٥ مقاطعة من المقاطعات المرّجّح تضررها قبل غيرها وقاموا بجولات بالدراجات في كل أنحاء البلاد باستخدام مكبرات الصوت لكي يأمر السكّان المحليين بالجوء إلى ملاجئ الأعاصير وعددها ١٨٠٠ وإلى ٤٤٠ من ملاجئ الفيضانات المتاحة. وعندما هب إعصار سدر كان هناك مليوناً نسمة قد أصبحوا في المأوى.

وكان إعصار مماثل في الحجم قد أزهق أرواح أكثر من ١٩٠٠٠٠ نسمة في عام ١٩٩١ في حين أن عدد الوفيات المقدّر من جرّاء إعصار سدر جاء في حدود ٥٠٠٠ - ١٠٠٠٠ نسمة.

ويعمل النظام المذكور بالاقتران مع برنامج عمل أوسع نطاقاً يدعمه المانحون بمن فيهم الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي، واستطاع منذ عام ١٩٩١ أن يقدم دعم التأهب للكوارث وتحسين الغوث وإعادة البناء بعد الكوارث. وفي إطار هذا البرنامج يتحقق التكامل بين نظم الإنذار المبكر والإجلاء وبين الهياكل الأساسية مثل الجدران الواقية من الأعاصير التي تحمي بنغلاديش من هبوب العواصف. كذلك فإن مركز بنغلاديش للدراسات المتقدمة كان رائداً في إعداد تقييمات لقابلية التأثر بتغيّر المناخ بينما قامت جامعة بنغلاديش للهندسة والتكنولوجيا بتحليل انبعاثات غازات الدفيئة من قطاعات مختلفة، ووضعت السياسات والتدابير الرامية إلى كفاءة حسن التكيف إزاء تغيّر المناخ في المستقبل.

ومع ذلك فإن بنغلاديش لا تملك سوى أقل القليل من الموارد المالية لدعم البحوث العلمية المطلوبة حيث يتم إنفاق ما يكاد يكون كل الميزانية المخصصة للجامعات ومعاهد البحوث على المرتبات ونفقات التسيير وبذلك يترك القليل، إذا كان موجوداً أصلاً، من أعمال البحوث لكي يدعمه المانحون الدوليون.

**المصدر:** استناداً إلى الحق،  
وآيرز (٢٠٠٨)؛ والحق  
(٢٠٠١).

وثمة مسألة تتعلق بتمويل التكيف، وهي علاقته بالمساعدة الإنمائية الرسمية. وتعدّ الصعوبة في زيادة المعونة سبباً حقيقياً للانفعال في ضوء الطابع العاجل للغاية لتحدي التكيف في كثير من البلدان. ومن المستبعد أن تكون الترتيبات الثنائية الحالية على مستوى تحدي التكيف ومن ثمّ فالأمر يحتاج إلى مصادر أكثر ابتكاراً (وأيسر تنبؤاً) للتمويل (مولار، ٢٠٠٨). أما المبادئ التي وضعتها اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، وهي تميز بين تمويل التنمية وتمويل التكيف، فتؤكد على الحاجة للمزيد من الأموال. بما يتجاوز الالتزامات المتعهد بها من أجل ملافاة تحديات التنمية التقليدية. وقد جاء هذا ليسلّط بحق الأضواء على مسؤولية البلدان الغنية في تمويل تحديات التكيف. ومع ذلك فهو، يخاطر بتجاهل الطابع المترابط بين هاتين المجموعتين من التحديات. بمعنى تجاوز الحوار الطويل الأمد بشأن الأثر السلبي على فعالية المعونة، الناجم عن المشروطيات المفرطة والمتقاطعة مع ما يفضي إليه ذلك من انتشار آليات ومرافق التمويل التي من شأنها، إذا استرشدنا بالتاريخ، أن تنال من فعالية الدعم الدولي (لمزيد من المناقشة انظر الفصل السادس).

## الإطار ثالثاً - ٨ صناديق التكيف

تم حتى الآن إنشاء عدد من الصناديق لتقديم الدعم اللازم لمواجهة تحدي التكيف. وفيما يلي أدناه وصف مباشر لها:

- مرفق البيئة العالمية، يدير عدداً من الصناديق: الأولوية الاستراتيجية المعنية بالتكيف - الصندوق الاستئماني لمرفق البيئة العالمية، صندوق أقل البلدان نمواً - اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. والصندوق الخاص بشأن تغير المناخ - اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. ويبلغ مجموع التعهدات المعلنة نحو ٣٢٠ مليون دولار وتم منها صرف ٢٤٩ مليون دولار.
- في الآونة الأخيرة، مجموعة البنك الدولي في شراكة مع المصارف الإنمائية الإقليمية الثلاثة (مصرف التنمية الآسيوي ومصرف التنمية الأفريقي والمصرف الإنمائي للأمريكتين) وقد تلقت تبرعات معلنة بمبلغ ٦,١ بلايين دولار من أجل صناديق الاستثمار في مجال المناخ. ومن هذا المبلغ تم تخصيص أقل من بليون دولار لغرض التكيف.
- شراكة الأرض الباردة لحكومة اليابان، التزمت بمبلغ ١٠ بلايين دولار تقريباً على مدار السنوات الخمس القادمة لمعالجة تغير المناخ. ورغم أن القدر الأكبر من المساعدة (٨ بلايين دولار) مخصص لأغراض التخفيف إلا أنه خصص بليوناً دولاراً للتكيف وتحسين إتاحة الطاقة النظيفة.
- صندوق التحول البيئي - النافذة الدولية للمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية التي سوف تصل إلى نحو ٨٠٠ مليون جنيه على مدار الفترة ٢٠٠٨ - ٢٠١١ وقد أنشئ لمساعدة البلدان النامية على التعامل مع تغير المناخ. وقد خصصت نسبة كبيرة من التمويل المقترح في هذا المضمار إلى صناديق الاستثمار المتعلقة بالمناخ التي يديرها البنك الدولي.
- المبادرة العالمية المعنية بالغابات وبالمناخ في أستراليا، وهي مبادرة خمسية بمبلغ ٢٠٠ مليون دولار وتهدف إلى تيسير التوصل إلى تخفيضات كبيرة وفعالة من حيث التكاليف في انبعاثات غازات الدفيئة بالبلدان النامية.
- أهداف التحالف بشأن تغير المناخ العالمي في الاتحاد الأوروبي، تتمثل في مساعدة البلدان النامية على تحقيق التكامل بين استراتيجيات التنمية مع تغير المناخ ومساعدة البلدان على المشاركة في أنشطة تغير المناخ العالمي التي تسهم في الحد من الفقر وتقدم الدعم التقني والمالي الذي يستهدف مناطق الأولوية الخمس ويرتبط بالإجراءات التالية: (أ) التكيف إزاء تغير المناخ (ب) تقليل الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات، (ج) تعزيز مشاركة البلدان الفقيرة في آلية التنمية النظيفة، (د) تعزيز الحد من خطر الكوارث (هـ) إدراج مسألة تغير المناخ ضمن جهود الحد من الفقر. أما المبالغ المتعهد بها فتشمل ٦٠ مليون يورو (من المفوضية الأوروبية) للفترة ٢٠٠٨ - ٢٠١٠، و ٤٠ مليون يورو من الصندوق الإنمائي الأوروبي العاشر (مجموعة دول أفريقيا ومنطقة البحر الكاريبي والمحيط الهادئ) لأغراض العمل الإقليمي بمبلغ إضافي قوامه ١٨٠ مليون يورو من أجل تخفيف مخاطر الكوارث. وقد تعهدت السويد بالتبرع بمبلغ إضافي هو ٥,٥ ملايين يورو في عام ٢٠٠٨.
- صندوق تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي - النافذة المواضيعية للبيئة وتغير المناخ (٢٠٠٧ ج) ويتمثل الهدف في المساعدة على الحد من الفقر وقابلية التأثر في البلدان المستحقة من خلال دعم التدخلات التي ترمي إلى تحسين الإدارة البيئية، وتقديم الخدمات على المستويين الوطني والمحلي، وزيادة إتاحة آليات التمويل الجديدة وتعزيز القدرة على التكيف

أ الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٧٧١، رقم ٣٠٨٢٢.

ب المرجع نفسه، المجلد ٢٣٠٣، رقم ٣٠٨٢٢.

ج انظر: FCCC/KP/1/CMP.3/Add.1، القرار

١٥/٣، الفقرات ٣ و٦.

د المرجع نفسه، الفقرة ٢٣.

إزاء تغير المناخ. وقد تعهدت إسبانيا بتقديم مبلغ ٩٠ مليون دولار وما يكاد يصل إلى ٨٦ مليون دولار تم بالفعل الالتزام بها حتى الآن في ١٧ برنامجاً تستغرق ثلاث سنوات.

- صندوق التكيف، تم إنشاؤه في إطار بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ<sup>٣</sup> لكي يتم تمويله أساساً من خلال حصة من العوائد الناجمة عن أنشطة مشاريع آلية التنمية النظيفة. وتقدر الاتفاقية إمكانات التمويل المتاحة للفترة ٢٠٠٨ - ٢٠١٢ في حدود ٨٠ مليون دولار - ٣٠٠ مليون دولار سنوياً. هذا وقد انتهى مؤتمر الأطراف الذي كان يعمل بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو في دورته الثالثة المعقودة في بالي، إندونيسيا في الفترة ٣ - ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧ إلى أن الكيان التشغيلي لصندوق التكيف ينبغي أن يكون هو مجلس صندوق التكيف الذي يضم ١٦ عضواً و١٦ عضواً مناوياً تخدمهم أمانة ومجلس أمناء<sup>٤</sup> ودعا البنك الدولي للعمل بوصفه مجلس أمناء صندوق التكيف على أساس مرحلي<sup>٥</sup>.

## الخلاصة

تحدي التكيف إزاء درجات الحرارة المتصاعدة أمر يتعين على جميع البلدان مواجهته في العقود المقبلة إذا كان الهدف هو سرعة التقدم نحو اقتصاد عالمي منخفض الانبعاثات. ومع ذلك فبالنسبة إلى البعض، فإن تهديد سبل المعيشة أصبح بالفعل خطراً أكثر من ملموس بل وفي بعض الحالات القصوى وصل إلى ما يقارب مستويات كارثية.

ولا سبيل إلى تقييم التعديلات المطلوبة للتكيف إزاء تغير المناخ بمعزل عن العوامل الأخرى ولا أن يتم إجراؤها بصورة تراكمية. وبدلاً من ذلك فهي مترابطة على نحو وثيق مع سائر المخاطر وأوجه الضعف الأخرى التي تصاحب عملية التنمية، ولسوف تعوقها بصورة حادة الأحوال المؤسسية والتكنولوجية المحلية. أما التكيف الناجح فيرتكز أساساً على نمو أسرع خطى وأكثر إنصافاً حتى لو كان الفشل في التكيف يهدد هذه الأهداف.

وقد ناقش هذا الفصل في مواضع كثيرة الاستجابة التي سوف تنطوي على استثمارات واسعة النطاق من الموارد اللازمة من أجل تزويد البلدان والمجتمعات المحلية بإمكانات أقوى للصمود ومواجهة قابلية التأثر التي يمكن أن تحول حتى الصدمات المناخية الصغيرة إلى كوارث إنمائية طويلة الأجل. وهذا يستبعد استجابة سياساتية من النوع الذي يناسب كل الأحوال. أما النهج الصحيح فهو استراتيجية وطنية متكاملة من شأنها أن تقتضي تعبئة الموارد المحلية والتوجيه من جانب دولة إنمائية فعالة.

كذلك سوف يقتضي التصدي لهذه التحديات التحلي عن نهج السياسة المتبعة مؤخراً والتي أولت انتباهاً بغير لزوم لقوى السوق والمنافسة السوقية. إن التكيف، شأنه شأن التخفيف، هو تحدٍ للسياسات العامة، وسوف يتطلب تعقيده استخدام مصفوفة واسعة من الاستراتيجيات اللازمة من أجل بناء الصمود.

وقد أشار الفصل إلى أن من شأن نهج أكثر ذكاءً أن يتبنى استجابات للتكيف تتوجه إلى صميم التحديات الإنمائية القائمة من خلال إيلاء اهتمام خاص للسكان المستضعفين واستثمار مشروعات الأشغال العامة الكبرى والإفادة من وفورات الحجم والتعامل مع مسألة العتبات التي يؤدي النزول عنها إلى فشل النظم الحالية على طول الخط فضلاً عن الاستغلال لأوجه التكامل في مجال الاستثمار.

ومع ذلك فكثير من البلدان التي يشكّل التحدي بالنسبة لها أمراً جسيماً لا يمكن أن تتوقع لها أن تتصدى له بنفسها، ومن ثمّ كان الاتفاق في بالي على إتاحة التمويل والمساعدة التقنية لمساعدة البلدان النامية على مواجهة تحدي التكيف. وإلى الآن فهذه المساعدة ما زالت للأسف تتسم بالقصور وسوء التنظيم. ومن هنا قد تكون التحسينات في هذا الصدد مطلوبة بما يكفل انطلاقة حقيقية تضع هذه البلدان على طرق إنمائية أكثر استدامة.

## المرفق

### الأثار القطاعية لتغير المناخ في أفريقيا

#### الاستقطانات والهياكل الأساسية والصناعة

##### صحة البشر

##### موارد المياه

##### التُخُم البيئية

##### الزراعة والصناعات السمكية وتربية الثروة

##### الحيوانية والزراعة المائية

في شمالي أفريقيا، قد تزيد احتمالات مخاطر الفيضانات بحلول ٢٠٨٠ عبر مجموعة واسعة من سيناريوهات التقرير الخاص الصادر بشأن سيناريوهات الانبعاثات عن الفريق الحكومي الدولي العني بتغير المناخ (٢٠٠٠) <sup>٣</sup> وإسقاطات تأثير المناخ. في غربي أفريقيا، سيؤدي الارتفاع في سطح البحر إلى تأثير كبير على المدن الضخمة الساحلية بسبب تركيز وجود الفقراء في المناطق المعرضة للخطر.	بحلول ٢٠٥٠ مع الاستمرار حتى ٢٠٨٠، من المرجح أن يصبح جزءاً من منطقة الساحل الغربي غير مناسب لنقل عدوى الملاريا <sup>١</sup> . يمكن شماليات القرن الـ ٢١، يمكن لارتفاع أنغولا التي تشهد حالياً معدلات منخفضة من نقل الملاريا أن تصبح ملائمة للغاية لعدوى المرض، وبصفة عامة فمن المرجح أن تصبح مرتفعات شرقي أفريقيا أكثر ملاءمة لنقل الملاريا.	في وسط أفريقيا (منطقة الكونغو مثلًا) قد تجذب أماكن الامتصاص بما في ذلك مناطق الحياة البرية والحدائق الطبيعية عدداً أقل من السواح في ظل التغيرات المناخية البارزة.	استناداً إلى بيانات استقصاء الطفيليات، من المتوقع أن تشهد مناطق المرتفعات التي كانت خالية من الملاريا في إثيوبيا وكينيا ورواندا وبوروندي، توفعات متواضعة للمرض	في شمالي أفريقيا توضح ستة نماذج مناخية الاحتمال المرجح لزيادة في عدد الأوباد الذين يمكن أن يعانون شحة في المياه بحلول ٢٠٥٥.	في مقاسم المياه بورتو في المغرب وبالنسبة للفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠ قد يؤدي ارتفاع بدرجة حرارة واحدة إلى تخفيض الدفق السطحي بنسبة ١٠ في المائة بالقرائن بقاء مستويات تساقط المطر على حالها.	في مصر قدرت المياه القديمة في عام ٢٠٠٠ بنحو ٧٠ كيلومترًا مكعباً وهو ما يفوق بكثير الوارد المتاحة. ويعتمد أكثر من ٧٠ في المائة من المساحة المزروعة على نظم ري سطحي منخفضة الكفاءة مما سيُسبب خسائر مرتفعة في المياه إضافة إلى انخفاض في إنتاجية الأراضي وتبعضها بالمياه ومشاكل اللوحة. كما أن ممرسات الزراعة غير المستدامة وسوء إدارة الري تؤثر على نوعية الموارد المائية	الأوضاع المهددة بالخطر بما فيها بحر البحر والسلاخف البحرية يمكن أن تواجه خطراً وكذلك الطيور المهاجرة (جمهورية الكونغو الديمقراطية، غانا وسيشيل).	في وسط أفريقيا يمكن لأشجار المنغروف أن تشغل البرك الساحلية بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر. بحلول ٢٠٩٩ يحدث نشاط/ تحرك معزز لكثبان الرمال (أنغولا).	خسائر في الأحياء المائية لبحيرة تنجانيقا بنسبة ٢٠ في المائة تقريباً مع نسبة ٣٠ في المائة نقصاً في المحاصيل السمكية، وقد يؤدي تغير المناخ أيضاً إلى تخفيض إنتاجية البحيرة (جمهورية الكونغو الديمقراطية). ثمة مؤشرات بأنه بحلول ٢٠٢٠، قد يختفي لأول مرة منذ ١٧ ألف سنة الغطاء الثلجي على جبل كلمنجارو (جمهورية تنزانيا المتحدة).	بحلول عام ٢١٠٠ قد تُمثل خسائر الزراعة في شمالي أفريقيا نسبة ٠،٤ - ١،٣ من الناتج المحلي الإجمالي. في مصر يمكن لتغير المناخ أن يخفّض إنتاج الكثير من المحاصيل (بما يتراوح بين ١١ - ١١ في المائة للأرز إلى ٢٨ - ٢٨ في المائة لغول الصويا) بحلول ٢٠٥٠ مقارنة بإنتاجهما تحت الظروف المناخية الحالية.	في خليج غينيا، قد يؤدي ارتفاع سطح البحر إلى تشقق وتدمير السواحل ذات الحواجز المنخفضة التي تحمي البحيرات الساحلية، بينما يمكن لتغيرات التساقط المطري أن تؤثر على منسوبيات تصريف مياه الأنهار التي تغذيها (بما يؤثر على مصائد الأسماك والزراعة المائية في تلك البرك).	الزراعة الساحلية (زيت النخيل، والكوكاو و بنن وكوت ديفوار ويصل الغلات في غانا) تواجه خطر العرق وملوحة التربة.
---	---	---	--	---	---	--	--	---	--	---	---	--

(الناطق الساحلية) فضلا عن إصابته الشعاب المرجانية بأفة التبييض، جزر المحيط الهندي قد تصبح مهددة بالانقراض بسبب التغيرات المحتملة في مواقع وتواتر وكثافة الأعاصير الإستوائية.

سواحل شرقي أفريقيا يمكن أن تتضرر من واقع التغيرات المحتملة في تواتر وكثافة حالات التواتر في هبوب عواصف النينيو الجنوبية وتبييض الشعاب المرجانية.

في إريتريا، يمكن لارتفاع سطح البحر بمقدار متر واحد أن يسبب ضرراً بأكثر من ٢٥٠ مليون دولار مع غرق الهياكل الأساسية والمنشآت الاقتصادية في مدينة صومع وهو أحد ميناءي البلد.

بحلول خمسينات القرن الحادي والعشرين حيث أصبح الظروف أكثر ملائمة لهذه العورى بحلول الثمانينات من القرن المذكور. وفي هذه الفترة فن المناطق التي تشهد حالياً معدلات منخفضة من نقل اللاريا في وسط الصومال يمكن أن تصبح ملائمة لهذا النقل إلى حد كبير.

في شرقي أفريقيا يشير الاحتمال المرجح إلى أن ارتفاع مستوى سطح البحر يمكن أن يزيد الفيضانات وخاصة على سواحل شرقي أفريقيا بما قد ينجح عنه آثار مرتبة بالنسبة للصحة.

كانت أوبئة حمى الوادي المتصدع ظاهرة خلال الفترة ١٩٩٧ - ١٩٩٨ إضافة إلى وقوع عواصف النينيو في شرقي أفريقيا مرتبطة بالفيضانات وكله سوف يزيد بتواتر أكبر في حالة هبوب عواصف النينيو.

للبلدان، وبؤثر تدني نوعية مياه الري بدوره تأثيراً ضاراً على أنواع التربة الروية والحاصل.

في مصر يمكن لارتفاع مستوى سطح البحر أن يؤثر على دلتا النيل وعلى المناطق الساحلية. وعلى الأرجح سوف تؤدي ارتفاعات درجة الحرارة إلى تخفيض إنتاجية المحاصيل الرئيسية وزيادة الاحتياجات من المياه بما يؤدي إلى نقص كفاءة استخدام المياه للمحاصيل. ومن المتوقع أن تضرراً زيادة بشكل عام على الطلب على الري. وفي ضوء انخفاض وتوقع وصول السكان إلى ما يتراوح بين ١١٥ مليون و ١٧٨ مليون بحلول ٢٠٥٠، يتفاجم شح المياه في جميع القطاعات بينما تتفاقم حالة اللاجئين بشأن تدفق مياه النيل.

يتوقع اختفاء شعاب الأعماق المرجانية مع خسائر في التنوع البيولوجي (جيبوتي). في شرقي أفريقيا قد يؤدي انتشار الطحالب والعوالق المائية إلى زيادة عدد الأضرار المتأثرين من الورد السمية (مثل اللانائف السامة) بسبب استهلاك مصادر الغطاء البحري (جزر القمر).

خسائر في حيوان النخالة والحمار الوحشي (ملاوي). بحلول ٢٠٩٩ تحدث زيادة في نشاط/ حركات الكتلان الرملية (زامبيا وشمال غرب أفريقيا)

في شرقي أفريقيا خسائر بحرية بنسبة ٢٠ في المائة تقريباً إضافة لنقص بنسبة ٣٠ في المائة في المحاصيل السمكية في بحيرة تنجانيقا. وقد يؤدي تعثر المناخ إلى استمرار انخفاض إنتاجية البحيرة (بوروندي، جمهورية تنزانيا المتحدة وزامبيا).

في غينيا يمكن أن تختفي ما بين ١٣٠ - ٢٣٥ كيلومترًا مربعًا من حقول الأرز (١٧ في المائة و ٣٠ في المائة من مساحة حقول الأرز) بسبب الفيضانات الدائمة بحلول ٢٠٥٠. بحلول ٢١٠٠ قد تمثل خسائر الزراعة في غربي أفريقيا ٢ - ٤ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي.

مع ارتفاع في درجة الحرارة السنوية للعالم (مثلاً ١,٥ درجة - درجات مئوية) سوف تتأثر سلباً المصائد السمكية في شمال غربي أفريقيا.

في الكامرون يمكن لزيادة بنسبة ١٥ في المائة في سقوط الأمطار بحلول ٢١٠٠ أن تؤدي على الأرجح إلى تخفيض نفاد المياه المالحة في منطقة بمصب نهر أودي، بينما تؤدي نسبة ١١ في المائة تخفيضاً في سقوط الأمطار إلى توسيع نطاق المياه المالحة لتغطي ما يصل إلى ٧٠ كيلومتراً في أعالي الأنهار (وبهذا تؤثر على مصائد

## المستوطنات والهياكل الأساسية والصناعة

## صحة البشر

## موارد المياه

## النظم البيئية

## الزراعة والصناعات السمكية وتربية الثروة الحيوانية والزراعة المائية

في شرقي أفريقيا يمكن لحاظر الغذاء والأفراض المرتبطة بتلوث المياه في المناطق المنخفضة (المناطق الساحلية) فضلا عن تبييض الشعاب المرجانية أن تؤثر سلباً على السياحة.

قد تزيد مخاطر الفيضانات المحتملة بحلول ٢٠٨٠ عبر مجموعة من سيناريوهات الانبعاثات المنخفضة وإسقاطات تعبير المناخ.

باستخدام ١٦ سيناريو لتغير المناخ وبحلول عام ٢١٠٠، يمكن للتغيرات في درجات الحرارة وتساقط الأمطار أن تغير التوزيع الجغرافي للملاريا في زيمبابوي غير مناسبة في السابق لتقل السكان غير مناسبة في السابق لتقل المرض، فأصبحت مناسبة لذلك. وهناك أيضاً توسع قوي جنوباً لمنطقة نقل المرض مع احتمال استمرار التوسع إلى جنوب أفريقيا.

بشكل عام من المرجح أن تصبح مناطق الجنوب الأفريقي مناسبة لنقل الملاريا.

في شرقي وغربي أفريقيا من المرجح أن يشهد عدد أكبر من البشر انخفاضاً أكثر من ارتفاع في حالة شحة المياه. من المرجح أن يزيد سقوط الأمطار في بعض أجزاء شرقي أفريقيا تاجم عن نتائج هيدرولوجية مختلفة.

في الجنوب الأفريقي، توضح ستة نماذج مناخية احتمالاً مرجحاً بزيادة عدد الذين سوف يشهدون توتراً بسبب شح المياه بحلول ٢٠٥٥.

في الجنوب الأفريقي، جل البلدان فيما عدا جنوب أفريقيا، يمكن أن تشهد انخفاضاً ملموساً في تدفق البحار المائية. وبالنسبة إلى جنوب أفريقيا، سيزيد التدفق المائي بصورة متواضعة في ظل سيناريوهات الانبعاثات المرتفعة وتحت نسبة ١٠ في المائة.

في جنوب أفريقيا تغيرات متوقعة في مصبات الأنهار نتيجة التخفيضات في الدفق النهري وانسياب الأموار اللحية في أعقاب ارتفاع سطح البحر.

في جنوب أفريقيا خسائر تتراوح بين ٥١ و ٦١ في المائة من أشجار الفينوس والريان بحلول ٢٠٥٠.

تقدر دراسة كروغر بارك أن ٦٦ في المائة من أنواع النبال والحصار الوحشي يمكن أن تتعرض (جنوب أفريقيا).

في الجنوب الأفريقي، تزيد الخسائر المتوقعة على ٥٠ في المائة من بعض أنواع الطيور بحلول عام ٢٠٥٠. كما يقدر أن تفقد ستة أنواع من الطيور أعداداً كبيرة من أسرابها. في الجنوب الأفريقي سيكون هناك آثار معقدة تلحق بآراضي المراعي بما في ذلك اندلاع الحرائق في هذا المجال.

الأسماك في البحيرات وعلى الزراعة المائية).

في كينيا يمكن أن تصل تكلفة الخسائر في ثمار المانجو والكاجو والكاكاو من حيث التكلفة إلى ما يبلغ ٥٠٠ مليون دولار مقابل ارتفاع سطح البحر بمتز واحد.

قد تطول مواسم الزراعة والاستنبات في أجزاء من المرتفعات الإثيوبية في ظل تعبير المناخ بسبب عوامل تجمع بين ارتفاع درجات الحرارة وتغيرات سقوط الأمطار.

الجنوب الأفريقي من شأنه أن يشهد تخفيضات ملحوظة في إنتاج الذرة في ظل زيادة ممكنة في ظروف هبوب عواصف النينيو الجنوبية.

في جنوب أفريقيا من المرجح أن ينخفض صافي العوائد من المحاصيل بما يصل إلى ٩٠ في المائة بحلول ٢١٠٠ حيث يكون الأكثر تضرراً هم صغار الزارعين.

موسم الزراعة والاستنبتات في أجزاء من الجنوب الأفريقي، ومنها مثلاً موزامبيق، قد يطول في ظل تغير المناخ بسبب ارتفاع درجات الحرارة مقترناً بتغيرات سقوط الأمطار<sup>١</sup>

من ناحية تساقط الأمطار فإن ستة نماذج للدورة المائية العامة ومجموعة متكاملة من نماذج التساقط الأفريقية للفترة ٢٠٧٠-٢٠٩٩ تحدد على سبيل المثال أن أجزاء من الجنوب الأفريقي سوف تشهد خسائر ملموسة في الدفق السطحي من المياه حيث تتأثر بالذات بعض المناطق ومنها على سبيل المثال أجزاء من جنوب أفريقيا.

**المصدر:** البيانات التي تم توليفها استندت إلى معلومات مقدمة من الفريق الحكومي الدولي بتغير المناخ (٢٠٧٠ ج).  
١ مناقع متوقعة.

**ب** سيناويو ألف - ١ يفترض عالمياً يشهد نمواً اقتصادياً بالغ السرعة، وسكاناً في العالم تصل ذروتهم في منتصف القرن، إضافة إلى سرعة الأخذ بتكنولوجيا أحدث وأكثرها بينما يصف السيناويو باء - ١ عالمياً متجانساً يضم نفس السكان من حيث العدد كما في السيناويو ألف - ١ ولكن مع تغييرات أسرع في الهياكل الاقتصادية نحو اقتصاد للخدمات والمعلومات.



## الفصل الرابع حالة تغير: سياسة التنمية وتحدّي المناخ

أشارت الفصول السابقة إلى أن هناك مسارات إثمائية بديلة صديقة للبيئة لا تستخدم التكنولوجيات الكثيفة الكربون التي كانت تدفع عملية التنمية الحديثة. وينظر الفصل الحالي في أمر السياسات التي يمكن أن تكون ضرورية على الصعيد الوطني لدعم ما يُعتبر ثورة صناعية جديدة في البلدان النامية.

لقد حدثت الثورتان الاقتصادية والتكنولوجية عبر مسار القرنين الماضيين، وكان أن أتاحت كل منهما فرصاً أمام "اللاحقين" من أجل انطلاقة في عملية تنطوي على سرعة النمو والتنمية. ومع ذلك فكثير من البلدان والمجتمعات المحلية كانت عاجزة عن الانتفاع بتلك الفرص أو حيل بينها وبين الانتفاع بها. وفي الوقت نفسه فالمكسبات الاقتصادية التي نالها "السابقون" كثيراً ما كانت تراكمية وأدت إلى نمط مختلف تماماً من أنماط التنمية الاقتصادية الذي اتسم بتفاقم التفاوت في الدخل والقدرة التكنولوجية واستخدام الطاقة.

تخشى البلدان النامية أن يُحال بينها وبين أحدث مراحل التنمية الاقتصادية فيما يطلب منها في الوقت نفسه أن تتخلّى عن الخيارات التكنولوجية الأرخص المتاحة أمامها.

إن هذه السوابق ما برحت شاعراً يساور البلدان النامية التي تخشى أن يُحال بينها وبين أحدث مراحل التنمية الاقتصادية فيما يطلب منها في الوقت نفسه أن تتخلّى عن الخيارات التكنولوجية الأرخص المتاحة أمامها في الوقت الحالي. وبالإضافة إلى ذلك فأحدث الثورات التكنولوجية تتكشف أبعادها حالياً في وقت يشهد توتراً عميقاً من الناحيتين الاقتصادية والمالية على صعيد الاقتصاد العالمي، وهو أمر من المؤكد أنه سيلحق الضرر بأفقر البلدان والمجتمعات وأشدّها ضعفاً وبأقصى درجة بحيث يصبح من الصعوبة بمكان أمامها أن تتكيف مع منظور اقتصادي وتكنولوجي جديد.

يمكن لانطلاقة قوية أن تمثل الجسر الواصل بين التنمية الاقتصادية والانبعاثات المنخفضة ولكنها تتطلب وجود دولة قوية ودينامية تأخذ بأسباب التنمية إضافة إلى حيز كاف من السياسات.

وفي الآونة الأخيرة ذكرت اللجنة المعنية بالنمو والتنمية (البنك الدولي، ٢٠٠٨) أن قد أصبح ثمة طريق مفهومي مسدود أمام الحوار المرکز حول مسألة "كيف نخفض انبعاثات الكربون إلى مستويات مأمونة مع منتصف القرن فيما نستوعب أيضاً نمو البلدان النامية؟" والخروج من هذا الطريق المسدود أمر أساسي وعاجل للغاية. ويذكر هذا الفصل أن من شأن حدوث انطلاقة كبيرة ينظر إليها على أنها تمثل مزيجاً من السياسات الاقتصادية الكلية والصناعية المشجّعة للاستثمار، وتُبنى من حول مسار تحولي للنمو يتسم بانبعاثات منخفضة، أن تمثل الجسر الواصل بين التنمية الاقتصادية والانبعاثات المنخفضة. كما أن إدارة الاستراتيجية الإثمائية المتكاملة التي يستلزمها بلوغ هذا الهدف سوف تقتضي مع ذلك وجود دولة قوية ودينامية تأخذ بالتنمية إضافة إلى حيز كاف من السياسات بما يتيح للدولة أن تكيف تدابيرها المناخية مع الاحتياجات والحساسيات المحلية.

وينظر الفرع التالي من الفصل في أمر بعض المهام التقليدية لدولة التنمية وفي مدى علاقتها بتحدّيات المناخ. ويعقب ذلك مناقشة للسياسة الصناعية ودورها في استراتيجية يقودها الاستثمار، وتهدف إلى التصدي لتحدّيات المناخ والتنمية. أما الفرع الأخير فينظر في أمر بعض التدابير المحددة فيما يتصل بكفاءة الطاقة والفحم الأنظف والموارد المتجدّدة التي يمكن بفضل تنفيذها أن يبدأ صانعو السياسات في البلدان النامية في التحول إلى استراتيجية منخفضة الانبعاثات ومرتفعة النمو.

## دور دولة التنمية في عالم يتزايد احتراؤه استراتيجية يقودها الاستثمار

جميع قصص النجاح الاقتصادي نعمت بانطلاقة مستدامة من النمو. بما أتاح لها رفع مستويات المعيشة ووردم هوة الدخل القائمة بينها وبين البلدان الأكثر تقدماً. وفضلاً عن ذلك فإن هذا النمو في غالب الأحيان (وإن لم يكن باستمرار) كان يرتبط بمجموعة واسعة من المؤشرات الاجتماعية من بينها الحد من الفقر. وهذه المؤشرات تصف في مجموعها مساراً إثمائياً أكثر شمولاً. على أن هذا المسار لا يتجلى من تلقاء نفسه بل يمكن للبلدان أن تُصاب بالصددمات أو تتراجع إلى الوراء بعد فترة من النمو السريع.

ومن شأن مسيرة سريعة من التراكم الرأسمالي، بصاحبها تحولات في هيكل النشاط الاقتصادي نحو القطاعات المرتفعة الإنتاجية، أن تمثل عادة عاملاً محورياً يكمن خلف تسارع مستدام للنمو (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦). وثمة جزء هام من الحوار المبكر بشأن سياسات التنمية يتركز على كيفية العمل بسرعة على زيادة نصيب الاستثمار في الدخل القومي إلى مستوى يتيح انطلاق دورة حقيقية من زيادة الإنتاجية وارتفاع الأجور والنهوض التكنولوجي والتحسينات الاجتماعية. وكثيراً ما تكون الاستثمارات المطلوبة مترابطة على نحو وثيق وتعتمد على التوصل إلى حد أدنى يكون كافياً ولا يمكن أن يصبح مربحاً إلا على مدار فترة طويلة من الزمن. على أن وفورات الحجم وأوجه التكامل وآثار عتبات البداية إضافة إلى "العوامل الخارجية الأخرى" فضلاً عن زيادة اللابقين الذي تبته هذه العوامل في أي قرار للاستثمار، إنما تحد من الدور الذي يمكن لقوى السوق بحد ذاتها أن تؤديه في تحقيق الانطلاقة المرغوبة في الاستثمار (ديلونج، ٢٠٠٥). وبصفة عامة فإن تطوير الهياكل الأساسية وبصفة خاصة عرض الطاقة، كانا دائماً عنصرتين أساسيتين من عناصر هذه القصة (انظر الفصل الثاني) وكما سبقت مناقشته في فصول سابقة فإن أهمية العنصر الأخير زادت ضمن سياق مجاهدة تحدي المناخ.

كذلك فإن الصيغ الناجحة من هذه "الانطلاقة الكبرى" ركزت على قطاعات قائدة مختارة كان من شأن تنميتها أن تجتذب المزيد من جولات الاستثمار من خلال الأثر الدينامي التراكمي الناجم عن تخفيض التكاليف وتوسع الروابط الخلفية والأمامية (هيرشمان، ١٩٥٨). وفي هذا المضمار كانت استراتيجية التنمية تتعلق بصورة أقل بالتخطيط التفصيلي فيما تتصل أكثر بالدعم والتنسيق الاستراتيجيين، بما في ذلك دور ملموس يؤديه الاستثمار العام في دفع عجلة النمو وتعبئة الاستثمارات الخاصة على طول مسار إثمائي جديد. وبطبيعة الحال يمكن لمعدّل ما من معدلات التراكم الرأسمالي، حسب طابعه وتكوينه، فضلاً عن الكفاءة التي يتم بها استخدام قدرات الإنتاج، أن يولد معدّلات مختلفة من نمو الناتج. أما السياسات المتبعة فلسوف يكون لها أثرها الملموس على المحصلة الناتجة فيما تؤدي الزيادة المطردة في الحد الأدنى من حجم الاستثمارات اللازمة إلى تحقيق واستمرار انطلاقة في مجال التصنيع وإلى اشتداد هذا التحدي على مدار السنوات.

وفي معظم الحالات، ساعدت دولة التنمية على تعزيز أهداف النمو في الأجل الطويل وعلى تحقيق التغيير الهيكلي من خلال زيادة المتاح من الموارد الاستثمارية وإضفاء الطابع الاجتماعي على المخاطر الاستثمارية الطويلة الأجل. من هنا فإن التراكم الذي تبنته الدولة شمل بصورة متباينة الجهد المنسق الذي يقضي بتحويل الموارد إلى الأنشطة المرتفعة الإنتاجية وتقديم الائتمان الذي يمكن التنبؤ به ويمكن تحمّل تكاليفه عبر نظام مالي كفء وسياسات مشجعة للاستثمار في مجال الاقتصاد الكلي فضلاً عن توظيف استثمارات عامة مباشرة في بعض القطاعات الرئيسية.

الاستراتيجيات الإنمائية الناجحة كانت تتعلق أقل بالتخطيط التفصيلي فيما تتصل أكثر بالدعم والتنسيق في المجال الاستراتيجي بما في ذلك دور ملموس يؤديه الاستثمار العام في دفع عجلة النمو وتعبئة الاستثمارات الخاصة.

يمكن لدولة التنمية أن تعزز أهداف النمو والتغيير الهيكلي في الأجل الطويل من خلال زيادة المتاح من الموارد القابلة للاستثمار وإضفاء الطابع الاجتماعي على المخاطر الاستثمارية الطويلة الأجل.

## الإطار رابعاً - ١

## سلطة وادي تينيسي: انطلاقة كبرى ناجحة

جاءت الانتعاشة الاقتصادية فيما بعد الحرب في الجنوب الأمريكي عقب مرحلة استثمارات رأسمالية كبيرة عامة خلال تطبيق سياسة الصفقة الجديدة وأثناء الحرب العالمية الثانية لتشكّل مثلاً ناجحاً على انطلاقة كبرى. ومن خلال تهيئة المجال لإطلاق زيادة طرأت على معدّلات عوائد الاستثمار الخاص، فإن ما تم ضخه من رؤوس الأموال العامة بواسطة سلطة وادي تينيسي أتاح اندفاعاً كبيراً نحو عملية تصنيع سريعة الخطى في فترة ما بعد الحرب في اقتصاد الجنوب. وجاءت تحليلات الاقتصاد القياسي وبيانات الاستقصاءات من المصانع التي تحركت جنوباً في السنوات التي أعقبت الحرب مباشرة لكي تكفل دعماً قوياً لفكرة أن ديناميات الانطلاقة الكبرى كانت تؤدي دورها (بتمان، روس، وتيلور، ٢٠٠٨).

وقد تم إنشاء سلطة وادي تينيسي في ١٨ أيار/مايو ١٩٣٣ بموجب قانون صادر عن كونغرس الولايات المتحدة بوصفه جزءاً من سياسة الصفقة الجديدة التي قصد بها الرئيس فرانكلين روزفلت رئيس الولايات المتحدة الأمريكية أن ينتشل الولايات المتحدة من وهدة الركود الكبير. وهكذا جاء تصورهما سواء كوكالة إنمائية مكلفة برفع مستويات المعيشة في وادي نهر تينيسي، وكذلك كوكالة تشييد وإدارة مكلفة ببناء وتشغيل السدود والهياكل على طول نهر تينيسي الذي يغطي حوض تصريفه سبع ولايات، بعضها مساحته ٤٠٩٠٠ ميل مربع (أو ١٠٥٩٣٠ كيلو متراً مربعاً). وكان القصد هو أن تعمل سلطة وادي تينيسي بعبارة روزفلت نفسه "بوصفها شركة تتجسد فيها سلطة الحكومة ولكنها تمتلك المرونة والمبادرة اللتين تتمتع بهما الشركة الخاصة".

وعلى امتداد فترة السنوات الاثنتي عشرة التي أعقبت بداية عملها في عام ١٩٣٣ إلى نهاية الحرب العالمية الثانية في عام ١٩٤٥، أنشأت سلطة وادي تينيسي إطارها المؤسسي وشيدت دعماً محلياً واسع القاعدة بالنسبة لبرامجها وأقامت هيكلًا أساسياً مادياً يمكن أن يخدم بوصفه العمود الفقري للمنجزات التي حققتها. وهذا الهيكل الأساسي شمل نظاماً واسع النطاق من السدود والخزانات المتعددة الأغراض والمصمّمة لحشد إمكانيات نهر تينيسي وتشغيل نظام واسع للتحويل تم إنشاؤه لكي يزود بالكهرباء الرخيصة كل أنحاء المنطقة. وقد بذلت جهود مبكرة ومكثفة لتحسين الزراعة واستخدام الأراضي وأساليب الحراثة فساعدت على إصلاح وصيانة قاعدة بيئية صحية، بينما جاءت إتاحة الائتمان الصغير وبرامج المساعدة التقنية لتزود مواطني الوادي بالأدوات التي كانوا يحتاجونها لتحسين حياتهم. وشهدت تلك السنوات المبكرة التي رافقت إنشاء سلطة وادي تينيسي ما أصبح يُعرف بأنه أعظم تركة خلفها: التكامل بين قاعدة موارد طبيعية صحية وهيكل أساسي قوى وقدرة بشرية على تنفيذ التنمية الاجتماعية والاقتصادية في منطقة ما.

لقد نجمت الحاجة إلى سلطة وادي تينيسي من واقع الظروف الاجتماعية والاقتصادية القاسية التي عانى منها الوادي المذكور في الثلاثينات. وبرغم أن المنطقة غنية في مواردها الطبيعية إلا أنها كانت ريفية ومتخلفة إلى حد كبير وكانت واقعة في براثن الفقر كما اتسمت بظروف بيئية متدهورة. كذلك كان مدخول

(كوهلي، ٢٠٠٤). وكثيراً ما طرح اقتصادات شرق آسيا بوصفها تجسيداً نموذجياً لدولة التنمية (برغم أنها أظهرت قدراً كبيراً من التباين) وإن كان هناك أمثلة كثيرة أخرى من هذا القبيل (انظر الإطار رابعاً - ١).

١ لا يوجد تعريف بسيط لدولة التنمية. وللإطلاع على مناقشة مفيدة بشأن الأدوار المتعارضة للدولة في عملية التنمية، انظر سيفر وديتير (٢٠٠٤)، الفصل ٧. وهما يلاحظان (المرجع نفسه، الصفحة ٢٢٨) أن "دول التنمية ... تتمتع بإمكانية التقدير لتبني العديد من الأدوار حسب الاحتياجات والطلبات المتعلقة بالمجتمع بشكل عام وبالاحتياجات المحددة لقطاعات الاقتصاد. ويتيح التسيير الذاتي لدولة التنمية أن تغير الأدوار في قطاعات محددة على نحو ما تقتضي به الظروف" (انظر أيضاً شانغ وروثورن، ١٩٩٥؛ وكوزول - رايت ورايمنت، ٢٠٠٧، الصفحات ٢٤٣ - ٢٥٢؛ والبنك الدولي، ١٩٩٣).

الفرد واحداً من أدنى المداخل في الولايات المتحدة، وكانت القلة هي التي تتمتع بالمياه الجارية أو الكهرباء فضلاً عن شيوع الأحوال السيئة في مجال المرافق الصحية ممّا أدّى إلى عدد من أعلى معدلات الإصابة بالأمراض ووفيات الرضع في البلاد. وفي بعض المناطق قرب نهر تينيسي كانت الملاريا تصيب واحداً من كل ثلاثة أفراد من السكان. كذلك كانت معدلات الأمية مرتفعة فيما كانت نوعية التعليم سيئة. كان هناك كذلك التفتت الشديد في الأراضي وسيادة حركة اجتثاث أشجار الغابات وإجهاد المناجم، وكل ذلك كان مؤشراً على بيئة آخذة في التدهور. وإضافة إلى ذلك فالإمكانات الملاحية لنهر تينيسي ظلت بعيدة عن أن يُستفاد بها بسبب خطورة الأماكن الضحلة المياه بينما أدت الأمطار الغزيرة والمرتفعات شديدة الانحدار في المنطقة إلى تعرّض الكثير من مساحاتها لفيضانات متكرّرة وخطيرة. هكذا كان سكان وادي تينيسي يعيشون في ربة دائرة من الفقر وكانت قاعدة الموارد الطبيعية في الاقتصاد في حال من التدهور ممّا أدّى إلى تفشي الفاقة وانتشار المزيد من سوء استخدام موارد المنطقة. ولم يكن من سبيل للتصدّي للمشاكل الاجتماعية للوادي إلا من خلال تحسين الاقتصاد الذي كان سيعتمد على قاعدة صحية من الموارد بما في ذلك الأرض والمياه والغابات.

وعندما حلّت كارثة الكساد الكبير في ثلاثينات القرن العشرين وتعمقت ومن ثمّ زادت الأحوال سوءاً في وادي تينيسي، سعى روزفلت لاستحداث برنامج مبتكر من شأنه إعادة تنشيط الاقتصاد ورفع المعنويات. وهكذا جاء إنشاء سلطة وادي تينيسي ليمثل "تجربة جسورة" رامية إلى تحقيق التنمية الموحّدة لحوض نهر. ولم تكن مكافحة الفيضانات والملاحة وتوليد الطاقة الكهربائية أهدافاً بحد ذاتها بل كانت الوسائل من أجل دفع عجلة التنمية الاجتماعية والاقتصادية إلى الأمام.

والحاصل أن حيوية سلطة وادي تينيسي بوصفها مؤسسة، تم تعزيزها بفضل ما تحقق لها من أثر مبكر ولموس وإيجابي إلى حد كبير على حياة سكان الوادي. وقد بدأ مشروعان لتشديد سدّين رئيسيين في أولى سنوات عمل هذه الوكالة. وعلى مدار السنوات الاثنتي عشرة التالية، واستناداً إلى الحاجة لدعم الجهود الحربي، كان التقدم مرموقاً. فقد تم إنجاز القناة الملاحية على نهر تينيسي، وتم دمج ٢٦ سدّاً ضمن نظام السيطرة المائي للسلطة المذكورة التي أصبحت أكبر منتج للطاقة الكهربائية في الولايات المتحدة. وبالإضافة إلى ذلك فإن الإنتاج الزراعي تضاعفت مستوياته بفضل الجهود الناجحة الرامية إلى الحدّ من تآكل التربة مع تحسين الممارسات المزرعية واستخدام الأسمدة. وبرغم ارتفاع الجدل بشأن عمليات نقل السكان اللازمة خلال بناء السدود فإن سكان الوادي أعيدوا للعمل مع تحسن المستوى العام لمعيشتهم. وقد حظيت السلطة بتأييد المواطنين والحكومات المحلية واكتسبت سمعة وطنية عن أعمالها في مجال الموارد المائية وإدارة الأراضي والحراجه والزراعة وإنتاج الطاقة.

**المصدر:** بتمان، وروس،  
وتايولور (٢٠٠٨)؛ وميلر،  
وريدنغر (١٩٩٨).

ونمة هج يقوده الاستثمار إزاء تحديّ المناخ يتشكل حالياً في عدد من البلدان المتقدمة بل وفي بعض البلدان النامية مع إدراج الاستثمارات الخضراء ضمن حزم التحفيز التي تستهدف خلق فرص العمل في وجه أزمة اقتصادية فضلاً عن تحويل الموارد إلى "الوظائف الخضراء" (انظر الإطار أولاً - ٤).

ومع ذلك، ففي العالم النامي، من المرجح أن تتسم التعديلات الماكية للتحويل إلى طريق إنمائي منخفض الانبعاثات بقدر أكبر من الأهمية بحيث تمثّل بالفعل ثورة صناعية جديدة. وما يمكن، بل وما ينبغي، أو ما سوف يحدث. بما يشبه التأكيد بالنسبة لوقوع هذه الثورة في القرن الحادي والعشرين كي تكون مختلفة عن سابقتها، أن هذه الثورة سوف تضم في جوهرها أسلوبها في الاستخدام الأكفأ لمصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات وللطاقة الحالية من الكربون في الوقت المناسب. ومن المهم النظر إلى هذه الاستثمارات في مجال تخفيف الأثر بوصفها تحولاً أوسع نطاقاً إلى مسار استثماري يشمل عدداً كبيراً من القطاعات والمناطق ويهدف إلى تخفيف وطأة القيود المناخية وأثرها على النمو العالمي. ولسوف تدعو الحاجة إلى حشد ما يتصل بهذا الأمر من استثمارات من أجل زيادة الإنتاجية الزراعية وتحسين إدارة الغابات وكفالة ترويض أكثر موثوقية بموارد المياه وإيجاد نظام أكفأ للنقل فضلاً عن توسع مطرد في الوظائف الخضراء.

**في العالم النامي، من المرجح أن تتشكل التعديلات المصاحبة لتحوّل يحدث إلى مسار إنمائي منخفض الانبعاثات ثورة صناعية أخرى.**

## من التعلّم التكنولوجي إلى القفز التكنولوجي

بينما يعتمد النمو الاقتصادي على تراكم الاستثمارات بوتيرة سريعة فإنما تسنده تغيرات متواصلة من الناحيتين الهيكلية والتكنولوجية، وهي التي ينطلق منها نمو الإنتاجية وزيادة الدخل. وبغير مواصلة التجديد والتعلّم يظل الاقتصاد حبيس طرائق في الإنتاج تستخدم تكنولوجيا أقل تقدماً ولا تنجح في التنوع لتمارس أنشطة أكثر دينامية. وبما أن المعرفة التكنولوجية الأفضل كثيراً ما تتجسد في السلع الإنتاجية، فمن شأن سرعة إيقاع تكوين رأس المال وتقدم التكنولوجيا أن يتكاملاً تكاملاً شديداً (سولتر، ١٩٦٩)<sup>٢</sup>. وعليه، يستلزم الأمر الأخذ بسياسة على صعيد الاقتصاد الكلي تشجّع الاستثمار من أجل تعزيز التنمية التكنولوجية (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦). ومع ذلك فإن اتجاه الشركات الخاصة إلى الحد من الاستثمار في مجال المعارف والابتكار التكنولوجي حقيقة راسخة للغاية وتنطوي على خطر حصر البلدان ضمن مسار أضعف للنمو. وبالنسبة للبلدان التي لم تصل بعد إلى نخوم التكنولوجيا فإن اللحاق بالمسيرة ينطوي على قدر كبير من الدعم الفعّال من جانب السياسات من أجل بناء القدرة التكنولوجية بما في ذلك استيراد التكنولوجيات من الخارج ثم تعلّم كيفية استخدامها بأكثر قدر من الفعالية<sup>٣</sup>.

ولأن الابتكارات الرئيسية تنطوي على التطور المشترك للتكنولوجيات وللمؤسسات التي تدعمها فثمة اتجاه نحو تفضيل القائم منها (الانحصار) بما يجعل من الصعب دخول التكنولوجيات الجديدة (الانطلاق). إن رفع أو إصلاح الحواجز التنظيمية والمؤسسية التي عادة ما تكون في صف التكنولوجيات المعمول بها بالفعل يهدفان إلى تمهيد الساحة لاستقبال القادمين الجدد. وبوسع دولة التنمية أن تضطلع بدور داعم مباشر في هذا الصدد من خلال رفع الحواجز وتيسير سُبل الدخول أمام تكنولوجيا جديدة من خلال سياساتها في الاقتناء واستخدامها مبالغ الدعم المالي، كما يمكنها أن توازر مرحلياً الجهات التي تتأثر سلباً من جرّاء التحولات الناتجة في هذا النشاط.

إن الدعم الحكومي المقدم لمستوى التعليم العالي والبحوث الممولة من مصادر عامة وجهود البحث والتطوير والنشر العملي وكذلك البحوث المدعومة التي تتم في القطاع الخاص، فضلاً عن التدريب على مستوى الصناعات تمثل جميعاً أدوات يمكن استخدامها على نطاق واسع. وفي السنوات الأخيرة كانت هذه الجهود مركزة على إنشاء نظام وطني للابتكار بما في ذلك قيام شراكة أقوى بين المؤسسات العامة والخاصة من أجل تعزيز التنمية التكنولوجية. ومع ذلك فما زالت العقبات المالية والمؤسسية الكأداء التي تحول دون بناء نظام من هذا القبيل أكثر من واضحة في كثير من البلدان النامية (نيلسون، ٢٠٠٧؛ ومؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، ٢٠٠٧).

وبما أن التكنولوجيات الأنظف والتنوع التكنولوجي سيصبحان جزءاً أساسياً من عملية إقرار مسار جديد للنمو المنخفض الانبعاثات، فالأمر يحتاج إلى عملية ابتكار وتعلّم تنطلق مع الجهود الرامية لزيادة وتيرة التكوين الرأسمالي. وفي ضوء نطاق التحدي فإن هذه العملية سوف تضم القطاعات التقليدية كالزراعة والحراجة (الإطار رابعاً - ٢) إضافة إلى القطاعات الأكثر تقدماً المرتبطة بتحديات التخفيف. وهذا التحول سوف يُبني بعد ذلك على تكنولوجيات الثورة السابقة وهي تكنولوجيات المعلومات والاتصالات التي ما برحت إمكانياتها من حيث

بما أن التكنولوجيات الأنظف والتنوع التكنولوجي سيصبحان جزءاً أساسياً من عملية إقرار مسار جديد للنمو المنخفض الانبعاثات، فالأمر يحتاج إلى عملية ابتكار وتعلّم تنطلق مع الجهود الرامية لزيادة وتيرة التكوين الرأسمالي.

<sup>٢</sup> أوجه التكامل بين التقدم التكنولوجي والتراكم الرأسمالي في حالة النمو القوي في الإنتاجية بالولايات المتحدة أوضحها بومول وباي بلاك مان وولف (١٩٩١)، الصفحة ١٦٤:

حتى لو كان التجديد التكنولوجي هو النجم بغير منازع في السيناريو (وهو أمر لا يجادل فيه أحد) يظل التراكم الرأسمالي الكبير هو العامل المطلوب لوضع الاختراعات موضع الاستخدام ولتفعيل استخدامها على نطاق واسع. وفضلاً عن ذلك فإذا كان الادخار والاستثمار لهما دور أولي يحد ذاتهما، يصبح من الأهمية بمكان استكشاف هذا الدور وإدراك أنه يحكم التفاعلات الحتمية بين معدلات التجديد والاستثمار، فأَي محاولة للفصل بين الجانبين قد يثبت أنها مصطنعة إن لم يثبت أنها غير عملية من الأساس.

<sup>٣</sup> التعلّم من خلال العمل والاستخدام سلطت عليه الأضواء من جانب الاقتصاديين (روزنبرغ، ١٩٨٢).

دعم إنتاج وتوزيع واستخدام الطاقة بصورة ذكية وفعّالة في جميع أشكالها إمكانيات شاسعة، وما زالت أبعد عن الاستنفاد. وفضلاً عن ذلك، فتلك التكنولوجيات تتيح الكثير من القدرات التنظيمية والإدارية والتسويقية والموجهة بحثياً، وهي التي ستفيد بالذات في تبني مسار للإنتاجية وإيجاد أسواق جديدة. وإذا كان المرشد في هذا الصدد هو التاريخ فإن قوى السوق يجد ذاتها من المستبعد أن تتيح التحولات المطلوبة.

وثمة مفهوم جذاب في ميدان تطوير الطاقة المستدامة ويتمثل في قفزات يتم إنجازها في مجال الطاقة (انظر غلاغار، ٢٠٠٦). وتمثل انطلاقة هذا الجهد في أن البلدان النامية تستطيع أن تتجنب نمط الاستخدام المكثف للموارد في مجال التنمية الاقتصادية وتنمية الطاقة من خلال "القفز مرة واحدة" إلى أحدث التكنولوجيات المتقدمة المتاحة بدلاً من اتباع طريق تنمية الطاقة التقليدية على نحو ما سارت فيه من قبل البلدان الصناعية. والافتراض في هذا الصدد يقضي بأن التكنولوجيات الأكثر تقدماً ونظافة موجودة، وأن يوسع هذه البلدان التحول إليها، كما أنها يمكن أن تنتشر على نطاق واسع فيها. ومفهوم هذا القفز اكتسب تأييداً بين صفوف صانعي السياسات والعلماء والدارسين بل إلى حد ما في القطاع الخاص (انظر مثلاً غولدمبرغ، ١٩٩٨؛ وأنرو، ٢٠٠٠؛ وميرفي، ٢٠٠١). أما إمكانية القيام بهذه القفزات فهي كامنة في عمليات الإنتاج الجديدة وفي المنتجات الجديدة على السواء. وفي غالب الأحيان ثمة حالة من التآزر بين الجانبين على نحو ما هو قائم بين استخدام مصادر الطاقة المتجددة والمنتجات ذات الكفاءة من حيث الطاقة. وعلى سبيل المثال فالتحول إلى مصابيح الإضاءة المدججة من نوع الفلوروسنت يوفر في التزويد بالطاقة الكهربائية المستمدة من لوح فولطاضوئي شمسي. ومن هنا يجوز نظام الإنارة الناتج مزيداً من الرضا بأكثر من بدائله القاصرة: الشموع والكبروسين أو الجمع بين المصابيح التقليدية وبين شبكة للكهرباء قائمة بالفعل ولكن غير موثوق بها (غولدمبرغ، ١٩٩٨).

تستطيع البلدان النامية أن تتجنب اتباع نمط الاستخدام المكثف للموارد في مجال التنمية الاقتصادية وتنمية الطاقة من خلال "القفز مرة واحدة" إلى أحدث التكنولوجيات المتقدمة المتاحة.

## الإطار رابعاً - ٢

### بناء القدرات من أجل إدارة حرجية مستدامة

خلال السنوات العديدة الماضية بذلت جهود لإدراج تجنب إزالة الغابات والإدارة الحرجية المستدامة في متن الاتفاقات الدولية المتعلقة بتخفيف حدة تغير المناخ (إزالة الغابات يسهم بمفرده في نحو ١٧ في المائة من الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون). مع ذلك فإن إدراج هذه الأنشطة ضمن حسابات الانبعاثات يتطلب وضع المنهجيات اللازمة لرصد وتقييم تجنب الانبعاثات والتحقق من ذلك. كما أن بناء القدرات يحتاج إلى أن يشمل القدرة على صياغة السياسات وإدارة ورصد المشاريع ذات الصلة.

وإقرار الإجراءات اللازمة لتصميم مشاريع الحراجة والإفادة عنها ورصدها فيما يتعلق باقتناص ثاني أكسيد الكربون، وهي المشاريع التي غالباً ما تنسم بالتعقيد وتتطلب معرفة متعمقة، إنما يشكل وسيلة لتخفيف مخاطر التسرب وتجنب دوام الأثر أو سيادة حالة من اللاتيقين. ويحتاج الأمر إلى بناء القدرات على نطاق واسع إذا كان الهدف هو أن تقوم البلدان النامية بتصميم وتنفيذ هذه المشاريع بنجاح. وقد يؤدي النهج الوظيفي المعتاد بدفع أموال مقابل تنفيذ ائتمانات الكربون، إلى الحيلولة دون اتخاذ التدابير الضرورية للمضي قدماً في بناء القدرات دون أن يتم تنفيذها، وهو يشكل تهديداً لمشاريع بقاء الغابات وجودتها مما يقتضي بصفة عامة توظيف استثمارات طائلة في مرحلة التخطيط والتنفيذ.

وعلى أساس محدد، من المرجح أن يتطلب التنفيذ الواسع النطاق لعمليات تخفيض الانبعاثات من مشاريع إزالة الغابات وتدهورها، تهيئة سبل التدريب على المهارات التقنية، ومنها مثلاً عملية رسم الخرائط في إطار نظام المعلومات الجغرافية واستخدام تكنولوجيا نظام تحديد المواقع العالمي ونظام الاستشعار عن بعد. أما مبادرات البحث والتطوير والنشر الرامية إلى تحقيق منافع مترامنة من واقع التنمية المستدامة فسوف

تتطلب أن يتم بناء القدرات على نطاق واسع وعلى صعيد محلي فيما يتعلق بالإدارة الحرجية المستدامة وبمجال الزراعة الحرجية مع مراعاة عنصر استدامة الغابات عند قطع الأشجار فضلاً عن توليد الدخل البديل. وعلى صعيد وطني ثمة حاجة لتقديم المساعدة في اعتماد السيناريوهات الأساسية في مجال عمليات إزالة الغابات ووضع النظم الوطنية اللازمة لرصد وتقييم الانبعاثات والتحقق منها (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ٢٠٠٨) وكثير من البلدان النامية سوف تحتاج كذلك إلى المساعدة من أجل تدعيم قدرتها المؤسسية في مجال التخطيط ورسم أطر العمل السياساتية وإنفاذ السياسات والقوانين. وتحتاج البلدان إلى إيجاد إطار تنظيمي لا يكفل فقط منافع مناخية بل يضمن كذلك تنفيذاً سليماً لممارسات تخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهور نوعيتها وكذلك الإدارة الحرجية المستدامة التي لا تنال من سبل معيشة المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية.

ويحتاج الأمر كذلك إلى الآليات والقدرة المؤسسية اللازمة لكفالة المشاركة الفعالة في تخطيط البرامج فضلاً عن تنفيذها. وعلى عكس ما يطرح في كثير من الأحيان، فإن تخفيض عمليات إزالة الغابات وتدهورها لا يفضي تلقائياً إلى التنمية المستدامة بمعنى واسع، بل لا بد من أي تؤخذ في الاعتبار منافع التنمية المستدامة في مرحلة التخطيط للمشاريع وتطويرها، فضلاً عن مرحلة وضع أطر عمل السياسات وآلياتها، وإلا تنشأ المخاطرة باحتمال أن تفضي مبادرات تخفيض انبعاثات إزالة الغابات وتدهورها إلى إيجابيات من ناحية الكربون فيما يكون ذلك على حساب المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية.

القفز مباشرة إلى تكنولوجيات الطاقة الجديدة ينطوي على إمكانية إتاحة وفورات هامة على المدى الطويل ولكنه يواجه عقبات ملموسة.

مع ذلك فإن القفز مباشرة إلى مثل هذه التكنولوجيات الجديدة في مجال الطاقة التي تنطوي على وفورات هامة على المدى الطويل إنما يواجه من ناحية أخرى عقبات ملموسة. وقد تكون هذه العقبات عند جانب العرض، ومن ذلك مثلاً ما يتأتى من وجود عقبات في إتاحة التكنولوجيات اللازمة، سواء بسبب حواجز في استيراد التكنولوجيات من الخارج كما هو الحال بالنسبة لمعظم البلدان النامية (انظر الفصل الخامس) أم لوجود لنقص في الخبرة التكنولوجية اللازمة للربط بين التكنولوجيات وبين الظروف المحلية. كذلك قد توجد عقبات على جانب الطلب إذا حال حجم السوق المحدود دون الإفادة من وفورات الحجم أو من تخفيض سريع للتكاليف من أجل جعل التكنولوجيات الجديدة منافسة محلياً ضمن إطار زمني مقبول. وعليه، فثمة دور تقوم به الحكومات بما في ذلك تلك العاملة على صعيد محلي لكي تنشئ الأسواق من أجل التكنولوجيات الجديدة كأن تتيح مثلاً القروض المنخفضة التكاليف للأسر المعيشية والأعمال التجارية أو أن تقدم المعلومات بشأن التكنولوجيات الجديدة وما إلى ذلك.

الحاجة إلى زيادة ملموسة في قدرة التكيف في معظم البلدان لا يمكن التهوين من شأنها.

مع ذلك، وكما لوحظ في الفصل الثاني، فإن الحاجة إلى زيادة ملموسة في قدرة التكيف في معظم البلدان لا يمكن التهوين من شأنها، ولكي تتم الاستفادة من هذه الفرص سيكون من الضروري الاستثمار في إنشاء معاهد ومدارس التدريب والتوسع في إتاحة التعليم الأساسي بوصفه الركيزة التي تكفل مواصلة التدريب فضلاً عن سبل التدريب المهني والتقني (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، منظمة العمل الدولية وأطراف أخرى، ٢٠٠٨).

والتدريب "العملي" أو التدريب على المهارات الأساسية يمكن أن يتسم بمزيد من الأهمية بالنسبة لأقل البلدان نمواً التي تحتاج إلى توفر قوة عمل أساسية ماهرة بحيث يُتاح لها استيعاب التكنولوجيات بينما يمكن للبلدان النامية الأعلى دخلاً أن تكون بحاجة إلى "مهارات البرمجيات". بما في ذلك ما يتم في مجال تشجيع الأعمال التجارية وإقامة الشبكات ذات الصلة. (الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ٢٠٠٣). وبالنسبة للاقتصادات الصغيرة، ومنها مثلاً الدول النامية الجزرية الصغيرة يمكن أن تكون سبل التعاون الإقليمي أمراً جوهرياً كوسيلة لتحقيق وفورات الحجم في بناء القدرات. كما أن تكنولوجيات المعلومات تفتح بدورها سبلاً جديدة تتيح إمكانية التدريب عن بُعد.

## إدارة التدمير الخلاق

التنمية عملية متواصلة من التكيف والتحول. والتغيرات في النظام الاقتصادي وهي تتطلب ابتكارات في إطار الحوافز واللوائح التنظيمية، بما يكفل سلاسة عملية التكيف، كما تقتضي إنشاء المؤسسات التي تتيح التشاور والحوار والمشاركة. وبما يكفل للذين يخسرون من جراء تلك التغيرات ألا يعوقوا مسير العملية ذاتها. وقدرة دولة التنمية على توفير رؤية متجانسة للمستقبل وإدارة التحديات المتولدة عن التغيير. بما في ذلك تخطي المصالح الفئوية ودعم الحاسرين في هذا المجال، تمثل ملمحاً أساسياً من ملامح التجارب الإنمائية الناجحة (إيفانز، ١٩٩٥).

وتنطوي مواجهة تحدي المناخ على إجراء تعديلات ملموسة. بما في ذلك الإلغاء التدريجي للتكنولوجيا "القدرة". وبصفة خاصة فلسوف تنطوي على الحاجة ليس فقط لإيجاد البدائل في عملية التخلي عن نظم الطاقة القديمة، بما في ذلك الاستعاضة عنها بمصادر متعددة للطاقة في كثير من البلدان، ولكن أيضاً لتجنب إنشاء مرافق جديدة تحصر الصناعات والبلدان في نطاق تكنولوجيا مرتفعة الانبعاثات على مدار سنوات قادمة فضلاً عن التكاليف المتكبدة<sup>٤</sup>. ولسوف تكون إدارة هذه التعديلات أمراً جوهرياً من أجل التوصل إلى تحول سلس إلى مسار للتنمية المنخفضة الانبعاثات والنمو المرتفع.

على أن حسامة التكيف اللازم تشكل تغييراً ملموساً ومن المستبعد أن ينشأ من واقع تفاعل قوى السوق وحدها. والحق أن التكنولوجيا القديمة ما زالت أرخص، وبوسعنا أن نتوقع أن يظل سعرها منخفضاً في المستقبل المنظور حتى لو نفذت الاتفاقات الدولية المصممة لحل هذه المسألة بأسرع ما يمكن من الناحية السياسية. والأهم من ذلك فإن التكنولوجيا القديمة متاحة بالفعل لمحاكاتها وتركيبها. وبينما أصبحت بعض التكنولوجيا الخضراء بالفعل منافسة من حيث التكاليف فإن بعضها الآخر ما زال باهظ التكاليف فيما لا يزال بعضها أيضاً بحاجة إلى تطوير.

وتستطيع الحكومات أن تعمل أساساً على تشكيل الطلب على الطاقة من خلال أساليب استخدام الأراضي والتخطيط الحضري والإقليمي أي من خلال تخطيط مكاني دقيق لمختلف أنواع الأنشطة الاقتصادية وبما يقلل إلى أدنى حد من الطلب على الطاقة مع تعظيم فرص التوليد المشترك وإتاحة السبيل لكفاءة نظم النقل الجماعي وأشكال النقل الأخرى بغير السيارات.

وعليه فالعامل مع تغير المناخ يتطلب مجموعة قوية من الحوافز التشريعية/التنظيمية للحيلولة دون أن تصبح الأطراف ذات الصلة، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، موضعاً للتجاهل أو للانحصار ضمن الخيارات الكثيفة الكربون. ويتطلب هذا بالضرورة درجة كبيرة من التنسيق فيما بين مختلف دوائر الحكم، كما يعني أن الأمر سيقضي استراتيجية إنمائية متكاملة تشمل منظوراً بشأن الطاقة وكثافة الطاقة في هيكل الإنتاج إضافة إلى رؤية للتنمية الحضرية والنقل ومنظور بشأن استخدام الموارد الطبيعية وكثافة الموارد الطبيعية للإنتاج. ويمكن للاستراتيجية المتكاملة أن تنطلق من خلال جهد تعاوني تبذله دولة التنمية ومعها القطاع الخاص من أجل تهيئة انطلاقة كبيرة تزيد من حجم النشاط الاقتصادي وتقضي على فخ الفقر الذي يؤثر على الكثير من البلدان النامية فضلاً عن كثير من المناطق في بلدان نامية أخرى تتخذ طريقها نحو الرخاء.

## تحديات التنوع

على نحو ما نوقش في الفصل السابق، فبالنسبة للكثير من البلدان النامية يمثل التكيف إزاء الصدمات التي لا يمكن تجنبها، الناجمة عن ظاهرة الاحترار العالمي، التحدي المركزي في مجال السياسات. ومن الخيارات الأذكى في مجال السياسة التي تقصد إلى مجابهة هذا التحدي ما نوقش في الفصل السابق، بما في ذلك نهج أكثر تكاملاً إزاء قضايا التكيف والتخفيف.

دولة التنمية قادرة على توفير رؤية متجانسة للمستقبل وإدارة التحديات المتولدة عن التغيير.

التعامل مع تغير المناخ يتطلب بالضرورة درجة كبيرة من التنسيق فيما بين مختلف دوائر الحكم.

بالنسبة لكثير من البلدان النامية يمثل التكيف إزاء الصدمات التي لا يمكن تجنبها الناجمة عن الاحترار العالمي، التحدي المركزي في مجال السياسات.

٤ يمكن أيضاً أن يحاصر الأفراد في دائرة استهلاك سلع معمرة ذات كثافة كربونية عالية.

وتمثل الزراعة، أحد أكثر القطاعات حساسية إزاء المناخ في كثير من البلدان النامية، وأشدّها احتياجاً لمثل هذه السياسات مما سوف يتطلب معارف تضمّ التكنولوجيا الجديدة ومنها مثلاً طرائق الريّ المستدام وانتقاء المحاصيل وتنويعها. ومن المهم اتباع نهج استباقي من أجل الحيلولة دون وقوع خسائر في الإنتاج أو مزيد من تفاقم أزمة الأغذية أو حالة الفقر في المناطق الريفية ولا سيما في أفريقيا<sup>٥</sup>.

الزراعة مجال يمكن التوصل فيه إلى تخفيضات في الانبعاثات بتكاليف رخيصة نسبياً.

مع ذلك فالزراعة في الوقت الحاضر هي المسبب الرئيسي في انبعاثات الأكاسيد من النتروجين والميثان (وكلاهما ينطوي على إمكانيات مرتفعة للاحتراق العالمي) وهي تساهم بنحو ١٤ في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة على مستوى العالم (وهو نصيب يقارن بشكل عام مع ذلك الذي يسهم به قطاعا النقل البري والحراجه (ماكينزي وشركاؤه، ٢٠٠٩). وفي الوقت نفسه فالزراعة مجال يمكن التوصل فيه إلى تخفيضات في الانبعاثات بتكاليف رخيصة نسبياً (إنكست، ونوكليه، وروزندر، ٢٠٠٧). كما أن إمكانية التخفيف في الزراعة كبيرة حيث يفيد أحد التقديرات أنه بحلول عام ٢٠٣٠ يمكن للانبعثات الزراعية، في حالة عدم اتخاذ أيّ إجراءات أن يتم التوصل إلى تخفيضها بأكثر من النصف من خلال تشكيله من تدابير التخفيف التي تؤدي إلى تخفيضات بأقل من ١٠ دولارات لكل طن من معادل ثاني أكسيد الكربون، فيما تنطوي كثير من التدابير على تكاليف سلبية بسبب عوائد الإنتاجية (المرجع نفسه) وتشمل التدابير المنخفضة التكاليف تحسين نوعية التربة (وعلى سبيل المثال إصلاح الأراضي المتدهورة) وإدارة أراضي المحاصيل والمراعي (على سبيل المثال تقليل استخدام الأسمدة وتقليل عمليات الحرث والكفّ عن حرق مخلفات المحاصيل في الحقل) (بلاري وآخرون، ٢٠٠٨). وعليه فالزراعة المستدامة يمكنها أن تلي أهداف التخفيف بالنسبة لتغير المناخ فضلاً عن بلوغ الأهداف الإنمائية للألفية. ومع ذلك فلاستفادة من هذه الإمكانيات في مجال التخفيف وأحواض الكربون سوف تقتضي إنشاء برامج لبناء القدرات مزودة بالاستثمارات في التدريب التقني وإتاحة خدمات الإرشاد وتنفيذ البرامج الرامية إلى تقاسم الممارسات الجيدة.

الإنتاج المستدام لأنواع الوقود الأحيائي من الكتلة الأحيائية يمكن أن يمثل وسيلة هامة لتخفيف تغير المناخ وتوليد الدخل في القطاع الزراعي.

وعلى غرار التحسين في إدارة الأراضي والممارسات الزراعية فإن الإنتاج المستدام لأنواع الوقود الأحيائي من الكتلة الأحيائية يمكن أن يمثل وسيلة هامة أخرى من وسائل تخفيف تغير المناخ وتوليد الدخل في القطاع الزراعي. ومع ذلك فسوف يقتضي هذا مواصلة البحوث بشأن طرائق الإنتاج المستدام والآثار الناجمة عن إنتاج الوقود الأحيائي بالنسبة لإنتاج الأغذية فضلاً عن التدريب الواسع النطاق للمزارع والعامل الزراعي. وإذا تمت صناعة الوقود الأحيائي فلن يقتصر الأمر على أنها تتطلب قوة عاملة غير ماهرة وكبيرة فقط بل سوف تقتضي عمالة ماهرة أيضاً (بسكت وآخرون، ٢٠٠٧) ومن ثم يصبح هاماً إتاحة التدريب على المهارات التقنية والإدارية اللازمة لصناعات تجهيز الوقود الأحيائي الوليدة بما في ذلك المهارات المطلوبة من أجل تشغيل وصيانة مصانع الوقود الأحيائي.

وقد اضطلعت بلدان ومجتمعات محلية في العالم المتقدم بحزمة تجمع بين الاستثمارات الكبيرة وإدارة المعلومات والإجراءات الجماعية لحماية نفسها من الصدمات المناخية. وبالنسبة للكثير من البلدان النامية من ناحية أخرى فإن الجوهر الحقيقي لتحدي التكيف ما زال مرتبطاً إلى حد وثيق بضرورة تنويع اقتصاداتها بما يزودها بالقدرة على أن تتحول بعيداً عن الاعتماد على عدد صغير من الأنشطة ولا سيما تلك المبذولة في القطاع الأولي الذي يتميز بالحساسية إزاء صدمات وتغيرات المناخ ومن ثم تتحول إلى المصادر الجديدة من الطاقة وإلى القطاعات الأقل كثافة في استخدام الطاقة (انظر الإطار رابعاً - ٣).

إن الاستراتيجية الملائمة تتصف بالضرورة بأنها محددة السياق حيث تعتمد على عوامل شتى منها مستوى التطور والقدرات التكنولوجية وحجم الاقتصاد وقاعدة الموارد الطبيعية والقدرات الحكومية والعلاقات المستقرة بين الدولة وقطاع الأعمال التجارية. وهي لن تنطوي فقط على إنتاج الصناعات التحويلية ولكن أيضاً على استغلال عملي للفرص المتاحة من واقع ما يحوزه بلد بعينه من موارد طبيعية وعلى مدى تطور الخدمات الحديثة على صعيده.

٥ عن الحاجة إلى ثورة خضراء في أفريقيا تتصل بنحدي المناخ، انظر ساكس (٢٠٠٨).

## الإطار رابعاً - ٣

## تنويع النظام الإنتاجي في جنوب أفريقيا

من الناحية التاريخية كان يُنظر إلى أسعار الكهرباء المنخفضة بوصفها أمراً أساسياً بالنسبة لعنصر التنافسية في جنوب أفريقيا وقد أتاح استخدام الفحم الرخيص والمتوافر في خليط الطاقة الأولي الحصول على كهرباء منخفضة التكلفة نسبياً فيما قَدَّم حافزاً محدوداً من أجل تحقيق المزيد من كفاءة الطاقة. وقد تم إلى حد ملموس بناء التنمية الصناعية حول قطاعات كثيفة الاستخدام للطاقة، وهذه القطاعات حسّاسة إزاء التغيرات في أسعار الطاقة بحيث تحتاج إلى إيلائها اهتماماً خاصاً لدى التحول نحو اقتصاد منخفض الانبعاثات. وفيما توخّت السياسة الحكومية الراهنة أهدافاً إنمائية مستدامة فما زال البلد يقدم حوافز كبيرة من أجل الاستثمار في صناعات كثيفة الاستخدام للطاقة وهذه الصناعات ما برحت مصدراً هاماً للعمالة والاستثمار والدخل.

من هنا فمواصلة هذا النهج تحمل في طياتها مخاطرة شديدة بأن "ينحصر" الاقتصاد ضمن صناعات كثيفة الطاقة بينما يمكن للضغوط البيئية والاقتصادية والاجتماعية أن تدفع بجنوب أفريقيا في الاتجاه المضاد. وينجم نفس الأثر عن الاستثمارات الكبيرة في القطاعات الكثيفة الاستخدام للطاقة في التسعينات. وفي واقع الأمر فإن مشاريع ضخمة جديدة وعديدة (بما في ذلك مصهر ألومنيوم جديد) هي الآن تجتاز مرحلة التخطيط. ويقتضي الأمر اتباع سياسة صناعية فعّالة تستهدف القطاعات الأقل كثافة في استخدام الطاقة وتتيح لاقتصاد جنوب أفريقيا سُبُل التنوع والتخلي عن مجمع الطاقة - المعدني في البلاد والتحول إلى السلع الإنتاجية والوسيلة. وسوف يأتي هذا ليشكّل تحولاً رئيسياً، وقد يستغرق عقوداً من الزمن لإنجازه. ومع ذلك ففي ضوء أثار الانحصار فإن القرارات المتخذة اليوم ستكون جوهرية في تشكيل اتجاه مسار تنمية الطاقة في جنوب أفريقيا. "إن تغيير المنحنى" يتطلب منظوراً طويل الأجل ولكنه ينطوي على تغييرات في السياسات في المستقبل المنظور.

وهناك اتفاق على المستوى السياسي بأنه في ظل سياسة المناخ بجنوب أفريقيا سوف يتعيّن للانبعاثات أن ترتفع إلى ذروة ثم تستقرّ كهضبة ثم تنحدر إلى الانخفاض. وأنجع الاستراتيجيات القصيرة الأجل لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة وأيسرها تحملاً تتمثل في تنفيذ برنامج لكفاءة الطاقة. وتوضح الدراسات المتعددة أنه بالإمكان تحقيق وفورات ملموسة دون تكلفة إجمالية يتحمّلها الاقتصاد ويمكن في كثير من الأحيان تحقيق مردودات كبيرة. وتتمثل الاستراتيجية القادمة في تغيير خليط الوقود والعمل بالذات على تخفيض نصيب الفحم الذي يبلغ ثلاثة الأرباع ضمن مجموع عرض الطاقة الأولية. وفي الأجل المتوسط فإن إمدادات الطاقة المنخفضة الكربون واللاكربونية مثل الغاز الطبيعي والطاقة الكهرومائية (المستوردة من المنطقة) وتكنولوجيات الحرارة الشمسية يمكن إدخالها ضمن نظام الطاقة. وهذه التدابير يمكن في مجموعها أن تحقق تخفيضات ملموسة في انبعاثات غازات الدفيئة فيما يتصل بالتنمية على أساس عدم التغيير، ولكن سيتطلب الأمر مزيداً من الإجراءات لتخفيض الانبعاثات من خلال متابعة أكثر حزمًا للبرامج المذكورة أعلاه وربما يتم ذلك بمساعدة من جانب التمويل الدولي. إن خيارات الطاقة البديلة في جنوب أفريقيا تم النظر فيها، سواء على أساس تكنولوجيات توليد الكهرباء من مصادر متجددة (تركيبة تجمع بين الطاقة الأحيائية وتكنولوجيات الحرارة الشمسية وطاقة الرياح) أم على أساس صناعة لأنواع الوقود الأحيائي. ويتفق هدف الكهرباء مع هدف الدولة في تحقيق ١٠ آلاف غيغاوات ساعة من الكهرباء المولدة بحلول عام ٢٠١٤ ولكن الفكر الراهن السائد في الحكومة هو أن ثلاثة أرباع هذا الهدف سوف يتم تلبيتها في نهاية المطاف من خلال أنواع الوقود الأحيائي والاستثمار في المزيد من التكنولوجيات الكثيفة الاستخدام للعمالة ومنها المصادر المتجددة بما يخلق المزيد من "الوظائف الخضراء". وهناك تدخّلات أخرى أكثر طموحاً في مجال الطاقة المتجددة يمكن الأخذ بها وخاصة ذلك التدخّل الذي ينطوي على جهد واسع النطاق من أجل تطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية باعتبار أن جنوب أفريقيا تحظى بموارد شمسية ممتازة، ولكن هذا سوف يتوقّف مرة أخرى على سعر الكهرباء. وتدلّ القرائن الراهنة على أن التسخين الشمسي للمياه (للاستخدامات المنزلية والتجارية وربما الصناعية) ممكن اقتصادياً حتى في ضوء الأسعار

الحالية المنخفضة. على أن تطوير إمكانيات الطاقة الشمسية في جنوب أفريقيا قد يتطلّب مشروعاً بحثياً واسع النطاق وتتبناه الدولة بقدر ما تتبنى برنامجاً للاستثمار مماثلاً لبرنامج أنواع الوقود الاصطناعية الذي شهده عقدا الستينات والسبعينات من القرن الماضي. وثمة خيارات أخرى في جانب العرض تتطلب المزيد من البحث وتشمل تكنولوجيا الفحم الجديدة وتكنولوجيا الفحم غير التقليدية ومنها مثلاً التسييل بالإحراق وغيرها فضلاً عن اقتناص الكربون وخرنه مقترناً بتغويز الفحم. ولا يوجد حالياً أيّ تقديرات موثوقة بالنسبة لتكلفة هذه البرامج وخاصة في ضوء الافتقار إلى آبار للنفط أو الغاز في جنوب أفريقيا وهو عامل ينطوي على تعقيدات تقنية كبيرة فيما يتصل بخزن ثاني أكسيد الكربون. وكما ذكر أعلاه فهناك كذلك خطط لتطوير صناعة لأنواع الوقود الأحثائي في جنوب أفريقيا ولكن على نطاق صغير نسبياً بما يفضي إلى الاستعاضة عن نسبة ٨ في المائة فقط من أنواع الوقود التقليدية السائلة بحلول عام ٢٠٢٥ وهو قيد يستند إلى عوامل السعر وإلى الموارد المتاحة من الأراضي القابلة للزراعة ومن المياه.

وللتوصّل إلى التحول المرغوب به فإن هناك خمسة عناصر ممكنة تحتاج إلى النظر فيها: الأول، هو تكثيف حوافز الدولة (بما في ذلك برامج الحوافز الصناعية والاعتمادات الخاصة التي يتم إنفاقها على أسعار الكهرباء المنخفضة) بحيث لا تجذب المزيد من الطاقة الكثيفة الاستثمار على أساس أنها سوف تقبّد بشدة خيارات التخفيف مستقبلاً وتحويل هذه الحوافز إلى الصناعات المنخفضة الانبعاثات. ثانياً، قد تركز جنوب أفريقيا جهودها في مجال التخفيف على الفروع غير الكثيفة في استخدام الطاقة من الاقتصاد بافتراض أن تنافسيتها الدولية سوف تعاني بصورة أقل. ثالثاً هناك حاجة ماسة لمواجهة التحديّ الذي تمثله القطاعات الكثيفة الاستخدام للطاقة من خلال الجمع بين استعراض إطار السياسة القائم وتعزيز الأهداف المحددة المتعلقة بكثافة الطاقة وإجراء المفاوضات الدولية بشأن أفضل موقع لمثل هذه الصناعات وتنفيذ عملية التنوع ضمن نطاق هذه القطاعات. أما العنصر الرابع فيتمثل في استخدام الأدوات الاقتصادية مثل ضرائب الكربون أو مبادلة الانبعاثات المحلية التي يتوقع لها أن تؤثر على القطاعات الكثيفة الاستخدام للطاقة بقوة فائقة. وخامساً فإن تركيز السياسة الصناعية واستراتيجية الاستثمار يمكن أن يتحول إلى القطاعات التي تستخدم طاقة أقل أو طاقة أخف كثافة من حيث الانبعاثات على مستوى الاقتصاد. ويتمثل هدف هذه الاستراتيجيات في حماية الميزة التنافسية لجنوب أفريقيا في الأجلين القصير والمتوسط مع بناء مزايا تنافسية أخرى في الأجل الطويل.

**المصدر:** ونكلر، وماركاند، (٢٠٠٩).

## إحياء السياسة الصناعية

في أعقاب فترة شهدت خيارات في السياسة في كثير من البلدان النامية اقتصر فيها هذه الخيارات على مجموعة ضيقة من التداوير العالمية الصديقة للسوق، بات هناك إدراك متنام بأنه لا يوجد حل "يناسب جميع الأحوال" في مجال السياسات المتبعة إزاء تحديّ التنمية. ويتسع نطاق هذا الأمر عندما يرتبط تحديّ المناخ. وقد أدت الجهود التي استهدفت تهميش الدولة في السنوات الأخيرة إلى إضعاف خطير لقدرة القطاع العام في بعض البلدان مما ترك فراغاً مؤسسياً يحتاج إلى أن يتم شغله بقدر من السرعة. ومع ذلك فقد بولغ كثيراً في تحديد حجم المستوى الأوّلي للقدرة المؤسسية اللازم لبدء زيادة الاستثمار في البلدان الفقيرة (ساكس وآخرون، ٢٠٠٤).

وللحكومات تاريخ طويل في تحسين كفاءة نظام السوق من خلال تصحيح فشل السوق وخاصة في الأسواق غير المتنافسة، مع التعجيل بمسيرة النمو من خلال تقديم المدخلات الغائبة وتعزيز التعاون فيما بين الشركات الخاصة والقطاع العام في مجالات الاستثمار الطويل الأجل ومجال البحث والتطوير والتعليم والتدريب وما إليها. ومع ذلك فالحكومات لا تقلّ ضعفاً عن الأسواق، كما أن اتسام الإجراءات الحكومية بطابع الاستعصاء على التنبؤ يمكن أن يكون بدوره عقبة بوجه الاستثمار الطويل الأجل بأكبر ممّا يكون فشل الأسواق. وتمثل حقوق الملكية الأكثر تأمينا جزءاً من ضمان مثل هذه الخاصية التنبؤية. ومع ذلك سيحتاج الأمر إلى توفر قدرات في مجال الخدمة المدنية والمؤسسات العامة تتصف بمزيد من القوة والموثوقية فضلاً عن الحاجة إلى استثمارات عامة بحيث يمكن وضع استراتيجيات أكثر تكاملاً في مجال المناخ والتنمية وتنفيذ سياسات محدّدة المعالم (أحمد، ٢٠٠٩).

لا يوجد حل "يناسب جميع الأحوال" في مجال السياسات المتبعة إزاء تحديّ التنمية. ويتسع نطاق هذا الأمر عندما يرتبط تحديّ المناخ.

سيحتاج الأمر إلى توفر قدرات في مجال الخدمة المدنية والمؤسسات العامة تتصف بمزيد من القوة والموثوقية فضلاً عن الحاجة إلى استثمارات عامة بحيث يمكن وضع استراتيجيات أكثر تكاملاً في مجال المناخ والتنمية وتنفيذ سياسات محدّدة المعالم.

وبقدر الحاجة إلى استثمارات أولية في مجالي التخفيف والتكيف، فإن التراكم الذي تتولّى الدولة أمره سوف يقتضي جهوداً متناسقة لتعبئة الموارد المطلوبة من المصادر الداخلية والخارجية على السواء، مع توجيهها إلى مجال الإنتاجية المرتفعة والأنشطة ذات الكفاءة العالية في استخدام الطاقة. ومن اللازم تقليل استقلالية الأسواق المالية إلى الحد الذي يتيح استخدام أدوات سياسات الاقتصاد الكلي لدعم مهمة إثمائية مكرسة لصالح الاستثمارات المنتجة والتغير الهيكلي والنمو السريع.

وينبغي أن تحظى بالأولوية السياسات الضريبية والنقدية من أجل زيادة الإنفاق العام بما في ذلك توظيف الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة وفي عمليات الطاقة الأنظف وفي التعليم والصحة والهياكل الأساسية. وسوف ينطوي هذا على استخدام الائتمانات المدعومة وضمانات القروض والإعفاءات الضريبية والتعويضات عن تدهور العملة المتسارع وما إلى ذلك لزيادة مكاسب الشركات الخاصة على صعيد القطاعات المطلوبة. وسوف يزيد آثار هذه السياسات إذا قدمت المصارف التجارية القروض بشكل أيسر لإنتاجها لصالح هذه الاستثمارات. ومع ذلك، فكما نوقش في الفصل السادس، فإن ثمة دوراً أكبر تقوم به المصارف الإثمائية في بعض البلدان.

وعلى نحو ما نوقش في الفصول السابقة، فمن المرجح أن تتحقق انطلاقة استثمار كبيرة موجّهة إلى مجموعة محدودة من الصناعات والقطاعات مع بدء القيام بدور بارز للاستثمارات العامة. وقد ساد تحذير واسع النطاق إزاء خطر أن تؤدّي الاستثمارات العامة إلى إزاحة الاستثمار الخاص، لكن الإزاحة تشير حرفياً إلى تشكيلة متنوعة من القنوات التي قد يخلف فيها الإنفاق الحكومي الإضائي أثراً ضئيلاً أو حتى أثر محدود على الناتج الإجمالي بحكم آثاره المعاكسة على عناصر الإنفاق الخاص الحساسة إزاء سعر الفائدة. فلا الشواهد النظرية ولا القرائن الاختبارية تشكل أساساً لاستنتاجات قاطعة في هذا المضمار (إفهارد وسملنسكي، ٢٠٠١، الجدول ٢ - ٢). ويتيح سيناريو الانطلاقة الكبرى الذي طرحناه إمكانية تعبئة واسعة في هذا الصدد (انظر الإطار رابعاً - ٤ والفصل ١).

على أن السياسات الداعمة للاستثمار في مجال الاقتصاد الكلي ليست بكافية في حد ذاتها لكي ينطلق منها التحول إلى مسار الانبعاثات المنخفضة والتنمية المرتفعة النمو، وخاصة عندما تكون سياسة الاستثمار متجهة إلى صناعات بعينها تنطوي على أكبر إمكانيات التقدّم نحو الاقتصاد الأخضر. وعلى النقيض من التصوّر الشائع، فإن كثيراً من البلدان، وبالذات البلدان الأكثر تقدماً احتفظت بسياسات صناعية من نوع ما في السنوات الأخيرة، فالسياسات الصناعية الناجحة تضمّ بعض العناصر الرئيسية المشتركة: (أ) الحوافز الهادفة؛ (ب) التنظيم؛ (ج) تنسيق قرارات الاستثمار؛ (د) آليات السيطرة. ويمكن تفعيل هذه العناصر من خلال أدوات مختلفة طبقاً للخصائص التي يتسم بها القطاع والبلد المعني. وفي كثير من البلدان النامية قُصد بمهذه التدابير أن تعمل بصورة محدودة على جذب الاستثمار الأجنبي المباشر.

وهذا يشير إلى أن كثيراً من البلدان النامية لديها الخبرة والوسائل اللازمّة لاستهداف وتكييف السياسات الصناعية/المنتجة نحو انطلاقة كبيرة في مجال الطاقة النظيفة ونحو التنوع دعماً للمزيد من أسباب الصمود الاقتصادي. وثمة عوامل متنوعة تفسر السبب في أن بعض البلدان حققت نجاحاً أكثر من سواها في استخدام هذه السياسات. وبصورة خاصة فإن الإعانات والحوافز الريعية التي تخلقها هذه التدابير بالحتم متاحة شريطة تعزيز الأداء وربطه على سبيل المثال بترقية التكنولوجيا، مع وضع الحدود على المدى الزمني الذي يمكن خلاله استخدامها. إن هذه الدروس وغيرها سوف يحتاج الأمر بالتأكيد إلى استيعابها فيما يتم تنفيذ السياسات الصناعية من أجل مواجهة تحديّ المناخ.<sup>٦</sup>

على النقيض من التصوّر الشائع فإن كثيراً من البلدان، وبالذات البلدان الأكثر تقدماً احتفظت بسياسات صناعية من نوع ما في السنوات الأخيرة.

كثير من البلدان النامية لديها الخبرة والوسائل اللازمّة لاستهداف وتكييف السياسات الصناعية/المنتجة نحو انطلاقة كبيرة في مجال الطاقة النظيفة ونحو التنوع دعماً للمزيد من أسباب الصمود الاقتصادي.

<sup>٦</sup> شرع واضعو السياسة في البلدان الأكثر تقدماً في إعادة التفكير في هذه الخيارات السياسية ويتم ذلك مثلاً في سياق الحاجة إلى تحويل قطاع السيارات في ضوء تحديّ المناخ (انظر روتشيلد، ٢٠٠٩).

## الإطار رابعاً - ٤

## تجميع الاستثمارات الخاصة في مسار إنمائي منخفض الانبعاثات ومرتفع النمو

على نحو ما تم التذليل عليه من واقع التحليل الوارد في الفصل الأول، فإن مجرد الاقتصار على مواصلة أنماط النمو الماضية من شأنه أن يُمْنى بالفشل في توليد نمو مرتفع ومستدام للبلدان النامية، بل يفشل أيضاً في توليد وفورات في الطاقة وانخفاض في الانبعاثات على نحو ما يتطلبه تجنب حدوث نتائج يمكن أن تكون كارثية بالنسبة للعالم ككل. ولتحقيق تغيير في المسار نحو انبعاثات منخفضة ومسار إنمائي للحاق بالمسيرة يحتاج الأمر إلى استثمارات كبيرة وأولية وعامة. كما أن تحقيق إنفاضة كبرى في مجال الاستثمارات العامة، فضلاً عن اتخاذ تدابير أخرى يتوقع منه أن "يكفل تجميع" الاستثمارات الخاصة اللازمة بدورها لتحقيق التغيير الهيكلي المنشود. ومع ذلك، وفيما سيقضي الأمر تعبئة مبالغ كبيرة من الموارد العامة، يمكن أيضاً أن يحتاج الأمر إلى تدابير من شأنها حث بعض مستثمري القطاع الخاص على توجيه إنفاقهم نحو تخضير الاقتصاد مع صرف الآخرين عن الاستثمار بقدر ما يفضي إلى احتمال ارتفاع أسعار الفائدة وتعرض المدخرات المتاحة في الأسواق المالية إلى "حشد" طلب القطاع العام على تلك الموارد. ذلك لأن احتمال حدوث زيادات كبيرة في الديون العامة يمكن أن يفضي إلى المزيد من تآكل ثقة المستثمر الخاص فيما يتعلق بتوظيف استثمارات في الأجل الطويل.

وقد درجت النماذج العالمية القائمة المستخدمة من أجل التحليل الاقتصادي لتغير المناخ على ألا تقف ملياً عند هذه الأبعاد المالية. وتكمن أكبر الصعوبات في نمذجة السلوك الاستثماري والمالي بصورة كافية ضمن سياق حالة واسعة من اللاحقين وعلى مدى فترات طويلة من الزمن على نحو ما يقتضيه تحليل تغير المناخ. وقد تم تصميم نموذج السياسات العالمية للأمم المتحدة لتحليل التفاعلات العالمية في مجال الاقتصاد الكلي. ولكن فيما يضم هذا النموذج الإنتاج العالمي واستخدام مصادر الطاقة المختلفة فهو يحتوي على العناصر اللازمة لتحليل الآثار المالية المترتبة عالمياً على انبعاثات الطاقة والتكنولوجيا الكبرى الرامية إلى معالجة تغير المناخ. وينظر النموذج المذكور في القنوات التي يمكن من خلالها أن يعمل الاستثمار العام على تجميع الاستثمار الخاص (وهي النمو والحوافز الهادفة) أو يزاحم الموارد الخاصة (وهي أسعار الفائدة وتغيرات الثقة بالسوق والتوقعات المرتبطة بالتحويلات التي تطرأ على مستويات الدين العام والتضخم وقيمة الأصول الخاصة وغيرها من المتغيرات المالية).

ويوضح الرقم نتائج المحاكاة التي تمت في إطار نموذج السياسات العالمي في سيناريو يضم ثلاثة أنماط من تكيف السياسات (أ) الأول يفترض فيه أن البلدان على مستوى العالم سوف تزيد من مستويات إنفاقها العام بما يتراوح بين ١ و ٥ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي<sup>١</sup>، (ب) ونمط آخر يتصور طلباً عالياً على الطاقة المرتفعة الانبعاثات ولكن هذا الطلب يواجه عقبات (حيث يعكس على سبيل المثال آلية سقف ومبادلة) من أجل أن يسفر عن انبعاثات أقل وكفاءة أعلى في الطاقة<sup>٢</sup> و(ج) ونمط يرسم حالة صمود اقتصادي للبلدان النامية وهذه الحالة تتعزز من خلال تزويد تلك البلدان، وخاصة أفقرها، بسبل الدخول إلى أسواق البلدان المتقدمة مجاناً وبغير رسوم بما يفضي إلى المزيد من التنوع الاقتصادي<sup>٣</sup>.

ويمكن لتغيرات السياسات أن تفضي إلى نمو أسرع (٢,٥) في المائة سنوياً في البلدان المتقدمة و ٦ في المائة سنوياً في البلدان النامية) بما يتيح زيادة في الدخل الخاص والإنفاق الاستهلاكي مع تشجيع الاستثمارات الخاصة. وعلى أساس تقديرات محدّدت النموذج فإن هذه الآثار الإيجابية الناجمة عن استراتيجية موجهة استثمارياً نحو التوصل إلى اقتصادات منخفضة الانبعاثات تفوق آثار الاستبعاد من خلال القنوات المالية. وبحلول عام ٢٠٣٠، فإن مستوى الاستثمار الخاص سيكون أعلى بنسبة ١ - ٤ في المائة من سيناريو ترك الأمور تجري على نفس المنوال. ولسوف يكون أثر التجميع أقوى في أقل البلدان نمواً حيث يزيد الحوافز الضريبية. أما ارتفاع الدخل الخاص فمن شأنه أن يساعد على اتساع القاعدة الضريبية ولكن ليس بالصورة التي تحول بين نسب الدين العام وبين الوصول إلى مستويات مرتفعة نسبياً. وعلى مدار الفترة الأطول فإن المديونية العامة يمكن أن تستقر على صعيد البلدان المتقدمة ولكن عند مستويات تزيد على ١٠٠ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي (انظر العروض البيانية إلى اليمين)، ويمكن لكثير من الحكومات أن تعدها مرتفعة لدرجة باعثة على القلق. وبحلول عام ٢٠٣٠، فإن المديونية العامة في البلدان النامية سوف تكون قد ارتفعت بدورها ارتفاعاً ملموساً (بنسبة ٢٦ في المائة نقطة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي على سيناريو خط الأساس). وبفضل ما يفترض من التنسيق الدولي لهذه الاستراتيجيات يشير النموذج إلى أنه حتى عند هذه المستويات من المديونية العامة، فلسوف يواصل النمو الاقتصادي المستمر وتوفير الطاقة ومحفزات التجارة تجميع الاستثمار الخاص. وعلى

## أ في النموذج تم تعديل

النفقات العامة المتجمعة ولكن بالاقتران مع العنصر الثاني للسياسات - ويمكن النظر إلى أنه تم اعتمادها من أجل تحقيق المزيد من كفاءة الطاقة وإنتاج الطاقة المنخفض الانبعاثات في البلدان المتقدمة ومن أجل مجموعة متنوعة من مشاريع الاستثمار العام لصالح الطاقة المنخفضة الانبعاثات والتكثيف والهيكل الأساسية الإنمائية العامة في البلدان النامية. وحجم الحافز الضريبي يتباين حسب الاحتياجات في ظل الزيادات الأكبر في الإنفاق بالنسبة للبلدان الأفقر وخاصة البلدان الأقل نمواً وهو ما ينطوي على المزيد من حالات عجز الهياكل الأساسية واحتياجات التكثيف.

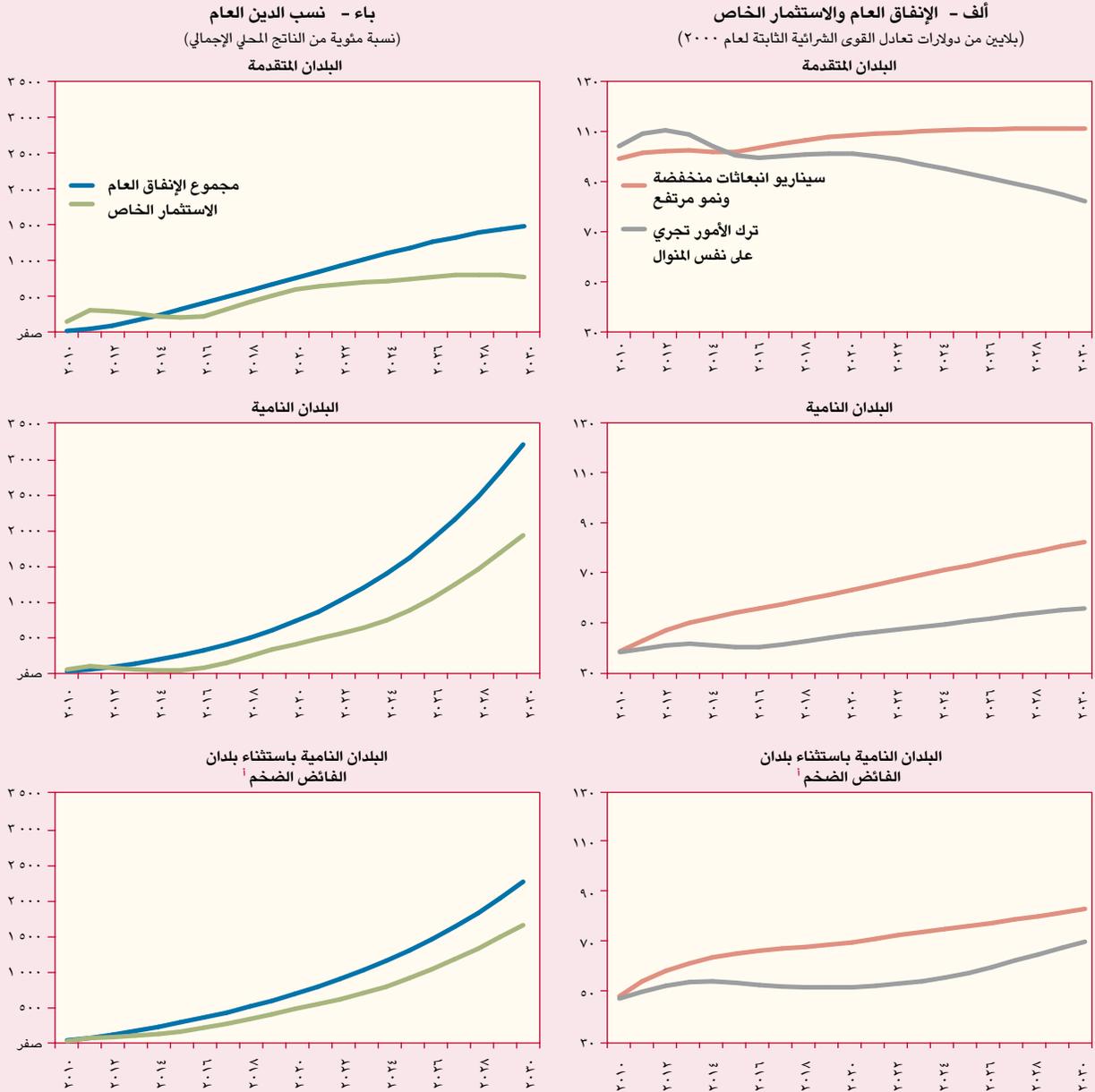
ب يتمثل القيد في الحث على إجراء باستخدام طاقة الوقود الأحفوري بنسبة ٤ في المائة سنوياً على الأقل.

ج عنصر السياسات الأول (الاستثمارات العامة في الهياكل الأساسية والطاقة ورأس المال البشري) يتوقع منه أيضاً أن يدعم قدرات التبادل التجاري والتنوع الاقتصادي. وبالإضافة إلى ذلك فإن المزيد من استقرار أسعار السلع سوف يدعم الاستثمارات الطويلة الأجل نحو تحقيق التنوع. وفي النموذج المذكور يتم هذا من خلال إطلاق العنان لتعديلات العرض والطلب في إطار اتفاقات التجارة الدولية.

د يُرجى ملاحظة أن جميع العلاقات السلوكية للنموذج تم تقديرها باستخدام وسائل الاقتصاد القياسي بما أسفر عن قيم متماسكة ومعقولة للمحدّدت ذات الصلة (انظر كريس، إيزوريتا وفوس (قيد الصور).

أية حال فالديون العامة لا يمكن أن تواصل الارتفاع إلى ما لا نهاية. وستدعو الحاجة إلى النظر في تدابير تكميلية على شكل ضرائب جديدة (كضريبة الكربون مثلاً) بينما قد تفيد البلدان النامية من التدابير الضريبية ومن الدعم المالي البديل الذي لا يفضي إلى تحمّل الديون (على سبيل المثال من خلال حوافز للاستثمار الأجنبي المباشر في بعض الحالات أو المعونة الأجنبية في حالة أفقر البلدان). وترد أيضاً في الفصل الخامس مناقشة خيارات التمويل المختلفة.

### الإنفاق العام والاستثمار الخاص والمديونية العامة في سيناريو للانبعثات المنخفضة والنمو المرتفع، البلدان المتقدمة النمو والنامية، ٢٠١٠ - ٢٠٣٠



**المصدر:** الأمم المتحدة/إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية استناداً إلى محاكاة لنموذج الأمم المتحدة للسياسات العالمية.

**أ** وهي الصين وكبار مصدري النفط في غربي آسيا والبلدان الحديثة التصنيع في شرق آسيا.

ويعرض الجدول رابعاً - ١ مجموعة مختارة من السياسات التي تركز على قطاعات محددة مثل الطاقة والنقل والصناعات الاستخراجية. ولا يزال عدد كبير من البلدان يتبع حالياً سياسات تجبّد القطاعات المرتفعة الانبعاثات مثل قطاعات الهيدروكربونات. وثمة خطوة منطقية أخرى وإن كانت عسيرة وتمثل في إعادة توجيه الدعم من هذه القطاعات ليصبّ في المصادر المتجددة و/أو الأنظف من الطاقة.

وتعمل البلدان النامية اليوم في إطار بيئة من السياسات العالمية تختلف تماماً عن نظيرتها التي كانت سائدة منذ عقدين أو ثلاثة عقود من الزمن<sup>٧</sup>. وقد ساد بصورة خاصة اتجاه لضبط السياسات الاقتصادية الوطنية من خلال اتفاقات متعدّدة الأطراف سواء كانت إقليمية أم ثنائية. وهذه الضوابط تفرض قيوداً على قدرة البلدان النامية على ممارسة أنواع معينة من السياسات الصناعية. ويعرض رودريك (٢٠٠٧) ملخصاً شاملاً للقواعد المحدّدة التي تضبط الاتفاقات الدولية المختلفة<sup>٨</sup>. وقد أصبحت إعانات التصدير المباشرة غير مشروعة (بالنسبة للجميع باستثناء أقل البلدان نمواً)<sup>٩</sup> أسوة بالمتطلبات المحلية للمحتوى المتعلقة بالشركات المرتبطة بالقيود التجارية والكمية المفروضة على الواردات وقوانين براءات الاختراع التي تقصر عن بلوغ المعايير الدولية. ومع ذلك يظل ثمة مجال واسع لسياسات صناعية متجانسة وخاصة إذا لم تتنازل البلدان عن سياساتها الاستقلالية بقدر أكبر من خلال توقيع اتفاقات ثنائية أو الانضمام إلى مدونات دولية تتسم بالتقييد (انظر الإطار رابعاً - ٥).

ويوضح مثال صناعة الإيثانول في البرازيل مدى الأهمية الجوهرية التي يمكن أن يتسم بها دعم الحكومات وخاصة خلال المرحلة المبكرة من تطوير ونشر تكنولوجيا جديدة، وكيف أن الأمر قد يحتاج إلى الاستمرار في هذا الصدد إلى أن تتجذر التكنولوجيا ذات الصلة على مستوى السوق (الإطار رابعاً - ٦). وتضطلع حكومة البرازيل بدور أساسي سواء على المستوى الاتحادي أم مستوى الولايات في تقديم الحوافز من أجل زيادة الإنتاج وإنشاء إطار مؤسسي واضح، وهذا الدور يشمل إقرار المعايير التقنية ودعم التكنولوجيات المشاركة في إنتاج واستخدام الإيثانول وتوفير المزايا المالية وكفالة الظروف الملائمة على مستوى السوق.

الاستعاضة عن التكنولوجيات القديمة ومنها مثلاً البنزين في حالة البرازيل بالمصادر المتجددة تنطوي على تحدي إتاحة استثمارات تكميلية على طول سلسلة العرض. وفي حالة البنزين بالذات لا يتحمس المستهلكون لشراء السيارات التي تستخدم وقوداً جديداً قد يصعب العثور عليه. ولا يهتم أصحاب محطات الخدمة أيضاً بالاستثمار في نظام مواز لتوزيع الوقود باعتبار أن عدد المستعملين المحتملين عادة ما يكون صغيراً للغاية. ومن هنا تأتي أهمية السياسات الحكومية من أجل تشجيع الاستثمار وتشجيع الطلب على التكنولوجيات المختارة (غولدبرغ، ١٩٩٨).

يظل ثمة مجال واسع  
لسياسات صناعية متجانسة  
وخاصة إذا لم تتنازل البلدان  
عن سياساتها الاستقلالية  
بقدر أكبر من خلال توقيع  
اتفاقات ثنائية أو الانضمام إلى  
مدونات دولية تتسم بالتقييد.

إدخال مصادر متجددة  
ينطوي على تحدي إتاحة  
الاستثمارات التكميلية على  
طول سلسلة العرض.

٧ عن رودريك بتصرف (٢٠٠٧)، الصفحة ١٢٢. ويوسع الفصل ٧ نطاق تحليل القواعد التجارية المتصلة بتغير المناخ.

٨ الجدول ٤ - ٣ عند رودريك (٢٠٠٧) يوضح كيفية تعريف القيود في إطار كل مؤسسة أو اتفاق أو تحت أي شروط تنطبق.

٩ أقل البلدان نمواً والبلدان النامية حيث يقل نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي عن ١٠٠٠ دولار معفاة من القواعد المتعلقة بإعانات الدعم بموجب اتفاقية مبالغ الدعم وتدابير التعويض.

الجدول رابعاً - ١  
قائمة توضيحية للسياسات الصناعية الداعمة للإنتاج والاستثمار مع تركيز خاص على قطاعات الطاقة والنقل والصناعات الاستخراجية

الحوافز الضريبية لمناطق معينة	الحوافز الضريبية لقطاعات محددة	الحوافز الضريبية الأفقية	برامج الائتمان لبرامج معينة	قروض لقطاعات محددة	الاستثمار غير المباشر	قروض لأصول الثابتة و/أو للمشاريع الاستثمارية	قروض لرأس المال المتداول	
	التعدين والحراجة		X	X		X	X	الأرجنتين
X			X	النفط، والغاز والقوة، والنقل البحري	X	X	X	البرازيل
X	الحراجة، والنفط، والطاقة النووية	X	X			X	X	شيلي
X	X		X	X		X	X	الصين
X			X	X	X	X	X	كولومبيا
	التعدين				X	X	X	إكوادور
				التعدين		X	X	السلفادور
X	X			X		X	X	غانا
				النقل		X	X	هندوراس
X	الهيكل الأساسية، والطاقة الكهربائية، والنقل	X	X	X		X	X	الهند
X	X			النقل البحري		X	X	ماليزيا
	الحراجة، والنقل	X	X	X	X	X	X	المكسيك
						X	X	نيكاراغوا
X	النفط، والغاز، والطاقة		X	X		X	X	نيجيريا
	الحراجة					X	X	بنما
X		X				X	X	باراغواي
X	التعدين، والنفط					X	X	بيرو
X	المرافق، والهيكل الأساسية، والبيئة				X	X	X	تايلند
X	X			الحراجة		X	X	أوغندا
	الهيدروكربونات، والنقل البحري، والحراجة	X				X	X	أوروغواي
	الهيدروكربونات	X				X	X	فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)

المصدر: رودريك (٢٠٠٧)، الجدول ٤ - ٢.

الإطار رابعاً - ٥

## انطلاقاً كبرى في مجال الطاقة بالهند: دور المصادر المتجددة

استمرار النمو الذي يستهدف للحاق بالركب في الهند سوف يعتمد إلى حد ما على توظيف استثمارات واسعة النطاق في قطاع الطاقة في البلاد. وفي ضوء استهداف نمو اقتصادي بنسبة ٧ - ٨ في المائة من المتوقع أن تزيد احتياجات الطاقة بنسبة سنوية تتراوح بين ٥,٦ و ٦,٤ في المائة بما يمثل زيادة بمقدار أربعة أضعاف على مدار السنوات الـ ٢٥ المقبلة. وسوف يكون توليد الكهرباء الذي يعتمد اعتماداً شديداً على الفحم هو المصدر الأساسي لزيادة الانبعاثات.

وفي إطار جهودها لتلبية زيادة الطلب على الطاقة والآثار المحتمل أن تكون سلبية من ناحية البيئة بسبب كثافة استخدام الطاقة، سنتّ الهند تشريعات واتبعت سياسات من أجل تحسين توفر المصادر البديلة من الطاقة. وتشمل القوانين والسياسات الرامية إلى تشجيع الطاقة المتجددة في قطاعات الكهرباء ما يلي:

- قانون الكهرباء لعام ٢٠٠٣ الذي ينطوي على تكليف بتعزيز التوليد المشترك والتوليد المعتاد للكهرباء من خلال المصادر المتجددة للطاقة. وقد تحقق ذلك من خلال إتاحة التدابير المناسبة للتواصل بين الشبكات وبيع الكهرباء وشراء الكهرباء من هذه المصادر وتحديد نسبة مئوية من الاستهلاك الإجمالي للكهرباء في منطقة ترخيص بالتوزيع. ويعهد القانون إلى اللجان المنشأة حديثاً من قِبَل الحكومة لتنظيم الكهرباء بمهمة تثبيت نسبة مئوية دنيا لشراء الكهرباء من الطاقة المتجددة. وبالفعل وضعت نصف ولايات الهند، أو هي بسبيل وضع التزامات بالطاقة المتجددة كما أن لجان الولايات المكلفة بتنظيم توليد الكهرباء قدّمت تعريفات تفضيلية وطرح لوائح لتنظيم نقل الطاقة بالنسبة إلى مولدات الطاقة المتجددة.
- ثم استجّدت السياسة الوطنية للكهرباء في عام ٢٠٠٥ التي أعطت السلطة لكل مجلس تشريعي في الولايات لإقرار معيار لحواظ الطاقة المتجددة من أجل شركات النقل والتوزيع التي تخدم مناطق كل من هذه المجالس.
- أما خطة الطاقة المتجددة لعام ٢٠١٢ التي تستهدف التوصل إلى حصة قوامها ١٠ في المائة من الطاقة المتجددة ضمن القدرة المتراكمة من الكهرباء فمن شأنها أن تفضي إلى المزيد من الشبكات المضافة بواقع ١٠٠٠٠ ميغاوات من الطاقة المتجددة.

وثمة مبادرات أخرى تشمل إنشاء مليون من نُظُم تسخين المياه المستخدمة أُسرياً بواسطة الشمس وتوصيل الكهرباء باستخدام شبكات مصغرة من الطاقة المتجددة لصالح ٢٤٠٠٠٠ من القرى المحرومة حالياً من الكهرباء وتوزيع خمسة ملايين من المصابيح الشمسية ومليونين من نُظُم الإضاءة الشمسية البيئية وإنشاء ثلاثة ملايين أخرى من مصانع الغاز الأحيائي الصغيرة.

كذلك تعمل الحكومة المركزية على طرح حوافز مالية وضريبية بما يتيح لمصادر الطاقة المتجددة أن تصبح متنافسة مع سائر مصادر الطاقة التقليدية في الهند. وهذه السياسات تضم أموراً شتى من بينها إعفاءات من ضريبة الدخل والتعجيل باستهلاك الاستثمارات في تكنولوجيات الطاقة المتجددة والإعفاء من الرسوم لواردات معدات الطاقة المتجددة وإتاحة تقاضي معدلات تيسيرية من رسوم الجمارك والواردات بالنسبة لاستيراد المعدات الإنتاجية، وتقديم إعانات رأسمالية وتقديم تمويل تساهلي من الوكالة الهندية لتنمية الطاقة المتجددة. كما تتعلق الحوافز بشروط حالات شراء الطاقة بواسطة شركات التوزيع وبالإعفاءات المتاحة من ضرائب الكهرباء وضرائب المبيعات.

هذه المبادرات ساعدت على أن تصبح الهند هي البلد الذي يضم أفضل سوق متطورة ومنوعة في مجال الطاقة المتجددة على مستوى جنوب آسيا. وإجمالي الناتج من صناعة الطاقة المتجددة السنوي في الهند بات يقترب من ٥٠٠ مليون دولار بما في ذلك استثمار إجمالي في مجال الطاقة المتجددة بنحو بليون دولار. وتستخدم

الهند ما يصل إلى ٣ ٥٠٠ ميغاوات من مجموع الطاقة التي تم تحصيلها من واقع المصادر المتجددة ولا يشكل هذا سوى جانب محدود من الإمكانيات الاقتصادية الإجمالية المقدرة بحجم ١٠٠ ٠٠٠ ميغاوات.

مع ذلك فلا تزال المصادر المتجددة تمثل نسبة تقل عن ١ في المائة من مجموع الكهرباء المنتجة حالياً في البلاد. ويرجع هذا إلى أن كثيراً من التكنولوجيات المتجددة من قبيل التوربينات الريحية تعمل بصورة غير متواصلة ولا تستطيع أن تمارس مهمتها بطاقة ١٠٠ في المائة. وما برحت صناعة طاقة الرياح تسجل ازدهاراً في الهند على مدار السنوات القليلة الماضية. وطبقاً لأحدث تقرير في عام ٢٠٠٦ عن السوق العالمية فإن الهند كانت تضم أكبر ثالث زيادة في القدرة السنوية في العالم في هذا المضمار، وبحجم من الطاقة الجديدة يبلغ ١ ٨٤٠ ميغاوات. ومن المتوقع للقدرة التي تم تركيبها لكي تكون قدرة تراكمية من الطاقة الريحية في الهند أن تزيد من ٦ ٢٢٨ ميغاوات في عام ٢٠٠٦ إلى ١٨ ٠٢٨ ميغاوات في عام ٢٠١١ وهو ما يعكس معدلاً مرتكباً للنمو السنوي يقارب ٢٥ في المائة. ومن أجل دعم نمو صناعة الرياح المحلية، عمدت وزارة الطاقة الجديدة والمتجددة في حكومة الهند إلى تشجيع حكومات الولايات على تنفيذ المبادئ التوجيهية المتعلقة بالسياسات الوطنية من أجل تنمية طاقة الرياح. وبالإضافة إلى ذلك تتخذ مبادرات من جانب الوزارة المذكورة لإعادة تقييم إمكانيات الهند من ناحية طاقة الرياح التي تقدّر حالياً بحجم ٤٥ ٠٠٠ ميغاوات أو ثلث مجموع استهلاك الطاقة.

وفيما أحرزت الهند قدراً كبيراً من التقدم في تطوير إنتاجها من الطاقة المتجددة فإن هناك العديد من دواعي الانشغال فيما يتعلق بالعوامل التي يمكن أن تحدّ من الاستخدام الكامل لإمكانيات البلد من الطاقة المتجددة. وفي مقدمة الشواغل ما يتعلق بما إذا كان نمو القطاع سيكون متواصلاً ضمن إطار السياسات الراهنة. إن المعونات السخية التي تقدمها الحكومة حالياً تمثل ثروة كبيرة بالنسبة للمنتجين، ولكن قد يكون من الصعب مواصلة دفع هذه المبالغ من الدعم عبر الزمن مع توسع سوق المصادر المتجددة. ثانياً هناك قيود على التكنولوجيات التي يتم تطبيقها، فإنتاج طاقة الرياح بدأ بالفعل يصادف عقبات في مجال القدرة باعتبار أن التوربينات القائمة حالياً إمكانياتها محدودة. وفي بعض الحالات لا توجد حوافز للاستعاضة عنها بتوربينات أكفأ باعتبار أن المنتجين ضمنوا عائداً محدداً سلفاً وبما يتطلب من دافعي الضرائب أن يسدوا الفرق إذا قصر العائد الفعلي عن بلوغ المطلوب. ثالثاً إن المزايدات التي تشرف عليها الولايات حدّت من حراك تطوير إمكانيات البلاد في مجال توليد الطاقة الكهربائية إذ أنها أفضت إلى عمليات مضاربة من جانب المقاولين في شراء حقوق موقع ما بدلاً من عمليات الشراء بهدف الاستثمار في الأجل الطويل. وأخيراً فما زال ثمة خلط واسع النطاق على مستوى الولايات فيما يتعلق بأسلوب تنفيذ معايير حوافز الطاقة المتجددة على نحو ما يقتضيه قانون الكهرباء. ونتيجة لذلك فإن ما يطبق عبر الولايات هو معايير مختلفة، وفي بعضها أصبحت معايير حوافز الطاقة المتجددة أعلى نسبياً، فيما يوجد في الولايات الأخرى استقطاعات محددة بالنسبة لنوعيات بعينها من الطاقة المتجددة. وفي معظم الولايات هناك تباينات سعرية فيما يتعلق بتعريفات شراء الطاقة الكهربائية ويتوجب على كل حائز لترخيص التوزيع أن يلتزم بها من أجل الوفاء بمعياري حوافز الطاقة المتجددة ذي الصلة.

جميع هذه العوامل تؤدي إلى اضطراب في الوضع وأحياناً إلى رفع دعاوى قضائية باعتبار أن بعض الموزعين لا يلبون شروط تعريفات شراء الطاقة الكهربائية ولا مستويات الأسعار. وبرغم هذه الاختلافات بين ولاية وأخرى من حيث سياسة الطاقة وإمكانات الطاقة المتجددة فقد يفيد في هذا الأمر الأخذ بقدر من التوحيد على الأقل فيما يتعلق بتحديد سعر شراء الكهرباء (وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية، ٢٠٠٧).

**المصادر:** جيبس (٢٠٠٨)

وجامعة تافتس، كلية

فليتشر (٢٠٠٨).

## الإطار رابعاً - ٦

## صناعة الإيثانول القائمة على قصب السكر في البرازيل

تأسست صناعة الإيثانول بالبرازيل في ثلاثينات القرن العشرين عندما وجدت الحكومة أن لديها قدراً من السكر بأكبر مما تستطيع استخدامه فقررت استخدام قصب السكر لإنتاج الإيثانول وصنعت الإيثانول لتضيفه إلى البنزين وفرضته وقوداً إلزامياً في السيارات. وفي أعقاب أزمة النفط الدولية في عام ١٩٧٣ أحرزت الصناعة تقدماً ملموساً. ثم أطلقت الحكومة برنامج الكحول الوطني (بروألكول) في عام ١٩٧٥ لزيادة غلات الناتج وتحديث وتوسيع مصانع التقطير وإنشاء مصانع جديدة للإنتاج. وبرغم أن إنتاج الإيثانول قد حظي في أول الأمر بمبالغ من الدعم السخي<sup>١</sup> إلا أنه عبر الزمن شهد إلغاء لجميع مبالغ الدعم. وفي عام ٢٠٠٨، بيع الإيثانول بشكل عام بسعر يتراوح بين ٥٠ و ٦٠ في المائة من سعر البنزين عند المضخة بسبب انخفاضات حادة في تكاليف الإنتاج.

أما السياسات التي كانت أساسية في نجاح البرازيل في الاستعاضة عن استهلاك الوقود الأحفوري باستخدام الإيثانول تشمل التالي: (أ) إلزام شركة نفط رتوبراس المملوكة للدولة بشراء كمية مضمونة من الإيثانول؛ (ب) تقديم الحوافز الاقتصادية للمشاريع الزراعية الصناعية من أجل إنتاج الإيثانول بما في ذلك القروض بأسعار فائدة مدعومة ومنخفضة (تم تطبيق هذه السياسة من عام ١٩٨٠ إلى ١٩٨٥)؛ (ج) تقديم حوافز للمستهلكين من خلال ضمان لسعر الإيثانول عند المضخة بنسبة ٥٩ في المائة من سعر البنزين<sup>٢</sup> (د) اشتراط أن تنتج صناعة السيارات عربات قادرة على التشغيل جزئياً أو كلياً بأنواع الوقود الأحيائي؛ (هـ) السماح للمنتجين المستقلين للطاقة الكهربائية القائمة على أساس أنواع الطاقة المتجددة أن يتنافسوا مع شركات المنافع العامة التقليدية في سوق الكهرباء بشكل عام؛ (و) حفز ودعم الملكية الخاصة لمصانع السكر وبما ساعد على زيادة التنافس والكفاءة (و) حفز الأنشطة الريفية القائمة على أساس طاقة الكتلة الأحيائية لزيادة فرص العمل بالمناطق الريفية.

ويُعدّ مركز تكنولوجيا قصب السكر، وهو معهد بحوث ممول من القطاع الخاص في ساو باولو، مرفقاً أساسياً في تحسين تكنولوجيا إنتاج الإيثانول إذ استثمر نحو ٢٠ مليون دولار سنوياً في مجال البحوث عند ذروة البرنامج. ووجد الباحثون في المركز المذكور وفي المؤسسات الأخرى الطرق التي يتم بها استخدام بقايا خيوط قصب السكر المعروفة باسم الباغاز لإنتاج الطاقة والبناء على الطرائق القائمة لحرق هذه المادة لتشغيل توربينات البخار من أجل توليد الكهرباء واستخدام الحرارة المتبقية من التوربينات لعملية التقطير. وقد طوروا مراحل تعمل بقدر أكبر من الضغط بحيث يمكن إنتاج الطاقة مع السماح لكثير من محطات الإيثانول بأن تصبح ذاتية التشغيل. وقد أسهم هذا إلى حد كبير في إبقاء إنتاج الإيثانول عند تكاليف منخفضة. وبفضل اطراد التحسينات في الإنتاجية هبطت تكاليف إنتاج الإيثانول بمتوسط سنوي يبلغ ٣,٨ في المائة من عام ١٩٨٠ إلى عام ١٩٨٥ وبنسبة ٥,٧ في المائة من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠٠٥. ومع زيادة الخبرة المتراكمة فإن تكلفة الوحدة من الطاقة انخفضت إلى أن أصبحت الآن ثلث قيمتها الأولية (انظر الشكل).

وفي عام ٢٠٠٩ كانت البرازيل ثاني أكبر منتج للإيثانول في العالم (٢٠ بليون لتر) بعد الولايات المتحدة (٢٤ بليون لتر)<sup>٣</sup> وما يقرب من نسبة ٨٠ في المائة من هذه الكمية مخصص للسوق المحلية حيث الوقود المستخدم في ٤٥ في المائة من العربات في البرازيل هو الإيثانول. ويرجع جزء من هذا الطلب إلى نجاح عربات مرونة الوقود التي طرحت في السوق عام ٢٠٠٣ ويمكن أن تعمل بالبنزين والإيثانول أو بخلط منهما. وقد جاءت سيارات مرونة الوقود لتجدد اهتمام المستهلكين في الإيثانول وتزيد من كثافة الطلب على هذا الوقود الأحيائي. وأصبحت هذه النوعية من العربات تشكّل ٢٦ في المائة من أسطول السيارات الخفيفة في عام ٢٠٠٨، ويقدر أن يبلغ هذا الرقم ٥٠ في المائة بحلول عام ٢٠١٢. وطبقاً للرابطة الوطنية لصانعي السيارات في البرازيل فإن نسبة ٨٥ في المائة من السيارات، وتبلغ نحو أربعة ملايين عربة تُباع في البرازيل اليوم هي من نوع سيارات مرونة الوقود. وقد استطاع الباحثون في مركز تكنولوجيا دلفي في ساو باولو أن يطوروا نظاماً للوقود بالنسبة

## أ الثمن المدفوع للمنتجين

في عام ١٩٨٠ كان ٧٠٠

دولار عن ألف لتر وبحلول

عام ٢٠٠٤ وصل ٢٠٠

دولار لكل ١٠٠٠ لتر

وأصبح من ثم منافساً

اقتصادياً للبنزين المستند

إلى الأسعار الدولية للنفط

(ما يعادل ٤٠ دولاراً من

دولارات الولايات المتحدة

لكل برميل).

## ب أتيت هذا لأن الحكومة

كانت مسؤولة عن تحديد

سعر البنزين في ذلك الوقت.

## ج ٢٠٠٨ -

٢٠٠٩ شهدت محصولاً

قياسياً يقدر بـ ٥٦٢ مليون

طن من قصب السكر

وما يقرب من ٢٧ بليون

لتر من الإيثانول التي تم

تجهيزها في ٤٠٠ مصنع

على المستوى الوطني

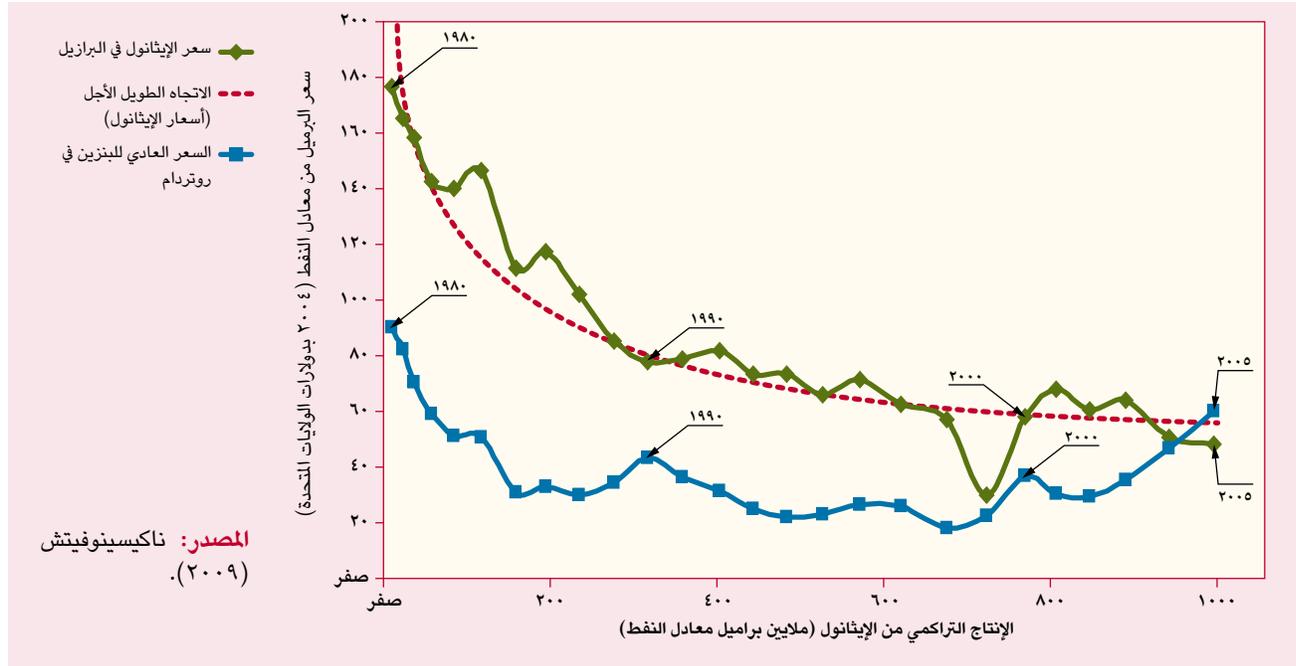
(الرابطة البرازيلية لصناعة

قصب السكر ومعهد

مفاوضات التجارة الدولية

في البرازيل، ٢٠٠٩).

## سعر المنتجين للإيثانول مقارنة بأسعار البنزين في البرازيل



للدراجات البخارية يمكن بدوره أن يستخدم أخلطاً من الإيثانول والبنزين بأي نسبة. أما أول حافلة تشتغل بالإيثانول، وقد تم تطويرها في جامعة ساو باولو، فما برحت خاضعة لاختبارات الطرق منذ عام ٢٠٠٧ لتقييم جدواها الاقتصادية. كذلك فإن شركة إمبراير البرازيلية للطيران اقتنت طائرة ذات محرك واحد للزراعة وتعمل بالإيثانول وهي مستخدمة منذ عام ٢٠٠٤.

وقد توسعت الأسباب التي تسوقها الحكومة لدعم أنواع الوقود الأحيائي كي تشمل الشواغل المتصلة بانبعثات غازات الدفيئة وتغير المناخ والعمالة الريفية وقضايا الإنصاف وتلوث الهواء محلياً. وقد أفضى استخدام الإيثانول بدلاً من البنزين إلى انخفاض شامل بمقدار ٩,٢ ملايين طن من الكربون سنوياً من انبعاثات الكربون بالبرازيل (١٠ في المائة من المجموع). كما أن تقييمات أثر الإيثانول على نوعية الهواء وجدت أن مادة أ- ١٠ (الغازوهول وهي خليط من الوقود يتألف من ١٠ في المائة إيثانول و ٩٠ في المائة من البنزين الخالي من الرصاص) تخفّض أول أكسيد الكربون وهو مادة من سلائف تكوين الأوزون بأكثر من ٢٥ في المائة. وعند استخدام الإيثانول كمادة مضافة فهو يزيح العناصر المتطايرة ذات السمية المرتفعة من البنزين الخالي من الرصاص (مثل الرصاص والبنزين والتولوين والزيلين).

وتقدّم البرازيل حالياً خبرتها إلى بلدان أخرى ولا سيما البلدان النامية التي يمكن أن تنتج أنواع الوقود الأحيائي ولكنها ما زالت تعتمد على النفط. وفي عام ٢٠٠٨ وقّعت البرازيل اتفاقات مع بلدان في أفريقيا ومنطقة البحر الكاريبي وأجزاء أخرى من أمريكا اللاتينية. وتتطوي معظم هذه الاتفاقات على نقل تكنولوجيا البرازيل في إنتاج الإيثانول.

المصادر: غولدمبرغ (٢٠٠٨)؛ غولدمبرغ وآخرون (٢٠٠٤)؛ موريرا (٢٠٠٦)؛ ألميدا (٢٠٠٧)؛ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (٢٠٠٨)؛ ناكسينوفيتش (٢٠٠٩)؛ الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية (٢٠٠٨)؛ الرابطة البرازيلية لصناعة قصب السكر ومعهد مفاوضات التجارة الدولية في البرازيل (٢٠٠٩).

وبالإضافة إلى ذلك ففي معظم البلدان تُعدّ الحكومة هي أكبر مستهلك فرد وحيد (انظر بندر كار وألفاريز - رفيرو (٢٠٠٨)، الصفحة ٣٩١). وهكذا فإن سياسات الشراء الحكومية بما في ذلك طرائق من قبيل طرح العطاءات وعقد المزادات العكسية يمكن أن تشكل أداة هامة في هذا الخصوص. والحكومات بوصفها المشتري الرئيسي للكهرباء والمركبات يمكن أن تقدم تشجيعاً ملموساً لخيارات الانبعاثات المنخفضة من خلال مواصفات العطاءات الملائمة للمشتريات. ومثل هذا الشراء الأخضر يمكن أن يتوسّع أيضاً ليشمل التشييد الجديد للمباني الحكومية التي تتراوح بين المكاتب والمدارس والمستشفيات.

التوازن بين التكنولوجيات  
المقتناة من الخارج وبين  
تطوير تكنولوجيا محلية قد  
يتغيّر مع الزمن.

وتختلف السياسات الصناعية المحددة حسب كل بلد بعينه حيث يعتمد بعضها إلى حد أكبر على التكنولوجيات المقتناة من الخارج من خلال التجارة والاستثمار الأجنبي فيما يبذل البعض الآخر مزيداً من الجهود لصالح تطوير التكنولوجيا المحلية. على أن التوازن بين هذين النوعين من السياسات قد يتحوّل كثيراً عبر الزمن عندما يصبح بلد من البلدان ملماً بالتكنولوجيات المستوردة ثم يكتسب القدرة على محاكاتها وتكييفها بل وتحسينها. وبالنسبة إلى بعض البلدان النامية التي تتمتع بقدرات تكنولوجية قوية يمكن أن يُتاح مجال حتى لدفع حدود التكنولوجيا إلى الخارج. وعليه، فهناك أمثلة قليلة نسبياً حتى الآن من البلدان النامية التي استطاعت أن تصدر بقوة المسيرة في تكنولوجيا ذات أهمية عالمية وتحافظ على حُطّها في هذا الصدد حيث أُتيح لها أسواق واسعة حتى في بلدان متقدمة. على أن هذا يتغير مع اكتساب عدد من البلدان النامية المتوسطة الدخل قدرات تكنولوجية أقوى وقيامها باستحداث نُظُم للابتكار.

## خطوات في مجال السياسات نحو مستقبل لانبعاثات منخفضة

تدعو الحاجة في البلدان النامية إلى سياسات تبني "النشر الاستراتيجي" للتكنولوجيات الجديدة في ضوء المزايا التي يمكن جنيها من خلال بناء صناعات جديدة والإسراع بالتحرك نزولاً مع منحنيات التعلم (ومن ثمّ التكاليف) (غروب، ٢٠٠٤). على أن النشر الاستراتيجي يقتضي عادة توفر مجموعة واسعة من الحوافز واللوائح والاستثمار العام المباشر.

ويعرض الشكل رابعاً - ١ بعضاً من التكنولوجيات الرئيسية ذات الصلة والتي يمكن التعجيل بها كي تكون جاهزة للنشر على نطاق واسع. وهذه التكنولوجيات تشمل:

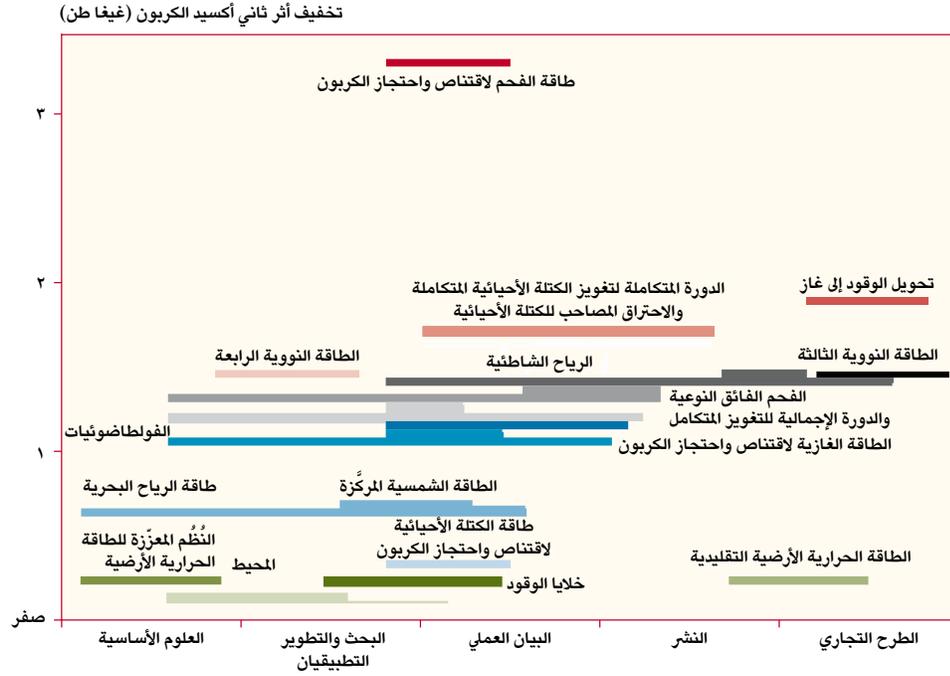
- تكنولوجيات متقدمة (مثل التغويز) من أجل توليد الكهرباء من الفحم والكتلة الأحيائية: سلسلة متتابعة من التكنولوجيات التي سيؤدّي التعجيل بنشرها إلى رفع الكفاءة وتخفيض الانبعاثات وتحقيق التوافق مع تكنولوجيات اقتناص وخرن ثاني أكسيد الكربون.
- تكنولوجيات متقدمة للبناء على أساس طاقة منخفضة تطرح للأسواق التي تعيقها الحواجز المتعددة المرتبطة بصناعة التشييد وأسواق الإيجار.
- مصادر أولية متجددة وأكثر تقدماً ولا سيما الخلايا الشمسية الفولطاضوية التي ما زالت إمكانية وفورات الحجم بالنسبة لها كبيرة وكذلك طاقة الرياح التي تعدّ مساهماً كبيراً في تخفيضات الانبعاثات ويتطلب نشرها في السواحل أساليب التعلم المحلي مع ما تقتضيه من ابتكار صناعي يرتبط بها.

يمكن تصميم مجموعة  
واسعة من إعانات الدعم  
الحكومية المقدّمة إلى منتجي  
أو مستخدمي التكنولوجيا  
الجديدة من أجل التعجيل  
بنشر التكنولوجيا من خلال  
تقديم مكافآت مالية على  
نقيض الجزاءات التنظيمية  
المرتبطة عادة بإنفاذ المعايير.

ويمكن تصميم مجموعة واسعة من إعانات الدعم الحكومية المقدّمة إلى المنتجين أو مستخدمي التكنولوجيا الجديدة من أجل التعجيل بنشر التكنولوجيا من خلال تقديم مكافآت مالية على نقيض الجزاءات التنظيمية المرتبطة عادة بإنفاذ المعايير (انظر الفصل الثاني). كما يمكن لهذه الإعانات أن تتخذ أشكالاً شتى. وبصورة أكثر تحديداً:

## الشكل رابعاً - ١

## تطور التكنولوجيا وتخفيف أثر ثاني أكسيد الكربون من أجل توليد الطاقة الكهربائية



- ائتمانات ضريبية استثمارية تقدم للمصانع التي تجلب تكنولوجيا جديدة إلى السوق ومن شأنها أن تخفّض تكاليف الاستثمار الاستهلاكي اللازم لإنتاج نوع جديد من المعدات ويمكن ربطها إما بالتكاليف وإما بمستوى الإنتاج. وهذه السياسات تؤدي إلى زيادة عرض تكنولوجيا جديدة في السوق.
- ائتمانات ضريبية إنتاج وهي عبارة عن إعانات دعم ممنوحة لنوع بعينه من توليد الكهرباء على أساس الإنتاج للوحدة، مما يجعل مصادر متجددة كالرياح مثلاً أكثر تنافسية مع طرائق الإنتاج المرتفعة الانبعاثات.
- لزيادة الطلب على التكنولوجيا الجديدة يمكن منح ائتمانات ضريبية أو تنزيلات مالية للمشتريين وللمنتجين على السواء. بما يقلل فروقات التكاليف بين التكنولوجيات القديمة والجديدة ويجعل المنتجات الأقل من حيث الانبعاثات أو الأعلى من حيث الكفاءة أكثر جاذبية نسبياً. وعلى سبيل المثال فإن كثيراً من الدول تمنح مخصّصات ضريبية للمستهلكين الذين يشترون أجهزة عالية الكفاءة.
- ضمانات للقروض تكفل أيضاً دعم الصناعة من خلال تحويل خطر الفشل أو الأعطال إلى عاتق الحكومة وتخفّض تكاليف رأس المال بالنسبة للشركات الخاصة دون ما يمكن أن يُتاح على السوق المفتوحة بالنسبة لتكنولوجيا غير مجرّبة ولكنها واعدة.
- الحدّ من مدى المسؤولية القانونية التي يتحمّلها مستخدمو التكنولوجيا الجديدة مما يمثل دعماً آخر مستتراً من جانب الحكومة ويحمي الأطراف من تحمّل الأضرار الاقتصادية المحتملة. ويمكن أن يتسم هذا النهج بالأهمية بالنسبة لتكنولوجيا اقتناص واحتجاز الكربون حيث يمكن لإطلاق كمية من ثاني أكسيد الكربون المحتجز جيولوجياً أن تبعد المنافع المناخية وتسبب مزيداً من الضرر وينجم عنها رفع دعاوى قانونية ضد الطرف الذي طوّر التكنولوجيا.

## كفاءة الطاقة

يمكن جني فوائد كبيرة في مجال الانبعاثات بفضل تحسين كفاءة الطاقة سواء على مستوى الصناعة أم الأسرة المعيشية.

على نحو ما نوقش في موقع آخر من هذه الدراسة هناك احتمال لأن يتم جني فوائد في مجال الانبعاثات بفضل تحسين كفاءة الطاقة سواء على مستوى الصناعة أم الأسرة المعيشية. فقطاعات البناء والنقل والصناعة تبدو وكأنها تُتيح فرصاً كبيرة لتحقيق المزيد من تخفيض التكاليف، ولكن هناك إمكانيات أخرى لم تعرّض لها بما يكفي البحوث العلمية فيما تنطوي على مكتسبات يمكن حصدتها في مجال الزراعة (أرج - فورساتر وميتز، ٢٠٠٩). وهناك أيضاً منافع ممكنة يمكن الحصول عليها من واقع إيجاد وظائف في الأنشطة التجارية الجديدة ذات الصلة.

وفي جنوب أفريقيا على سبيل المثال تتألف التدخّلات أساساً من التوصل إلى تصميم أفضل للمباني وتطوير العمليات المنفذة في مجال كفاءة التسخين والتهوية وتكييف الهواء (ونكلار، ٢٠٠٦، الصفحات ١٦١ - ١٦٣ و١٧٦). ويتضمّن "أيّ سيناريو لطاقة سكنية أنظف وأكثر" استخدام مصهاريج سكنية ذات كفاءة في استخدام الطاقة إضافة إلى تدخلات في مجال الكفاءة من قبيل نشر مصابيح الفلوروسنت المدججة وملاءات عزل المدافئ وعدد من خيارات تحويل الوقود بما في ذلك تركيب سخانات المياه الشمسية واستخدام غاز النفط المسال لأغراض الطهي بدلاً من أنواع الوقود الأخرى واستخدام الكهرباء لأغراض الإنارة بدلاً من زيت البرافين وكلها ترتبط بزيادات ملموسة في معدل تزويد المساكن بالكهرباء. ويرغم انتشار المكاسب على طول الخط في هذا الصدد فإن تنفيذها على نطاق واسع يتطلب قدراً من الاستثمارات الأولية إضافة إلى الجهود المبذولة لتخطي العقبات الرئيسية سواء في مجال التوعية أم النواحي المؤسسية أم الاجتماعية أم المالية أم التقنية وهو ما يتم من خلال "تدخل ملموس من جانب السياسات" (ونكلر، ٢٠٠٦، الصفحة ١٦٠).

وهناك مجموعة واسعة من تدابير الحوافز التي تهدف إلى تخفيض التكاليف الأولية المرتبطة بزيادة كفاءة الطاقة بما في ذلك الإعانات والمنح المقدمة في مجال استثمارات كفاءة الطاقة، والإعفاء الضريبي لشراء المعدات ذات الكفاءة من حيث الطاقة وتقديم إعانات للدعم إلى تقارير حسابات الطاقة والقروض أو مبالغ الضمانات للمشاريع ذات الكفاءة في استخدام الطاقة (بيك، وشييمان، ٢٠٠٨). كذلك فالحوافز الضريبية والضمانات وغيرها من التدابير المتخذة في مجال التمويل يمكن أن تساعد المستثمرين على تخطي العقبات التي يمكن أن تعوق سداد التكاليف الأولية لتدابير التحسين في مجال الكفاءة (جامعة تافتس، كلية فليتشر، ٢٠٠٨).

## الفحم الأنظف<sup>١٠</sup>

الفحم مصدر غزير ومنخفض التكاليف للطاقة ولكنه كثيف الكربون ومسبب للتلوث. ويبي الفحم ما يزيد مباشرة على ربع الطلب العالمي من الطاقة الأولية. ومن ناحية استهلاك الفحم، فبدلاً من الاستعاضة عنه بالموارد الأخرى من المتوقع أن يشهد استهلاكه توسعاً سريعاً في السنوات القادمة. وتشير الإسقاطات أيضاً إلى أن انبعاثات الفحم ستزيد على مستوى العالم كله بمعدّل ٦٥ في المائة من عام ٢٠٠٥ إلى عام ٢٠٣٠ (انظر الفصل الثاني).

وعلى المستوى العالمي، ثمة ناحيتان سلبيتان في مجال السوق تؤديان حالياً للحد من استخدام تكنولوجيات الفحم الأنظف: فهو يكلف مبالغ أقل حين يلوث بالمقارنة مع تكلفة مكافحة هذا التلوث، كما تؤدي عوائق من قبيل ارتفاع تكاليف التطوير إلى إبطاء حُطى التغيير التكنولوجي. ولسوف يقتضي زيادة التعجيل بهذه الحُطى حدوث تغييرات على كل من الصعيد الوطني والدولي، كما أن النشر التجاري لتكنولوجيات الفحم الأنظف يتطلب ضمان الاستثمارات التي تكفلها سياسات مستقرة تسلّم بالتكاليف والمخاطر التي ينطوي عليها الاستثمار

على المستوى العالمي يُعدّ التلوث من الفحم أقل تكلفة من مكافحة التلوث؛ فضلاً عن وجود عوائق مثل تكاليف التطوير المرتفعة ممّا يبطئ من حُطى التغيير التكنولوجي.

١٠ هذا الفرع يستند إلى الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٩).

الرأسمالي الطويل الأجل في مجال مكافحة التلوث مع استخدام التكنولوجيات الفائقة الأهمية لدورة التغير المتكامل المشتركة وتكنولوجيات اقتناص واحتجاز الكربون.

وتوضّح التجارب على مستوى العالم أن نشر تكنولوجيات الفحم النظيف لا بد وأن يضم سلسلة التزويد بالفحم كاملة. ويحتاج الأمر إلى مواصلة التقدم الموازي لذلك في المجالات التقنية وغير التقنية لكي يبقى الفحم عنصراً مقبولاً في سلة الطاقة على مستوى البلد. ولا يمكن لمحطة توليد حديثة تُدار بالفحم كوقود أن يتم النظر إليها بمعزل عن مناجم الفحم وعن هياكل نقله الأساسية وعن أسواق الفحم التي تزودها، مما يؤكد من جديد أهمية الأخذ باستجابات متكاملة في مجال السياسات.

ومن التحدّيات الرئيسية ما سوف يتمثل في وضع ونشر النُظُم الكفيلة باقتناص ثاني أكسيد الكربون وخزنه وهذه تكنولوجيا أساسية بالنسبة لمستقبل الفحم في الأجل الطويل، ولكنها لم ترهن بعد على جدواها على نطاق تجاري في أيّ محطة توليد تُدار بوقود الفحم. ومثل هذه البراهين ما زالت بعيدة التحقيق بمقدار ما يتراوح من ٥ إلى ١٠ سنوات في الاقتصادات المتقدمة. ومع ذلك فقد يكون في ذلك فرصة بالنسبة لبعض البلدان النامية. وها هي الصين وقد باتت تشارك بالفعل في مبادرات البحث والتطوير التي تهدف إلى تحقيق تقدم متسارع الخطى في هذا المجال.

وعلى نطاق أوسع تلوح أمام الصين فرصة غير مسبوقه لتصبح لاعباً رئيسياً في السوق العالمية لتكنولوجيات الفحم الأنظف والأكفأ. وقد قامت بالفعل بتطوير بعض التكنولوجيات الفريدة في ذاتها بما يجعل من المعقول أن تتبناها بلدان أخرى، كما أنها سوف تستحدث بالتأكيد المزيد منها وإن كان لا بد لها من العمل مع الحكومات الأخرى، لخلق سوق عالمية لتكنولوجيات الطاقة النظيفة، مع إتاحة الفرصة لصناعاتها التحويلية كي تستجيب من خلال منتجات هامة تجارياً بالنسبة للأسواق المحلية ثم للتصدير على السواء.

ولسوف تحتاج الصين إلى أن تقرر لنفسها مسار التقدم في هذا المجال. ولكن إجراءاتها، وهي تفوق ما تتخذه أيّ بلدان أخرى، سوف تشكل النهج العالمي إزاء الاستخدام الأنظف للفحم الذي تمس الحاجة إليه من أجل تجنب أسوأ آثار تغير المناخ. ومن ثمّ فالأولويات الثلاث بالنسبة للتعاطي الدولي مع الصين هي:

- شراكة بين الحكومة والصناعة لتطوير تكنولوجيات الفحم المنخفضة الانبعاثات والأكثر نظافة وإثبات جدواها.
- نقل ونشر تكنولوجيات الفحم الأنظف من خلال ترتيبات تجارية تستجيب للطلب في السوق التي تنشأ في الصين ومواقع أخرى.
- مفاوضات تؤدي إلى اتفاقات دولية ناجحة تخلق أسواقاً وطنية وإقليمية وعالمية لتكنولوجيات نظيفة ومنخفضة الانبعاثات.

ومن شأن التكنولوجيات الجديدة، ومنها مثلاً تغويز الفحم المباشر التي باتت الصين بالفعل رائداً في تطويرها وكذلك التكنولوجيات القائمة على أساس الطحالب لتخفيض الانبعاثات أن تتطلب بذل المزيد من الجهود في مجال البحث العلمي.

ويحتاج الأمر إلى بذل المزيد من الجهود في مجال البحث العلمي والتطوير على المستوى العالمي. ومع ذلك فلا تمثل زيادة الإنفاق وحدها ببساطة استجابة كافية إزاء التحدّي الذي يواجه صناعة الطاقة ككل. وقد أثبتت الصين استعداداً للمشاركة في شراكات دولية والدخول في مشاريع مشتركة في ميادين شتى رامية إلى إجراء البحوث وعمليات التطوير والبيان العملي للتكنولوجيات الجديدة. وفي حالة الفحم الأنظف فإن مثل هذه المشاركة الفعّالة

نشر تكنولوجيات الفحم النظيف لا بد وأن يشمل سلسلة التزويد بالفحم كاملة.

أمام الصين فرصة غير مسبوقه لتصبح لاعباً رئيسياً في السوق العالمية لتكنولوجيات الفحم الأنظف والأكفأ.

يمكنها أن تعجل بخطة التقدم نحو تلك التكنولوجيات التي تمثل الأنسب من نوعها بالنسبة للأسواق التجارية سواء داخل الصين أم في مواقع أخرى.

## المصادر المتجددة

ينطوي النشر الاستراتيجي للتكنولوجيات الجديدة على مزايا بالنسبة لبناء الصناعات الجديدة وللتعجيل بعمليات النزول بمنحنيات التجربة. أما سياسات النشر الاستراتيجي فتبني نطاقاً سوقياً واسعاً ومن ثم تخفض تكلفة التكنولوجيات (غروب، ٢٠٠٤). وفي الوقت نفسه فهذه النوعية من النشر تتطلب بشكل عام تنظيمياً يتبنى اعتماد التكنولوجيات التي بغير ذلك ستصبح غير اقتصادية، وبهذه الطريقة تتأكد منافع التعلم من خلال العمل إضافة إلى وفورات الحجم الأخرى.

وحتى مع توسع استهلاك الفحم في الصين والهند، فإن زيادة هذا التوسع لا تضاهي ما يحدث في مجال المصادر المتجددة التي تتضاعف كل سنتين إلى خمس سنوات. وعلى سبيل المثال، فالهند، حيث تبلغ قدرة الرياح ضعف القدرة النووية، أصبحت الآن رابع أكبر منشئ لمحطات الرياح في العالم. وعليه فربما يكون الفحم هو وقود الماضي والحاضر بينما البدائل والكفاءة هي أنواع وقود المستقبل.

وما يشكل الصيغة الأمثل للحواجز المقدمة يتوقف على التكنولوجيا الجاري نشرها. كما أن السوق بالنسبة لمنتجات الطاقة الشمسية ومنها مثلاً الألواح الفولطاضوية والتسخين الشمسي للمياه ومركبات طاقة الشمس تضم نطاقاً واسعاً من الأحجام التي تتراوح بين التوليد الصناعي للطاقة الكهربائية إلى التركيبات الأصغر سواء التجارية من حيث الحجم أم الأجهزة المنزلية. أما طاقة الرياح فيتم إنتاجها من الناحية الأخرى بصورة تكاد تكون كاملة على المستوى الصناعي بواسطة شركات كبرى. ولأن مزارع الرياح يتم تمويلها بواسطة شركات كبيرة تتمتع بإمكانية الدخول إلى الأسواق المالية فإن صناعة الرياح فضلت العائد الطويل الأجل الناجم عن ائتمانات ضرائب الإنتاج التي تقدم عائداً عن كل كيلووات يتم إنتاجها كوسيلة لجعل هذه الطاقة أكثر تنافسية في السوق. على أن أكبر الشواغل بالنسبة للمنشآت الشمسية الأصغر حجماً لا يتمثل في العائد الطويل الأجل من الطاقة المتولدة (كثير من هذا العائد يأتي على شكل فواتير مخفضة لصغار المنتجين وليس على شكل أرباح من بيع الطاقة المنتجة) ولكن التكلفة الأولية المرتفعة لإنشاء نظام ما. وفي هذه الحالة تمثل ائتمانات ضرائب الاستثمار وسيلة أفضل بالنسبة للصناعة لأنها تتيح تخفيضاً في السعر الذي يتعين على منتجي النواتج الشمسية أن يقتضوه من عملائهم نظير المعدات. ولجعل برامج الدعم فعالة من حيث التكاليف، لا بد من إيلاء العناية لاستبعاد الأطراف التي تتهرب من تحمل التكاليف (الشركات التي كان بوسعها ترقية مستوى معادها حتى بغير دعم) إضافة إلى تخفيض تكاليف الصفقات.

أما السياسات الأخرى التي تم اتباعها لتشجيع المصادر المتجددة فتشمل:

- تعريفات التزويد كما هي متبعة على نحو خاص في القارة الأوروبية ولكن أيضاً في أجزاء من أمريكا الشمالية والصين (انظر الإطار رابعاً - ٧ والفصل الثاني) وهي تحدد سعراً (أولياً) معيناً يتم دفعه لقاء الكهرباء المولدة من مصادر متجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية.
- الالتزامات بالمصادر المتجددة المعروفة في أمريكا الشمالية بوصفها معايير المحافظة التي تتطلب أن تستمد المرافق ذات الصلة نسبة مئوية معينة من طاقتها الكهربائية من المصادر المتجددة ويتم ذلك بعامه عن طريق نظم شهادات يمكن تداولها (انظر الإطار ثانياً - ١).

لجعل برامج الدعم فعالة من حيث التكاليف تلزم مراعاة استبعاد الأطراف التي تتهرب من تحمل التكاليف.

- التكنولوجيا الأخرى أو مقتضيات الوقود ومن ذلك مثلاً التكاليف الطويل الأجل في البرازيل بأن تُدار السيارات بشكل كامل أو جزئي بواسطة الإيثانول (انظر الإطار رابعاً - ٦) وهو تكليف تم إقراره كذلك في الصين (انظر الإطار رابعاً - ٧).

ويأتي ترتيب الصين حالياً بين بلدان القمة فيما يتصل بعدد براءات الاختراع على صعيدها المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة المتجددة. وقد تعيّن على حكومة الصين أن تنفذ سياسات متنوعة لتخطي حواجز بوجه تطوير الطاقة المتجددة ومنها: (أ) ارتفاع تكلفة تطوير الطاقة المتجددة؛ (ب) صعوبة ربط الطاقة المتجددة بالشبكة؛ (ج) العقبات المؤسسية؛ (د) الافتقار إلى الاستثمار الدولي؛ (هـ) ضعف الإطار القانوني والتنظيمي؛ (و) مستوى غير مؤكد من مستقبل الطلب ومن ثمّ مستقبل الأسعار بالنسبة إلى الطاقة المتجددة.

#### الإطار رابعاً - ٧

#### الطاقة المتجددة في الصين

لم تستطع إمكانات عرض الطاقة في الصين أن تتماشى مع الطلب على الطاقة برغم معدل النمو السنوي بلغ ٨ في المائة في القدرة المتاحة على مدار العقدين الأخيرين. وعندما بلغت أوجه النقص في الطاقة في عام ١٩٨٦ نسبة ١٧ في المائة من الاستهلاك السنوي من الطاقة بدأت الصين بإجراء إصلاحات في قطاع الطاقة على صعيدها فركّزت على تخفيض كثافة الطاقة وتطوير الطاقة المتجددة. ومنذ صياغة نسخة الصين من جدول أعمال القرن ٢١ في عام ١٩٩٤ حظيت تكنولوجيات الطاقة المتجددة باهتمام متزايد. وأدرجت المبادئ التوجيهية المتعلقة بتطوير الطاقة المتجددة في الخطة الخمسية الحادية عشرة (٢٠٠٦ - ٢٠١٠). كما أنشئت الرابطة الصينية لصناعات الطاقة المتجددة في الصين من خلال برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومرفق البيئة العالمية لكي تجمع على صعيد واحد المستثمرين الوطنيين والدوليين في هذا الميدان. وبرغم الإصلاحات القانونية والهيكلية في مجال صناعة الطاقة المضطلع بها على مدار العقدين، فمن المقدّر أن يظل التلوث البيئي يكلف الصين ما يصل إلى ٦٤ بليون دولار أو ٣ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في عام ٢٠٠٤ طبقاً لمشروع بحوث حسابات الناتج المحلي الإجمالي الخضراء (شانغ، ٢٠٠٧).

وقد أصبح قانون تعزيز الطاقة المتجددة الجديد (قانون المصادر المتجددة) نافذاً اعتباراً من كانون الثاني/يناير ٢٠٠٦ وهو ينطوي على أولى السياسات الشاملة لتعزيز الطاقة المتجددة في الصين فضلاً عن توفير الأساس القانوني لجميع الأنشطة المتصلة بالطاقة المتجددة. ويستهدف القانون تحقيق زيادة كبيرة في نصيب المصادر المتجددة ضمن الاستهلاك الإجمالي من الطاقة.

أما الأحكام ذات الصلة من قانون المصادر المتجددة فهي (أ) حصة إجبارية في السوق: الهدف يتمثل في زيادة حصة أهداف الطاقة المتجددة ضمن الاستهلاك الإجمالي من الطاقة إلى ٥ في المائة بحلول عام ٢٠١٠ ثم ١٠ في المائة بحلول عام ٢٠٢٠؛ (ب) طرح عطاءات تنافسية على أساس التيسيرات المعتمدة حكومياً؛ (ج) النص على ضرورة أن تقوم شبكات الكهرباء بشراء الطاقة الكهربائية من مرافق المصادر المتجددة المرتبطة بالغاز المسال؛ (د) تطبيق أسلوب تعريفات التغذية الذي ينطوي على تسعير طويل الأجل ومتغير ولكنه إيجابي بالنسبة للطاقة المتجددة المرتبطة بالشبكات (هـ) تحديد الأسعار في قطاع الطاقة المتجددة استناداً إلى ما هو مطلوب سواء في تطوير واستخدام التكنولوجيات اللازمة أم تقديم خدمة معقولة واقتصادية من حيث التكاليف.

وقد قامت حكومة الصين بتنفيذ مبادرات إضافية في مجال السياسات لدعم تنفيذ القانون، وهي تشمل أموراً شتى من بينها تقديم إعانات لمساعدة جهود البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة والأخذ بقواعد إيجابية في مجال المحاسبة عن رسملة تكاليف البحث والتطوير ضمن مؤسسات التكنولوجيا الرفيعة واستخدام عائدات ضريبة الدخل لدعم التطوير المحلي لعمليات تطوير الطاقة المتجددة وتقديم منح وقروض تفضيلية

للشركات التقنية الصغيرة والمتوسطة الحجم التي تدعم كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة. فضلاً عن ذلك فمن خلال البرنامج الوطني لكهربة المدن، تم تركيب محطات بحجم ٢٠ ميغاوات من الطاقة الفولطاضوئية الشمسية و ٨٤٠ كيلووات من المصادر الريحية و ٢٠٠ ميغاوات من محطات صغيرة لتوليد الطاقة الكهرومائية لكي تزود ١٠٠٠ قرية بالطاقة المتجددة. كما أن برنامج الضوء الشمسي المقرر الانتهاء منه في عام ٢٠١٠ ينفذ مشاريع مرتبطة بالطاقة الشمسية في شبكة واسعة النطاق، إضافة إلى نُظُم بيان عملي لتزويد القرى بطاقة الفولطاضوئية ومزيج من أنواع الطاقة الأخرى، ومشاريع لطاقة الفولطاضوئية المنزلية لصالح المناطق النائية. وقد تم إنشاء برنامج الضوء اللامع بدعم من مساعدة متعدّدة الأطراف من أجل تركيب عدة نُظُم تعمل بطاقة الشمس والرياح في شمال غربي الصين. وبالإضافة إلى ذلك فهناك برنامج "امتطاء الرياح" وهو برنامج ثنائي تعاوني أنشئ لتركيبة التوربينات الريحية في أجزاء مختلفة من الصين ويضمّ مشاريع مشتركة يقوم عليها صانعو التكنولوجيا المتجددة من صينيين ودوليين، ويهدف للمساعدة على تطوير الطاقة المتجددة لاستخدامها من جانب الصناعات التحويلية الدولية. وأخيراً فقد أصدرت الحكومة تكاليف تقضي بالمزج بين أنواع الوقود الأحثائي وأنواع وقود السيارات، كما أن الخطة الخمسية الحادية عشرة للصين تستهدف تخفيض كثافة الطاقة بنسبة ٢٠ في المائة في الفترة بين عامي ٢٠٠٦ و ٢٠١٠.

المصدر: جامعة تافتس، كلية فليشر (٢٠٠٨).

## الخلاصة

معظم البلدان النامية ليست متحمسة للقبول بأهداف ملزمة من حيث الانبعاثات. وتنبع شواغلها من واقع تحديات إنمائية أساسية وتنعكس في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ<sup>١١</sup>. وبموجب الاتفاقية، من المسلم به أن البلدان "تتحمل مسؤوليات مشتركة وإن كانت متباينة" (الفقرة السادسة من الديباجة) فيما أن البلدان المتقدمة النمو ينبغي لها "أن تأخذ مكان الصدارة في مكافحة تغير المناخ" (المادة ٣، الفقرة ١)، وبالنسبة إلى البلدان النامية "تمثل التنمية الاقتصادية والاجتماعية والقضاء على الفقر أولى الأولويات وأغلبها" (المادة ٤، الفقرة ٧). وترى البلدان النامية أن البلدان المتقدمة النمو ما زال عليها أن ترهن على ريادةها في التعامل مع تحدي المناخ وأن إلزام البلدان النامية بمستويات محددة للانبعاثات، بصرف النظر عن النتائج الاقتصادية، أمر مرادف لوضع سقف يحد من نموها ويتبنى استمرارية مستويات غير مقبولة من الفقر واللامساواة.

وسوف يمثّل إنشاء مسارات إنمائية للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع مفتاح مواجهة تحدي المناخ وتضييق شقّة اللامساواة على المستوى العالمي والتصدي لحالة الفقر المدقع. وفي ضوء الاسترشاد بالتاريخ فمن المستبعد أن تكون قوى السوق بحد ذاتها قادرة على إنشاء هذه المسارات أو أن تؤدي دور الموجه خلال فترة التحول. وقد ذكر هذا الفصل بأن البلدان النامية تحتاج إلى وجود الدول القوية والدينامية من الناحية الإنمائية، ومن ثمّ القدرة على طرح رؤية متجانسة للمستقبل وإدارة الصراعات التي تنشأ من واقع التغيير وإقرار نوعية الاستراتيجية المتكاملة التي ستدعو الحاجة إليها. مثل هذه الدول حققت بنجاح التحولات في الماضي من خلال تعبئة الموارد وتقديم المدخلات المطلوبة من أجل الأنشطة الإنتاجية وإضفاء الطابع الاجتماعي على مخاطر الاستثمار، وإزالة الحواجز وإتاحة الدعم المحلي للذين تأثروا سلباً من جراء التحولات التي طرأت على الأنشطة. وقد انطوى هذا على تشكيلة متنوعة من السياسات المشجعة للاستثمار سواء كانت سياسات توضع على صعيد الاقتصاد الكلي أم سياسات صناعية. كما عمدت السياسات الضريبية والنقدية إلى إعطاء الأولوية لزيادة الإنفاق العام بما في ذلك إتاحة الاستثمارات في مجالات الطاقة والتعليم والصحة والهياكل الأساسية، واستخدمت الائتمانات المدعومة

تحتاج البلدان النامية إلى وجود الدول القوية والدينامية من الناحية الإنمائية، ومن ثمّ القدرة على طرح رؤية متجانسة للمستقبل وإدارة الصراعات التي تنشأ من واقع التغيير وإقرار نوعية الاستراتيجية المتكاملة التي ستدعو الحاجة إليها.

وخدمات الائتمان والإعفاءات الضريبية وعلاوات الاهتلاك المتسارع وما إليها لزيادة أرباح الشركات الخاصة في القطاعات المستهدفة.

كل هذه العناصر ستدعو الحاجة إليها بالتأكيد إذا كان الهدف هو نجاح الجيل الجديد من الاستراتيجيات الإنمائية الرامية إلى تحقيق انبعاثات منخفضة ونمو مرتفع. وسوف يقتضي الأمر أن تطور هذه الاستراتيجيات رؤية واضحة لإنتاج الطاقة ولجانب كثافة الطاقة في إطار هيكل الإنتاج وللتنمية الحضرية والنقل والاستخدام الموارد الطبيعية وكثافة الموارد الطبيعية في عملية الإنتاج.

ومن شأن استراتيجية متكاملة أن تنطوي على بذل جهد مشترك بين دولة التنمية والقطاع الخاص، مما يتسم بالضرورة بالعمل ضمن سياق محدد بحيث يعتمد على عوامل شتى من بينها مستوى التنمية والقدرات التكنولوجية وحجم الاقتصاد وقاعدة الموارد الأساسية وقدرات الحكومة والعلاقات القائمة بين الدولة ودوائر الأعمال التجارية. ويمكن اتخاذ خطوات أولية في هذا الخصوص من خلال تبني كفاءة الطاقة وتنفيذ عمليات الفحم الأنظف وتطوير مصادر الطاقة المتجددة. ومع ذلك فإن جهود التخفيف، بصرف النظر عن مدى ضرورتها، لن تكون كافية لحماية البلدان النامية من الأخطار التي تتهددها بفعل تغير المناخ. وأفضل دفاع ضد هذه التهديدات يظل متمثلاً في تنويع الهياكل الاقتصادية بما يتيح لها التحول من اعتماد على عدد صغير من الأنشطة وبخاصة تلك المبذولة في القطاع الأولي السريع التأثير بالصدمات والتغيرات المناخية.

من شأن جيل جديد من الاستراتيجيات الإنمائية أن يتطلب رؤية واضحة لإنتاج الطاقة ولجانب كثافة الطاقة في إطار هيكل الإنتاج وللتنمية الحضرية والنقل واستخدام الموارد الطبيعية وكثافة الموارد الطبيعية في عملية الإنتاج.

## الفصل الخامس

# نقل التكنولوجيا وتحدي المناخ

## مقدمة

ذُكرت الفصول السابقة أن الأساس لاستجابة متكاملة لإزاء تغيّرات المناخ والتنمية يتمثل في تحقيق انطلاقة كبيرة في الاستثمار لتحويل إنتاج واستخدام الطاقة وفي التنوع نحو أنشطة أقل قابلية للتأثر بالصدمات المناخية. وهذه الانطلاقة لا بد أن تنصّرها الاستثمارات العامة وإن كان استمرارها يقتضي بالذات تجميع الاستثمارات الخاصة إلى حيث يتهيأ اقتصاد أخصر متوسع، على أن تواكبها أوجه التقدم التكنولوجية اللازمة لمواجهة تحديات التخفيف والتكيف. وهذا التقدم سوف ينطوي على نشر تكنولوجيات تخفيض الانبعاث المتوفرة حالياً مع تطوير تكنولوجيات جديدة تكون جاهزة للاستخدام التجاري ثم التقدم على مسار تكنولوجيات جديدة تمثل فتوحات في هذا المجال.

و كثيراً ما يصاحب أيّ خطوة سريعة في تكوين رؤوس الأموال تسارع مواز في النهوض بالتكنولوجيا والتعلم التكنولوجي. ومع ذلك ففي ضوء ملاحظة أوجه الفشل المألوفة في السوق التي تمنح إلى إبطاء أو حتى إيقاف التقدم التكنولوجي، فقد أشار الفصل الرابع إلى أن الأمر سيحتاج كذلك إلى جدول أعمال قوي من السياسات العامة بحيث يمزج بين حوافز الأسعار واللوائح وتدابير التدخل ولا سيما في حدود سياسة الصناعة ويكفل بالتالي عملية مستمرة من التعلم والنهوض التكنولوجي. وأشير كذلك إلى أن الأمر سيحتاج إلى دولة التنمية من أجل تعزيز جدول أعمال من هذا القبيل في معظم البلدان النامية. وعندما لا تتوفر التكنولوجيات المطلوبة محلياً وإنما يتعيّن استيرادها من الخارج ثم تكيفها حسب الظروف والأحوال المحلية، يصبح جدول الأعمال المذكور أكثر تعقيداً. ويرجع ذلك جزئياً إلى أن كفة الميزان بين المالكين والمستخدمين للتكنولوجيا سترجح أكثر فأكثر لصالح الفئة الأولى.

وتتدفق التكنولوجيا من خلال العديد من القنوات المعروفة وأهمها التجارة ورأس المال الأجنبي المباشر وتراخيص التكنولوجيا عبر الحدود. كما تتدفق المعارف العلمية والتقنية كذلك على المستوى الدولي من خلال منشورات البحوث والتعاون البحثي وحراك المهارات العاملة. أما تسريع خطى تدفقات التكنولوجيا الصديقة للمناخ فيشير الكثير من نفس القضايا والتحديات التي تواجه أيّ نوع من أنواع التكنولوجيا. وما يميز بين تلك التكنولوجيات عن كثير من التكنولوجيات وإن لم تكن كلها، هو صفة الاستعجال، والنطاق الذي من المحتمل أن تقتضيه عمليات نقلها لكي تواجه تحدي المناخ. ولكن هناك أيضاً تحدياً أخلاقياً أساسياً تطرحه التكنولوجيات الصديقة للمناخ باعتبار أن البلدان الأكثر مسؤولية عن تغيّر المناخ، أو على الأقل شركائهما، ينظر إليها على أنها تفيد من خلال نقل التكنولوجيا إلى البلدان التي تتحمل مسؤولية أقل عن المشكلة أو ليس عليها أيّ مسؤولية من الأساس.

على إن تنفيذ التدابير الملائمة لتيسير نقل التكنولوجيا النظيفة وبناء القدرة المحلية على استخدامها بصورة فعّالة في البلدان النامية سوف يقتضي قدراً كبيراً من التعاون فيما بين البلدان. ويمكن لهذا التعاون أن يساعد على جلب التكنولوجيا بإيقاع أسرع إلى حيث تصل مرحلة تسويقها تجارياً، وتشجع على متابعة المزيد من

البلدان الأكثر مسؤولية عن  
تغيّر المناخ، أو على الأقل  
شركائها، ينظر إليها على  
أنها تفيد من خلال نقل  
التكنولوجيات إلى البلدان  
التي تتحمل مسؤولية أقل  
عن المشكلة أو ليس عليها أيّ  
مسؤولية من الأساس.  
نقل التكنولوجيا النظيفة  
وبناء القدرة المحلية على  
استخدامها بصورة فعّالة في  
البلدان النامية سوف يقتضي  
قدراً كبيراً من التعاون فيما  
بين البلدان.

الاختراقات العلمية في مجال التوصل لتكنولوجيات حاسمة فيما يتصل بتخفيض الانبعاثات. ومع ذلك ففي كثير من البلدان النامية، حيث التحدي الرئيسي هو نشر التكنولوجيات القائمة المنخفضة الانبعاثات، يحتاج الأمر إلى دعم دولي من أجل البحث والتطوير والنشر وإلى رفع الحواجز التجارية وإتاحة التمويل بشروط يمكن تحملها والبناء الفعّال للقدرات. وأي جهد دولي متناسق لتعزيز إتاحة تكنولوجيات الانبعاثات المنخفضة لا ينبغي علاوة على ذلك أن يحدّ من قدرة البلدان النامية ذاتها على إنتاج مثل هذه التكنولوجيات ومن ثمّ تصبح متنافسة في الأسواق الدولية. ويتعلّق الفصل الحالي بنقل ونشر التكنولوجيات اللازمة لتخفيف تغيّر المناخ والتكيفّ معه على الصعيد الدولي<sup>١</sup>. وينصّب التركيز على نقل التكنولوجيات (من الشمال إلى الجنوب) بما من شأنه أن يتيح للبلدان النامية أن تتخذ إجراءات فعّالة من حيث التكاليف ومتسقة مع تعزيز تنميتها الاقتصادية والاجتماعية الأوسع نطاقاً بل وقادرة من الناحية المثالية على تحقيق هذا التعزيز. وهو يحدّد بعض الحواجز الرئيسية التي تعوق هذا النقل والنشر ويقترح تدابير لإزالتها أو تخفيفها. وفي معرض الاستجابة إلى ما تم حتى الآن من تدفقات تكنولوجية محدودة، وهو ما نجم جزئياً عن بطء خطى السير على المسارات الساطعة لتنمية منخفضة الانبعاثات كما أفضى إليه جزئياً عدم الوفاء بالوعود التي قطعت في الاتفاقات الدولية، فإن الفصل معني إلى حد كبير بكيفية التنوُّ بالتحدّيات التي يمكن أن تتمثل في المستقبل. وهو يشير، في ضوء الحجم والطابع العاجل لتحديّ المناخ إلى ضرورة أن يولي المجتمع الدولي اهتماماً جاداً أكبر بكثير إلى ذلك النوع من الهيكل اللازم لكفالة عمليات نقل أوسع نطاقاً للتكنولوجيا بما يعجل من التحول إلى مسارات التنمية المنخفضة الانبعاثات. ويمكن كذلك لتدفقات تكنولوجيا المناخ بين بلدان الجنوب أن يكون لها دور ملموس في ذلك التحول في ضوء أوجه التقدم الذي أحرز في بعض البلدان النامية في مجالات من قبيل أنواع الوقود الأحثائي والطاقة المتجدّدة. أما كيفية تيسير هذه التدفقات فيقتضي بدوره مزيداً من النظر في المناقشات اللاحقة لتحديّ نقل التكنولوجيا.

**تدفقات تكنولوجيا المناخ**  
بين بلدان الجنوب يمكن أن يكون لها دور ملموس في ذلك التحول في ضوء أوجه التقدم التي تمت في بعض البلدان النامية في مجالات من قبيل أنواع الوقود الأحثائي والطاقة المتجدّدة.

## نقل التكنولوجيا من أجل تغيّر المناخ: تحدّي عالمي للسياسة العامة

يسود الاتفاق على أن نقل التكنولوجيا سوف يشكّل أمراً أساسياً لإتاحة تنفيذ فعّال لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ<sup>٢</sup> بعد عام ٢٠١٢. وفي فترة مبكرة ترجع إلى عام ١٩٧٢ عُقد مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة البشرية في عام ١٩٧٢ (الأمم المتحدة، ١٩٧٢) وشهد فيما شهد لغة صريحة تؤكد على أهمية نقل التكنولوجيا من أجل بلوغ الأهداف البيئية والإثمانية. وثمة صياغة أشارت إلى نقل التكنولوجيا وظهرت في بروتوكول مونتريال لعام ١٩٨٧ بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون<sup>٣</sup> (انظر الإطار خامساً - ١) وبروتوكول بازل بشأن مكافحة نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها<sup>٤</sup>.

أما مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، المعقد في ريو دي جانيرو في عام ١٩٩٢ فقد أضفى طابعاً جديداً عاجلاً على نقل التكنولوجيا السلمية بيئياً من أجل تخفيف تغيّر المناخ. وجاءت التطورات التي لحقت اعتماد اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ والمرتبطة بنقل التكنولوجيا لتشمل اعتماد خطة عمل بونينس آيرس من جانب مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ في دورته الرابعة، المعقودة في

١ هذه مجموعة فرعية من التكنولوجيات السلمية بيئياً المتصلة بالمناخ.

٢ الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٧٧١، رقم ٣٠٨٢٢.

٣ المرجع نفسه، المجلد ١٥٥٢، رقم ٢٦٣٦٩.

٤ المرجع نفسه، المجلد ١٦٧٣، رقم ٢٨٩١١.

بوينس آيرس في الفترة ٢ - ١٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٨<sup>٥</sup>. وطلب مؤتمر الأطراف من البلدان النامية أن "تتخذ جميع الخطوات العملية من أجل تعزيز وتيسير وتمويل" نقل التكنولوجيا السليمة بيئياً إلى البلدان النامية وإتاحتها لها<sup>٦</sup>. وبشكل خاص فإن خطة العمل تنوحي إيجاد "بيئة تمكين... لحفز الاستثمار من القطاع الخاص" في مجال نقل التكنولوجيا السليمة بيئياً<sup>٧</sup>.

ومن أجل تفعيل الأحكام ذات الصلة من الاتفاقية الإطارية فيما يتعلق بالتكنولوجيا فقد وافقت العملية الحكومية الدولية، من خلال مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في دورته السابعة، المعقودة في مراكش، المغرب، من ٢٩ تشرين الأول/أكتوبر إلى ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ على إطار لنقل التكنولوجيا<sup>٨</sup> يضم المجموعة التالية من المواضيع والمجالات الرئيسية من أجل اتخاذ إجراءات ملموسة وفعّالة بشأنها:

## الإطار خامساً - ١

### الدروس المستفادة من تنفيذ بروتوكول مونتريال

<sup>١</sup> الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٥٥٢، رقم ٢٦٣٦٩.

بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون<sup>١</sup> تم الاتفاق عليه في عام ١٩٨٧ ودخل حيز النفاذ في ١ كانون الثاني/يناير ١٩٨٩. وقد جاء البروتوكول استجابة لحقيقة أن العلماء أوضحوا أن بعض المواد التي هي من صنع الإنسان تساهم في نفاذ طبقة الأوزون المحيطة بكوكب الأرض، التي تحمي الحياة من الأشعة فوق البنفسجية المدمرة. وقد ظل البروتوكول يعدّ واحداً من أنجح الاتفاقيات البيئية العالمية بفضل ما أدى إليه من حفز على تطوير ونقل التكنولوجيا الرامية إلى حماية طبقة الأوزون في أعالي الغلاف الجوي على مستوى العالم كله.

ويتطلب البروتوكول من الأطراف أن تقضي على انبعاثات المواد التي تُعدّ الأخطر من حيث نفاذ الأوزون، كما تم استخدام بدائل آمنة بيئياً مع يتعلق بها من تكنولوجيات للتوصل إلى هذا الهدف. وبما أن كثيراً من التكنولوجيات لا تتاح على نطاق واسع إلا في بلدان قليلة نسبياً، فضلاً عن أن السوق العالمية كانت بطيئة في طرح هذه التكنولوجيات لتصل إلى بعض أجزاء من العالم، فإن برامج التكنولوجيا الدولية الهادفة والفعّالة كانت لازمة للقضاء على انبعاثات المواد التي تؤدي إلى نفاذ الأوزون (سترلنك ولنكي، ١٩٩٥).

وقد تم إنشاء الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال بواسطة تعديل لندن لبروتوكول مونتريال في عام ١٩٩٠ من أجل مساعدة البلدان النامية الأطراف في البروتوكول، التي يقلّ استهلاكها السنوي وإنتاجها من المواد التي تؤدي إلى نفاذ الأوزون عن ٣,٠ كيلوغرام، على الامتثال لتدابير المكافحة التي يقضي بها البروتوكول. ويغطي الصندوق التكاليف التراكمية المرتبطة بنقل التكنولوجيا بما في ذلك تكاليف هندسة المواقع وشراء المعدات والتركيب والتدريب وبدء العمليات. كذلك فهناك مشاريع لبناء القدرات مثل إنشاء مكاتب الأوزون الوطنية ومكاتب شبكات الأوزون الإقليمية وهي أيضاً تستحق التمويل. (أندرسون، مدهافا سارما، وتادنيو، ٢٠٠٧). واعتباراً من نيسان/أبريل ٢٠٠٨ بلغ مجموع المساهمات المقدمة إلى الصندوق المتعدد الأطراف من جانب نحو ٤٩ بلداً متقدماً (بما في ذلك بلدان الاقتصادات المارة بمرحلة انتقالية) أكثر من ٢,٣ بليون دولار.

وقد تم استخلاص دروس من تنفيذ بروتوكول مونتريال وهي دروس قد تهم الذين يشاركون في عملية تغير المناخ (أندرسون، مدهافا سارما، وتادنيو، ٢٠٠٧). والدروس المتصلة بنقل التكنولوجيا تشمل: حاجة البلدان إلى تقييمات مستنيرة للتكنولوجيا، وتمكين الآلية المالية بأن تقوم بدور الوسيلة الاستباقية من أجل نقل التكنولوجيا ووضع وتنفيذ برامج التدريب واستخدام اللوائح والسياسات بغرض تعزيز نقل التكنولوجيا.

- ٥ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ/مؤتمر الدول الأطراف/FCCC/CP/1998/Add.1، الفرع ١، القرار CP/4/1 وقد تم اعتماد خطة العمل على النحو المحدد في القرارات 2/CP.4-8/CP.4.
- ٦ المرجع نفسه، القرار CP/4/4، الفقرة ٣ (أ).
- ٧ المرجع نفسه، الفقرة ٧ (د).
- ٨ FCCC/CP/2001/13/Add.1 and Corr.1، القرار 4/CP.7، المرفق.

- الاحتياجات من التكنولوجيا وتقييم الاحتياجات: مجموعة من الأنشطة التي ترعاها البلدان ومن شأنها تعريف وتحديد أولويات تكنولوجيا التخفيف والتكيف ولا سيما بالنسبة إلى البلدان النامية.
  - معلومات التكنولوجيا: ويعرّف هذا العنصر الوسائل اللازمة، بما في ذلك المعدات والبرامجيات وسُبل الربط الشبكي لتيسير تدفق المعلومات بين مختلف الأطراف المعنية تعزيزاً لتطوير ونقل التكنولوجيا السليمة بيئياً.
  - بيئات التمكين: هذا العنصر يركّز على الإجراءات الحكومية بكل أشكالها بما في ذلك السياسات التجارية المنصفة ورفع الحواجز التقنية والقانونية والإدارية عن نقل التكنولوجيا، وسلامة السياسات الاقتصادية، وإقرار الأطر والأخذ بالشفافية، وكلها أمور لا غنى عنها في خلق بيئة تمكين تفضي إلى نقل التكنولوجيا على مستوى القطاع العام والقطاع الخاص.
  - بناء القدرات: وهي عملية تسعى إلى بناء وتطوير وتقوية وتعزيز وتحسين المهارات العلمية والتقنية القائمة، إضافة إلى الإمكانيات والمؤسسات وخاصة في البلدان النامية لتمكينها من إتاحة وتكييف وإدارة وتطوير التكنولوجيا السليمة بيئياً.
  - الآليات اللازمة لنقل التكنولوجيا: عناصر تيسير الدعم للأنشطة المالية والمؤسسية والمنهجية: (أ) لتعزيز التنسيق بين المجموعة الكاملة من الأطراف صاحبة المصلحة في مختلف البلدان والمناطق؛ (ب) لإشراكها في الجهود التعاونية من خلال التعاون والشراكات في مجال التكنولوجيا (عام/خاص وخاص/عام وخاص/خاص خاص)؛ (ج) لتيسير وضع المشاريع والبرامج التي تدعم هذه الأهداف.
- وقد تم بعد ذلك إنشاء فريق من الخبراء معني بنقل التكنولوجيا بوصفه ترتيباً مؤسسياً لتيسير تنفيذ إطار نقل التكنولوجيا<sup>٩</sup>، وأقرّ إجراء معزّز بشأن تطوير ونقل التكنولوجيا لدعم الإجراءات المتصلة بالتخفيف والتكيف في إطار خطة عمل بالي<sup>١٠</sup>.
- وقد نشأت المناقشات المتعلقة بتعزيز نقل التكنولوجيا من أجل التصدي لتحدّي المناخ بالتوازي في إطار المناقشة التي جرت مؤخراً بشأن أفضل الطرق لنقل التكنولوجيا الموصّلة إلى أهداف التنمية وإن لم يكن بمعزل عنها. وبصورة أساسية ركّز الجانب الأول على مدى السرعة في توفير المعارف التكنولوجية المطلوبة للتصدي لتغيّر المناخ من حيث إمكانية الإفادة منها على نطاق واسع في مجال الاقتصاد، وما إذا كانت ستتم في بلدان متقدمة أم نامية، وما إذا كان سيتم ذلك عن طريق التعلم أم التكيف. أما جدول الأعمال الناتج عن ذلك فهو يسلم ضمناً بالحاجة إلى معالجة حالات الفشل المختلفة في السوق مما يمكن أن يعوق انتشار المعرفة التكنولوجية. وفي السنوات الأخيرة كان التحدّي الإنمائي قد ركّز بصورة غير متناسبة على حماية الوضع الدولي لمن ابتكروا وامتلكوا التكنولوجيا من خلال الربط بين حقوق الملكية الفكرية وبين قواعد التجارة المتعدّدة الأطراف من قبيل الاتفاق المتعلق بالجوانب المتصلة بالتجارة من حقوق الملكية الفكرية (ترييس) (منظمة التجارة العالمية، ١٩٩٤)، والاتفاق المتعلق بتدابير الاستثمارات المتصلة بالتجارة (المرجع السابق) ومن خلال المفاوضات الثنائية<sup>١١</sup>. وهذا يؤكد أكثر على أهمية الابتكار. كما أن حماية مالكي المعارف كثيراً ما تعد أيضاً مقياساً لمدى التزام البلدان بالحكومة الرشيدة ومؤشراً عن شيوع أو عدم شيوع مناخ استثماري من شأنه أن يجتذب الشركات الأجنبية التي ينظر إلى وجودها على أنه أضمن السبيل لإتاحة التكنولوجيا الأكثر تقدماً (ماسكوس، ٢٠٠٠).

٩ المرجع نفسه، القرار CP.7/4، الفقرة ٢.

١٠ FCCC/CP/2007/6/Add.1، القرار CP.13/1، الفقرة ١ (د).

١١ للاطلاع على استعراض وافٍ، انظر لتلنوتن (٢٠٠٨).

ومع ذلك لا يبدو أن أيًا من المنظورين يتفهم الطابع العاجل للتغيير التكنولوجي، ولا ارتباطاته بفكرة تحقيق انطلاقة كبيرة على المسار الجديد لنمو منخفض الانبعاثات، وخاصة على صعيد البلدان النامية. وفي واقع الأمر، فكما جرت مناقشته في الفصل الثاني، فإن الإنفاق في مجال البحث والتطوير والنشر على بعض التكنولوجيات الأساسية اللازمة لدعم هذا التحول يبدو وكأنه يتحرك في الاتجاه الخاطئ. وسوف يكون لازماً العودة عن هذا الاتجاه من أجل بناء قوة الدفع نحو مستقبل منخفض الانبعاثات. وسوف يتعين على هذه الإجراءات في غالب الأحيان أن تنطلق من واقع تشكيلة متنوعة من الآليات على المستوى الدولي كما ستتقضي في نهاية المطاف قيادة حازمة تضع الأمن المشترك قبل المصلحة التجارية الضيقة.

## حقوق الملكية الفكرية

### حواجز أم عقبات

الالتزام باحترام حقوق الملكية الفكرية يرفع تكاليف الحصول على التكنولوجيا. وسواء يشكّل هذا حاجزاً هاماً إزاء نقل التكنولوجيا، فذلك أمر يتوقف على عوامل شتى من بينها ما إذا كانت التكنولوجيا المعنية والمحمية ببراءة اختراع لها عناصر مغايرة أم بديلة فعّالة من حيث التكاليف، وكذلك على درجة التنافس في مضمار الصناعة ذات الصلة مما يمكن أن يؤثر على السعر وعلى شروط الترخيص. وفضلاً عن ذلك فالتكنولوجيا التي تغطيها براءة اختراع فردية قد لا تتيح سوى قدرة جزئية لاستغلال ابتكار ما، فيما يمكن في واقع الأمر أن تعتمد القدرة الكلية على تكنولوجيات محمية بواسطة براءات متعددة أو مجموعة من التكنولوجيات المحمية بالبراءات وغير ذلك من أشكال المعرفة. كما أن أشكال الحماية القانونية لحقوق الملكية، ومنها مثلاً براءات الاختراع وحقوق النشر، لا تشكل سوى وسيلة من وسائل حماية الميزة التكنولوجية ويمكن أن تنسم بالأهمية أيضاً الأسرار التجارية والمعارف التقنية المتعلقة تحديداً بهذه الشركة أو تلك. بما في ذلك المعارف التي تتمثل في العاملين المهرة ذاهم.

ويثور حوار بالغ النشاط عما إذا كانت حقوق الملكية الفكرية في التحليل الأخير تساعد أو تعوق نقل التكنولوجيا. على أن القرائن هنا غير حاسمة. وهناك كذلك تباين حسب الصناعة وحسب ما يكون ثمة دور لخصائص من قبيل دينامية الأسواق، ومدى تعقيد التكنولوجيا، وأهمية عمليات البحث والتطوير وسهولة التقليد والنفذ إلى الأسواق. وهناك اختلاف أيضاً حسب مستوى التطور الاقتصادي؛ ففي البلدان المرتفعة الدخل ارتبطت حقوق البراءات الأقوى بارتفاع مستويات الإنتاجية ونفقات البحث والتطوير والنشر والتدفقات التجارية ورأس المال الأجنبي المباشر ومدى تعقيد التكنولوجيات المنقولة. ومع ذلك، وحتى فيما بين هذه البلدان، يوجد تباين ملموس. وليس من الواضح ما إذا كانت حقوق الملكية الفكرية سبباً أم نتيجة لهذه المحصلات. ومن الناحية الأخرى فإن حقوق الملكية الفكرية الضعيفة في أقل البلدان نمواً تمنح إلى أن ترتبط بانخفاض مستويات البحث والتطوير والنشر والتدفقات الوافدة من رأس المال الأجنبي وما إلى ذلك (بلايد وآسيا، ٢٠٠٣؛ سميث، ٢٠٠١).<sup>١٢</sup> ومع ذلك فالأمر يصعب معه التمييز بين السبب والنتيجة. وحتى عندما تنقل التكنولوجيا إلى أقل البلدان نمواً فإن العقبة الرئيسية التي تحول دون توسيع استخدامها يمكن أن ترتبط بقدرة الاستيعاب وحدها (مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، ٢٠٠٧). وفي ضوء الحماية الأقوى لحقوق الملكية الفكرية، مع ما يرتبط بذلك من زيادة تكاليف الحصول على التكنولوجيات، فقد ساد قبول عام بأن البلدان النامية المنخفضة الدخل يجب إعفاؤها من حقوق الملكية الفكرية القوية

لا يمكن لنظام أكثر تدرجاً أن يدعم نقل التكنولوجيا على نطاق واسع إلا إذا صاحبه تدابير تكميلية تتصل بالتمويل والبحث والتطوير والنشر وبالتعاون التقني.

١٢ ومع ذلك فهناك جهد بحثي واحد على الأقل يجد أن ثمة حالات ارتباط إيجابية بين الحماية القوية لحقوق الملكية الفكرية وبين النمو الاقتصادي على صعيد البلدان المنخفضة الدخل ولكن ليس بين صفوف البلدان المتوسطة الدخل (فالفي، وفوستر، وغرينواي، ٢٠٠٦).

المرتبطة بالالتزامات، وأن قوة هذه الالتزامات ينبغي ألا تزيد إلا مع ارتفاع مستويات التنمية (هوكمان، وماسكوس، وساجي، ٢٠٠٤). ومع ذلك فيما أن النظام الراهن متحيز بصورة غير واجبة نحو المالكين وليس نحو مستخدمي التكنولوجيا، فليس من شأن نظام أكثر تدرجاً أن يدعم نقل التكنولوجيا على نطاق واسع إلا إذا جاء مقترناً بتدابير تكميلية تتصل بالتمويل والبحث والتطوير والنشر وبالتعاون التقني وهو ما لم يحدث في السنوات الأخيرة.

وتمثل إمكانية المبادلة فيما بين حماية حقوق الملكية الفكرية وتطوير ونقل التكنولوجيا قضية بالغة الأهمية في سياق تعيير المناخ. وكما يتضح من الشكل خامساً - ١ فإن توزيع ملكية براءات الاختراع للتكنولوجيات المتعلقة بالمناخ يتميز بتحيزات شديدة لصالح الاقتصادات المتقدمة. ومع ذلك فحتى الآن يجد بورتون (٢٠٠٧) قرائن مختلطة بشأن أهمية حقوق الملكية الفكرية في نقل التكنولوجيا. واستناداً إلى تدارس ثلاثة قطاعات (الطاقة الفولطاضوية والطاقة الريحية وأنواع الوقود الأحثائي) فإنه يخلص من جانبه إلى أن ما تغطيه البراءات عادة ليس التكنولوجيات الأساسية بقدر ما أنها التحسينات أو الملامح المحددة لها. وما يهم أكثر هو التشوهات الأخرى التي تصيب السوق. وفي قطاع الفولطاضويات، تواجه الدول النامية عملية احتكار فضفاض لصالح أقلية تضم عدداً من اللاعبين الجدد. وعليه فهناك بلدان نامية كالهند والصين على سبيل المثال أصبحت قادرة على الدخول في مجال هذه الصناعة والمنافسة فيها. وفيما يتعلق بتكنولوجيات الوقود الأحثائي لا تبدو حقوق الملكية الفكرية وكأنها تحول بين البلدان النامية وبين الوصول إلى تكنولوجيات التوليد الراهنة على نحو ما يتبدى من واقع التطورات في كثير من البلدان بما فيها البرازيل وتايلند وجنوب أفريقيا وماليزيا.

وتمه سؤال أصعب في إجابته بشأن ما عساه يحدث في المستقبل. ويقدر ما تحقق البلدان النامية انطلاقة استثمار كبيرة لشق مسار لتنمية منخفضة الانبعاثات، بقدر ما يتوقع من سوق التكنولوجيات الجديدة أن تتوسع بخطى سريعة. ويمكن لعقبات غير متوقعة إزاء نقل التكنولوجيا أن تبطل هذا التحول، وخاصة مع نشوء قطاعات جديدة ترتبط بتلك التكنولوجيات أو تفرض تحولات واسعة النطاق في الموارد لكي تتجه إلى الاقتصادات المتقدمة بالفعل من خلال سداد تكاليف التكنولوجيا.

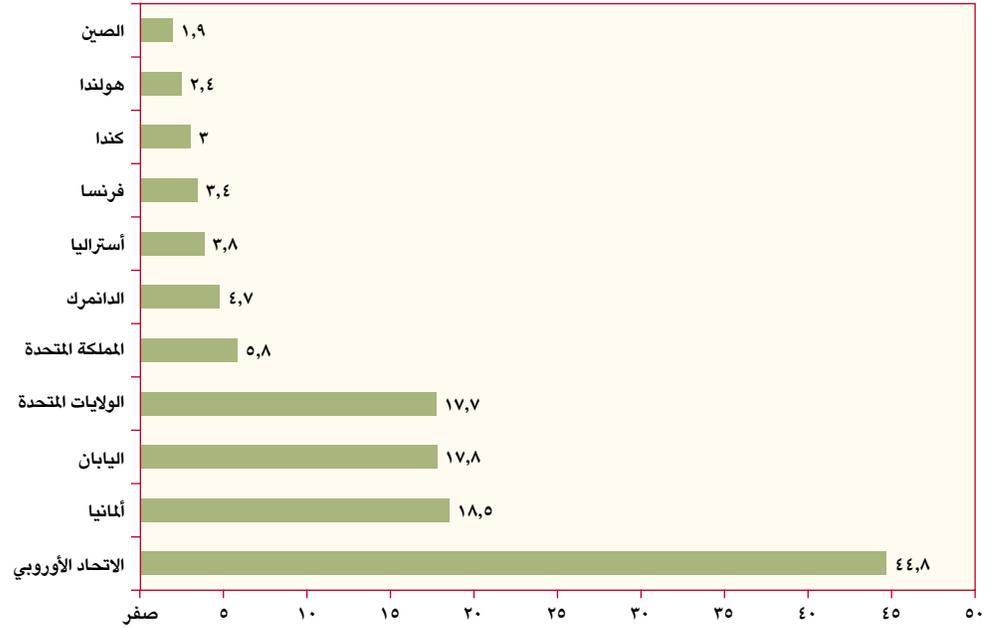
وأبرز الحواجز والتشوهات يمكن أن يرتبط بقوة السوق التي يتمتع بها عدد صغير من المنتجين العاملين على صعيد الاقتصادات المتقدمة. ويبدو قطاع طاقة الرياح هو الأكثر تركيزاً من بين قطاعات الطاقة المتجددة الثلاثة التي خضعت لدراسة بارتون. ومن شأن التحكم الشديد في الملكية الفكرية في هذا القطاع أن يشكل حاجزاً يحول دون نقل التكنولوجيا. وحتى مع ذلك، فبعض الدول النامية كانت قادرة على إقامة مزارع للرياح مزودة بمعدات من السوق العالمية دون تكبد تكاليف عالية لقاء الملكية الفكرية. أما التحدي الذي يواجهه هذه البلدان النامية فيتمثل في دخول السوق العالمية للحصول على توريينات الرياح. ذلك لأن قادة الصناعة حالياً يتمتعون بالنفوذ ويفتقرون إلى الحماس لتقاسم التكنولوجيا الحاسمة في هذا الشأن انطلاقاً من خشية خلق منافسين جدد (انظر الإطار خامساً - ٢). وتوجد دولتان ناميتان تتمتعان بمزايا للمساومة ملحوظة في هذا الصدد وهما الصين والهند بعد نجاحهما في إقامة شركات لها أهميتها على مدار سنوات العقد الماضي. ولكن ما إذا كان هناك بلدان نامية أخرى سوف تستطيع محاكاة هذا النجاح فذلك أمر غير مؤكد حتى الآن.

أما الإجراءات المتعددة الأطراف اللازمة من أجل تسريع نقل التكنولوجيا فيما بين البلدان فيمكن أن تكون من نوعيات شتى: تلك التي تستغل عناصر المرونة القائمة في الاتفاق بشأن الجوانب المتعلقة بالتجارة من حقوق الملكية الفكرية، وتلك التي تتطلب تعديلاً في ذلك الاتفاق وغيره من مجالات التخصص في إطار منظمة التجارة العالمية، وتلك التي لا ترتبط بالضرورة باتفاق تجاري متعدد الأطراف بما في ذلك المبادرات الرامية إلى تشكيل قدرة استيعابية ترتبط بالتكنولوجيا وتشجيع الابتكار في البلدان النامية من خلال التعاون الدولي.

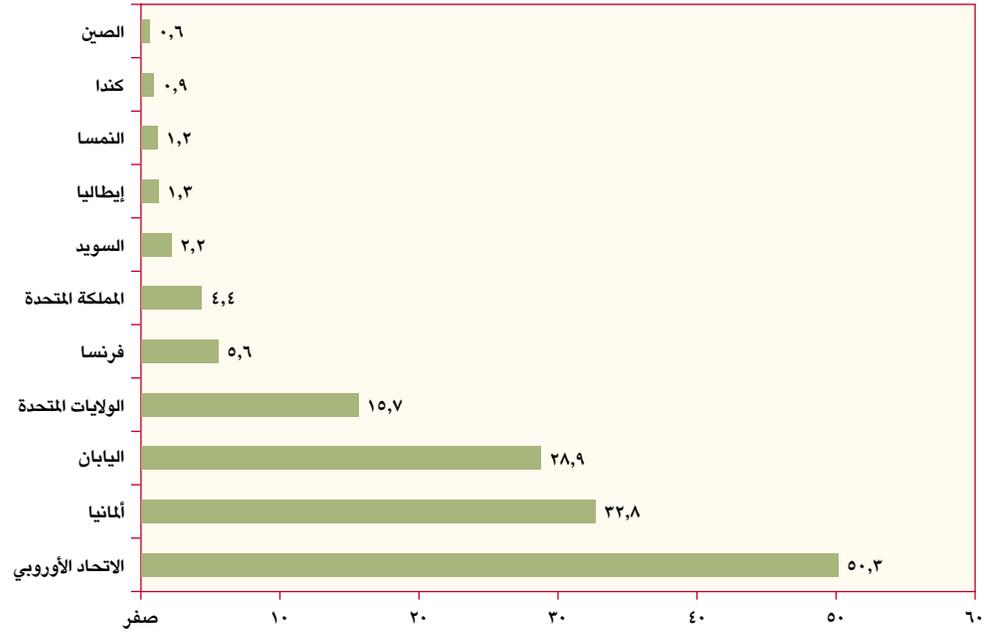
الشكل خامساً - ١

نصيب الملكية المشمولة بالبراءات في مجالات الطاقة المتجددة وتخفيف أثر المركبات فيما بين بلدان مختارة، ٢٠٠٠ - ٢٠٠٤

الطاقة المتجددة (نسبة مئوية)



التخفيف من أثر السيارات (نسبة مئوية)



المصدر: منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢٠٠٧).

## الإطار خامساً - ٢

## الاستثمار الأجنبي المباشر ونقل التكنولوجيا في قطاع الرياح

تعرّضت دراسة حديثة عن طاقة الرياح في الصين للشركات الأجنبية والمحلية المشاركة في صناعة توربينات الرياح في الصين وقارنت حجم نقل التكنولوجيا في أربع دراسات فردية. وهذه الحالات الأربعة أظهرت ثلاثة أنواع من نماذج الملكية التي نجم عنها تأثير كبير على مدى نقل التكنولوجيا: (أ) المشاريع المشتركة المحدودة حيث يتم تطوير وامتلاك جميع المواد والتكنولوجيا من جانب الشركة الأجنبية ولكن يتم تصنيعها بواسطة العمالة والمواد الصينية (على سبيل المثال شركة نيكوفستاس وشركة جنرال إلكتريك للرياح)؛ (ب) المشاريع المشتركة حيث تقوم شركة أجنبية بتطوير التكنولوجيا التي تمتلكها بعد ذلك شركة صينية وتصنع المكونات بواسطة العمالة والمواد الصينية (على سبيل المثال أكسيان - نورديكس) (ج) ممتلكات الصين حيث تقوم شركة صينية بتطوير وامتلاك التكنولوجيا وتشرف على إنتاج المواد (على سبيل المثال غولدوند - الصين).

وقد خلصت الدراسة إلى أنه بصرف النظر عن نموذج الملكية فإن عدداً قليلاً للغاية من الشركات الأجنبية قامت بنقل تكنولوجيا الطاقة الريحية. ولم تعارض الشركات المملوكة للأجانب الشرط المتعلق بالمحتوى المحلي لأنها كانت قادرة على أن تزدهر في السوق وتحافظ بالسيطرة على ما لها من حقوق الملكية.

وفي إطار رد الفعل تنظر حكومة الصين في تنفيذ المقتضيات المحلية للملكية الفكرية في مجال طاقة الرياح في محاولة لحث الشركات الدولية على نقل المزيد من التكنولوجيا. ومثل هذه النصوص المتعلقة بمتطلبات الملكية الفكرية يمكن أن تتحداها الشركات الدولية بموجب قواعد منظمة التجارة العالمية أو بالعمل ببساطة على تحجيم رأس المال الأجنبي الجديد الوافد إلى هذا القطاع.

وما برحت الحكومة تسعى، بقدر من النجاح، إلى تعزيز الشركات الصينية القوية والمستقلة العاملة في مجال طاقة الرياح. وعلى صعيد هذه المشاريع الصينية الناشطة في مجال تلك الطاقة، ينتج العديد من الصانعين المعدات الأرخص بما يصل إلى نسبة ٣٠ في المائة من تلك المنتجة على يد النظراء الأجانب ولكن هذه المعدات ليست في العادة متقدمة كمنظيرتها من حيث التصميم. وعلى سبيل المثال تعتمد الشركات الصينية على توربينات تتراوح طاقتها ما بين ٦٠٠ و ٧٥٠ كيلووات بينما تعرض جنرال إلكتريك ١,٥ ميغاوات وتقدم فيستاس ٢ ميغاوات من طاقة التوربينات. على أن قدرات التصنيع في الصين تتغير بسرعة ومن ثمّ فالدولة على الطريق بحيث تتجاوز بحلول عام ٢٠٢٠ هدف إنتاج ٣٠ غيغاوات.

المصدر: لويس، ٢٠٠٦.

## الإفادة من عوامل مرونة الاتفاق المتعلق بجوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة

عوامل المرونة المتعددة التي يضمها الاتفاق المتعلق بجوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة "تريس" يمكن استغلالها بما يتراوح بين تقييد منح البراءات إلى استخدام عمليات الترخيص الإجبارية بل وحتى توسيع استخدامها لخدمة الأسواق الإقليمية.

### تقييد منح البراءات

تشير عملية براءات الاختراع إلى الحدود التي تم إقرارها لتحديد الاختراعات التي يمكن أن تغطيها البراءات. والمادة ٢٧ من الاتفاق بشأن الجوانب المتعلقة بالتجارة من حقوق الملكية الفردية تنص على "أن تُتاح البراءات لأيّ اختراعات ... في كل ميادين التكنولوجيا شريطة أن تكون جديدة وأن تشمل خطوة ابتكارية وأن تتيح التطبيق الصناعي". وهذه المعايير الفضفاضة نسبياً فيما يتعلق بمنح البراءات تترك حيزاً لأن تصوغ البلدان على حدة سياستها الخاصة بما في ذلك تقييد منح البراءات. وفضلاً عن ذلك فتعريف المعايير، ومن ثمّ تقييد منح البراءات،

يمكن أن يفرضي إلى أثر إيجابي على نقل التكنولوجيا والابتكار من خلال تحجيم التضارب الذي يمكن أن ينشأ مع البراءات القائمة بالفعل (أوليفا، ٢٠٠٨).

يمكن استثناء تكنولوجيات معينة من منح براءات الاختراع، وخاصة تلك التي تُعدّ ضرورية لمواجهة تغير المناخ و/أو تكون خاضعة لتدابير محاربة المنافسة.

واستناداً إلى الأهداف والمبادئ التوجيهية المنصوص عليها في الاتفاق المذكور أعلاه، فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا، يمكن استثناء تكنولوجيات معينة من منح براءات الاختراع، وخاصة تلك التي تُعدّ ضرورية لمواجهة تغير المناخ و/أو تكون خاضعة لتدابير محاربة المنافسة مع بقائها متسقة مع مبادئ الاتفاق (لنتون، ٢٠٠٨). ومن أمثلة هذا الاستثناء ما يوجد حالياً في نطاق اتفاقية التنوع البيولوجي<sup>١٣</sup>، والاتفاقية الدولية بشأن الموارد الجينية للعالم بالنسبة للأغذية والزراعة<sup>١٤</sup> (لنتون، ٢٠٠٨). وبما أن المفاوضات الجارية ضمن نطاق المنظمة العالمية للملكية الفكرية (الويبو) حول معاهدة تتعلق بقانون موضوعي بشأن البراءات يمكن أن تنهي هذه الفرصة (المنظمة العالمية للملكية الفكرية، ٢٠٠٨) فإن أثرها على نقل التكنولوجيا المتصلة بالمناخ لا بد من تفحصه بدقة قبل الانتهاء من تلك المفاوضات.

إن استثناء التكنولوجيات الصديقة للبيئة من براءات الاختراع يمثل سبيلاً لتخفيض التكاليف. ويكمن المبرر الذي يستند إليه اقتراح من هذه القبيل في مدى خطورة مسألة تغير المناخ والتهديد الذي تشكله وخاصة بالنسبة إلى البلدان النامية. ومن الخيارات التي يطرحها هذا الاقتراح ما يلي: استثناء التكنولوجيات والمنتجات الصديقة للبيئة من براءات الاختراع، والاستثناء من براءات الاختراع في البلدان النامية فقط، والسماح للبلدان النامية باستثناء البراءات المتعلقة بالتكنولوجيات والمنتجات الصديقة للبيئة إذا اختارت ذلك، ومنح تراخيص طوعية بناءً على الطلب معفاة من رسم الامتياز ومنح تراخيص طوعية تلقائياً مع تقديم تعويض للمالك التكنولوجي<sup>١٥</sup>.

وربما أمكن تطبيق هذه الخيارات على أساس تدريجي في البلدان ذات المستويات المختلفة من التطور حيث يمكن تطبيق الخيارات من الأول إلى الثالث على البلدان النامية ذات الدخل المنخفض والاثنتين الأخيرين على البلدان النامية ذات الدخل المتوسط والدخل المرتفع. كذلك يمكن أن يكون حجم البلد المعني معياراً آخر لاختيار النوع الملازم من المرونة<sup>١٦</sup>. وبالنسبة إلى بلد صغير فإن الحصول على ترخيص لتكنولوجيا متصلة بالمناخ قد لا يكون مرجحاً حتى إذا كان بلداً نامياً ذا دخل متوسط أو مرتفع إلا إذا كان بالإمكان استخدام الترخيص للإفادة من أسواق التصدير. وفي هذه الحالة يمكن تخفيض رسم الامتياز أو إلغاؤه و/أو يمكن توسيع استنفاد حقوق الاختراع من المستوى المحلي في منطقة ما كي يغطي تلك المنطقة بأكملها.

### الترخيص الإلزامي

حتى عندما تكون تكنولوجيا ما محمية ببراءة اختراع، فإن المادتين ٣٠ و ٣١ من اتفاق الجوانب المتعلقة بالتجارة يتيح فرصاً تسمح باستخدام غير مأذون به وتلقائي للتكنولوجيا المشمولة بالبراءة بغير موافقة حائز البراءة من خلال الترخيص الإلزامي في ظل ظروف معينة. ولاستخدام المادة ٣٠ للحصول على الترخيص الإلزامي سيتعين على الدول الدفع بأن ثمة عملية منفذة للتخفيف أو التكيف إزاء تغير المناخ وتبرّر وجود "مصالح مشروعة لأطراف ثالثة" على النحو الذي تقتضيه المادة. وهناك استثناء ثانٍ يسمح بالاستخدام غير المأذون به من جانب بلد ما

١٣ الأمم المتحدة، مجموعة المعاهدات، المجلد ١٧٦٠، رقم ٣٠٦١٩.

١٤ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، تقرير مؤتمر المنظمة، الدورة الحادية والثلاثون، روما، ٢ - ١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ (C2001/REP)، التذييل دال.

١٥ ينطوي الخياران الأخيران على إعفاءات من حقوق البراءات بدلاً من تقييد منح براءات الاختراع.

١٦ مع ذلك توضح جميع البلدان النامية بحق أن الأمر بحاجة إلى تكنولوجيات جديدة لمواجهة التهديد العالمي الذي خلقته البلدان المتقدمة في الوقت الحاضر.

عندما ”يكون ذلك ضرورياً لحماية مصالحه الأمنية الأساسية“ (المادة ٧٣ (ب)) أو ”الحفاظ على السلم والأمن الدوليين“ (المادة ٧٣ (ج)) وسواء كان بالإمكان الدفع بهذا الشرط، فذلك أمر يتوقف على وجود تهديد بكارثة مناخية.

وتطرح المادة ٣١ من الاتفاق الشروط الأخرى بالسماح بالترخيص الإلزامي للمنتج مشمول ببراءة الاختراع. وهناك معياران رئيسيان ينبغي تليتهما من جانب عضو في منظمة التجارة العالمية بحيث يكون مستحقاً لإعفاء بموجب المادة ٣١. أولاً لا بد من بذل جهود معقولة للحصول على الترخيص الملائم من جانب صاحب حقوق الملكية الفكرية ذات الصلة (المادة ٣١ (ب)) ويمكن التجاوز عن هذا الشرط التفاوضي عندما يقرر العضو (على أساس من حكم توصل إليه) بأن هناك ”حالة طوارئ وطنية“ أو ”ظروف أخرى تتسم بطابع شديد الاستعجال“ تتطلب استخداماً غير مأذون به بغير توان. ولا بد في هذه الحالة من إبلاغ صاحب حقوق الملكية الفكرية (بأسرع سبيل عملي معقول).

وقد جاءت المناقشات المفضية إلى الاعتراف بالاستثناءات المتصلة بالصحة العامة لتبدي قدرماً من المرونة في تفسير ما الذي يشكل ”ظروفاً طارئة“<sup>١٧</sup>، وفتحت الباب إلى إمكانية استخدام هذه الاستثناءات في سياق تغيير المناخ<sup>١٨</sup>، باعتبار أن تغيير المناخ يزداد النظر إليه بوصفه ”حالة طوارئ“ تمس الصحة العامة، وبما يبرر استثناءات الترخيص الإلزامي. بموجب المادة ٣١ (شبكة العالم الثالث، ٢٠٠٨). وفي واقع الأمر فإن وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة صدرت إليها الأوامر من جانب المحكمة العليا كي تبث فيما إذا كان ثاني أكسيد الكربون هو عامل ملوث يلحق الضرر بالصحة العامة وبالرفاه، وفي هذه الحالة تصبح ملزمة بتنظيمه بموجب قانون الهواء النظيف لعام ١٩٩٠. وفي ٢٠ آذار/مارس ٢٠٠٩ أصدرت الوكالة تقريراً بشأن ”وجود خطر“ في هذا الخصوص<sup>١٩</sup>.

ثانياً، لا بد أن يتم بيع الأصول المحمية بصورة غالبية في السوق المحلية فيما يتعلق بالكيان الذي يمنح الإعفاء (المادة ٣١ (و)). وهكذا، فالاستثناءات المتصلة بتغيير المناخ سيتعين أن تسعى إليها الشركات في البلدان النامية المختلفة بما يكفل نشرها فعلاً وسريعاً للتكنولوجيا. أما قصر التكنولوجيا على بلد واحد (صغيراً كان أم فقيراً) فقد يحول دون الاستفادة من وفورات الحجم التي يمكن أن تجعل التكنولوجيا فعالة من حيث التكاليف. وإدراك هذه الحقيقة في حالة استثناءات الصحة العامة ينعكس فيما يحدث من تجاوز مؤقت عن شرط السوق المحلية في البلدان التي تشهد قصوراً في الإنتاج المحلي<sup>٢٠</sup>.

وقد اعتمد المجلس العام لمنظمة التجارة العالمية تعديلاً لاتفاق تريبس،<sup>٢١</sup> ومقتضاه يتم التجاوز عن التقييد المذكور أعلاه بشأن السوق المحلية بالنسبة للبلدان النامية فيما يتعلق ببعض المواد الصيدلانية وبما يتيح تصدير تلك المنتجات إلى الأسواق الإقليمية<sup>٢٢</sup> (وبما أن التعديل لم يتم بعد التصديق عليه من ثلثي الأعضاء فإنه لم يدخل حيز التنفيذ). على أن هذا التجاوز يمكن توسيعه ليشمل التكنولوجيات الصديقة للبيئة وخاصة في ضوء ما ذكر في الفقرة ٥ (ب) من الإعلان المتعلق باتفاق تريبس والصحة العامة وهو أن ”(هـ) كل عضو له حق منح التراخيص الإلزامية والحرية لتحديد الأسباب التي يتم بمقتضاها منح تلك التراخيص“. ومثل هذا التعديل من شأنه بالتأكيد أن يجابه

١٧ يتم تعريفها بوصفها حالة طوارئ تتطلب اتخاذ إجراءات بالغة السرعة لمنع حدوث خطر داهم للحياة أو ضرر خطير للممتلكات أو لاستيحاء هروب وشيك لعنصر مشبوه أو تدمير القرائن.

١٨ انظر على سبيل المثال الإعلان الصادر بشأن اتفاق ”تريبس“ والصحة العامة (منظمة التجارة العالمية، ٢٠٠١) الفقرة ٥ (ج).

١٩ Bryan Walsh, "EPA calls CO2 a danger—at last", *Time*, 23 March 2009.

٢٠ انظر قرار المجلس العام للمنظمة العالمية للتجارة المؤرخ ٣٠ آب/أغسطس ٢٠٠٣ بشأن تنفيذ الفقرة ٥ من إعلان الدوحة المتعلق باتفاق تريبس والصحة العامة (المنظمة العالمية للتجارة، ٢٠٠٣) الفقرة ٢ (أ) (٢).

٢١ انظر قرار المجلس العام المؤرخ ٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٥ بشأن تعديل اتفاق تريبس (WT/L/641).

٢٢ المرجع نفسه، الضميمة، المرفق، الفقرة ٣.

مقاومة قوية من جانب مالكي التكنولوجيا في البلدان الأعضاء بمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي الذين يمكن أن يفقدوا عوائدهم الربعية الممكن الحصول عليها. ومع ذلك، وحتى مع تجاهل الشرط الصحي الموازي، يمكن القول بأنه إذا لم تصل هذه التكنولوجيا حالياً إلى البلدان النامية فحينئذ يمكن تحجيم خسارة تلك العوائد، الناجمة عن الإلزام بإتاحتها (هو كمان، و ماسكوس، وساجي، ٢٠٠٤).

وثمة نهج إقليمي يمكن بدوره أن يكون مفيداً فيما يتعلق بقواعد الاستنفاد ويشير إلى انتهاء سريان حماية براءة الاختراع لصف بعينه ما أن يطرح للبيع (لنتون، ٢٠٠٨). والمادة ٦ من الاتفاق المتعلق بالتجارة في مجال حقوق الملكية الفردية تترك تحديد هذه القواعد لكل عضو على حدة. وبشكل عام يمكن أن يكون الاستنفاد عالمياً أو إقليمياً. وطبقاً لقاعدة الاستنفاد العالمي لا يمكن لمالك براءة اختراع أن يقيّد توزيع الصنف المذكور ما أن يتم بيعه. وهذا يفتح السبيل أمام عملية استيراد موازية مع إمكانية أن يتنافس آخرون مع مالك الاختراع في بلدان أخرى. أما قاعدة الاستنفاد الإقليمي، وهي عادة ما يفضلها أصحاب براءات الاختراع، فتقيّد حق بيع الصنف بغير إذن من مالك براءته، ومن ثم لا يمكن أن تتم عملية استيراد موازية بغير موافقة من جانب المالك المذكور. وهذان النظامان المختلفان يكفلان حوافر مختلفة لنقل وابتكار التكنولوجيا. وفيما يزيد عنصر الاستيراد من إمكانية المنافسة ويمكن أن يفضي إلى انخفاض في الأسعار وزيادة في فرص الحصول على التكنولوجيا، إلا أنه يمكن ألا يشجع على التجديد من خلال تقييد أرباح مالكي البراءات. أما الاستنفاد الإقليمي فيمكن أن يشكل حلاً توافقياً جذاباً. وهنا لا يسمح بإجراء الاستيراد إلا عندما يُباع المنتج ضمن حدود المنطقة ذات الصلة. وبخلق مناطق جغرافية فاصلة بالنسبة لحماية الاختراع، مع العمل في الوقت نفسه على إتاحة استيراد مواز، فقد يكفل الاستنفاد الإقليمي توازناً سليماً بين نقل التكنولوجيا وبين الحوافر الدافعة إلى الابتكار (لنتون، ٢٠٠٨).

## تعديل الاتفاق بشأن الجوانب المتعلقة بالتجارة من حقوق الملكية الفكرية<sup>٢٣</sup>

يمكن التماس استثناءات بالنسبة للتكنولوجيا المتصلة بالمناخ على طول الخطوط التي تم إقرارها لكفالة استثناءات لصالح الأدوية الأساسية على نحو ما سبق وصفه أعلاه. وقد جاء صدور وثيقة جديدة عن "إعلان بشأن تريبس وتغيّر المناخ" ليوضح المرونة القائمة ويقدم حوافر جديدة لنقل التكنولوجيا السلمية بيئياً. وبصفة خاصة فالإعفاءات المقدمة لصالح أقل البلدان نمواً والدول النامية الجزرية الصغيرة يمكن متابعتها على أساس أن تشهد هذه البلدان تدفقات من التجارة والاستثمار تبدو وكأنها لا تستجيب لحماية حقوق الملكية الفكرية. كما أن الأخطار التي تمثلها تغيّرات المناخ تتسم بالحدة على نحو خاص<sup>٢٤</sup>. وكما أشير إليه سابقاً فمثل هذا التعديل سوف يتعيّن أن يراعي الطابع المتقلب بل والمتغيّر باستمرار لمشكلة تغيّر المناخ ومن ثم يعالج أمر تكنولوجيا التكيف وتكنولوجيا التخفيف.

ولسوف تؤدّي الأحكام الحازمة والمتكاملة والمشجّعة للمنافسة إلى تشجيع نقل التكنولوجيا، كما أن فحة الظروف التقييدية للأعمال التجارية التي نظرت فيها المادة ٤٠ من الاتفاق بشأن الجوانب التجارية المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية يمكن توسيعها فضلاً عن إمكانية تيسير الترخيص الإلزامي بموجب المادة ٣١ في حالة التكنولوجيا السلمية بيئياً. وكما لاحظ متسوشيتا، وشونوم، وماروديس (٢٠٠٦) "فإن كثيراً من البلدان

٢٣ هذا الفرع يستند إلى لنتون (٢٠٠٨).

٢٤ مع ذلك يصرّ كثير من البلدان النامية على أن القضية مرة أخرى لا تتمثل في قدرتها على الدفع ولكن في كفالة أن يتحمل العبء هؤلاء المسؤولون عن مشكلة المناخ.

يمكن التماس استثناءات  
بالنسبة للتكنولوجيا المتصلة  
بالمناخ على طول الخطوط التي  
تم إقرارها لكفالة استثناءات  
لصالح الأدوية الأساسية.

النامية ترى ضرورة الترخيص الإلزامي إذا كان في الأمر ضرر يلحق بالمصلحة العامة نتيجة سوء استخدام احتكار براءات الاختراع". ومع زيادة النفوذ في إطار منظمة التجارة العالمية فإن هؤلاء الأعضاء يمكن أن يعيدوا تعريف وتوسيع مفهوم "سوء الاستغلال" في هذا السياق بما يتجاوز قيود الترخيص كي يمتد ليشمل حقوق الملكية الفكرية الأخرى المتصلة بالممارسات التي تقيم حواجز تحول بين نقل التكنولوجيا الصديقة للمناخ (هتشيوسون، قيد الصدور)<sup>٢٥</sup>. ويمكن للبلدان المتقدمة أن تتصدر المسيرة في هذا الأمر من خلال إصدار الأمر بالترخيص الإلزامي بالنسبة لحقوق الملكية الفكرية المتصلة بالمناخ التي تغطيها الملكية المحلية، وهي استراتيجية ما زالت قيد الاختبار تجربتها<sup>٢٦</sup>. إلا أن الأحكام المتصلة بتشجيع المنافسة سوف تلقى مقاومة قوية من جانب أصحاب حقوق الملكية الفكرية الذين يتمتعون بنفوذ واسع النطاق لدى العديد من أعضاء منظمة التجارة العالمية.

ويمكن أن تقل الصعوبات بالنسبة لإجراءات معارضة البراءات وصولاً إلى تخفيض التكاليف بالنسبة للبلدان النامية (ستغليتز، ٢٠٠٨) كما أن استحداث عملية تكفل معارضة مباشرة للبراءات يمكن أن يؤدي للمزيد من تخفيض التكاليف ومنع حالات إساءة الاستغلال.

كذلك يمكن نشر مبادئ توجيهية تتعلق بحالات الترخيص، وبما من شأنه أن ينطوي على مصاريف ثابتة ومعتدلة لتراخيص براءات التكنولوجيا السليمة بيئياً. وفي الحالات التي ينجم فيها منافع بيئية بالفعل نتيجة الأصول المحمية، يتحمل صاحب حق الملكية الفكرية عبء الإثبات للبرهنة على أن الترخيص الإلزامي لا يقوم على أساس (شيرر، ١٩٨٤؛ وستغليتز، ٢٠٠٨). ويمكن كذلك لتطبيق متعدد المستويات لنظام الرسوم المدفوعة لقاء حقوق الملكية الفكرية أن يتجاوز عن سداد مبالغ لأصحاب الاختراعات الذين يأذنون بنقل التكنولوجيا الصديقة للبيئة إلى البلدان النامية (بارتون وماسكوس، ٢٠٠٦؛ ماسكوس، ٢٠٠٤).

وإذا كان منح التراخيص الكاملة خياراً غير واقعي فحينئذ يمكن منح تراخيص مؤقتة وفق الأسس التي أُقرت في حالة الإعفاءات الممنوحة للقائمين على تربية النباتات وكذلك الميزات التي حصل عليها المزارعون في إطار الاتفاقية المتعلقة بالموارد الجينية النباتية اللازمة للأغذية والزراعة<sup>٢٧</sup>. وعلى سبيل المثال فإن مالكي حقوق الملكية الفكرية يمكن أن يقدموا التكنولوجيا إلى المستعملين في البلدان النامية لفترة محدودة وفي ظل توقع مدفوعات تسدد فور أن يتم "توطين" التكنولوجيا بمعنى تكييفها حسب الاحتياجات المحلية. ويصلح هذا الاقتراح في حالة تكنولوجيا التكييف مع تغيير المناخ فضلاً عن تكنولوجيا التخفيف.

ويمكن أن تفيد الآليات التي يتم بواسطتها تقييم التقدم بشأن نقل التكنولوجيا إذا وجدت من يعزّزها، ومثل هذه الآليات يمكن أن تقوم على أساس اتفاق تريبس أو أن تشمل الاتفاقات المتعددة التي تنبثق عن منظمة التجارة العالمية (ماسكوس، ٢٠٠٤). أما المشاكل المرتبطة بالتقييم الحالي فهي نتيجة عاملين: عدم الشفافية والافتقار إلى آلية عملية للإنفاذ. وفي غياب الإنفاذ المنظم "فإن تبادل الاهتمامات والسباب" من شأنه على الأقل أن يكفل قدراً من المساءلة.

وبطبيعة الحال فثمة صعوبات سياسية كبيرة يصادفها تعديل أيّ اتفاق لمنظمة التجارة العالمية. وكثيراً ما يمكن لتدابير نقل التكنولوجيا أن تمس أصحاب حقوق الملكية الفكرية الذين يتمتعون بقدر كبير من النفوذ السياسي

يمكن أن تفيد الآليات التي يتم بواسطتها تقييم التقدم بشأن نقل التكنولوجيا إذا وجدت من يعزّزها.

٢٥ من الناحية الأخرى يمكن أن يعوق الخوف المفرط من زيادة التنافس، في التحليل الأخير، نقل التكنولوجيا.

٢٦ على سبيل المثال تستطيع الولايات المتحدة الأمريكية أن تأمر أصحاب براءات التكنولوجيا الصديقة للمناخ بأن يرحصوا التكنولوجيا التي يمتلكونها إلى الخارج في ظل شروط محددة. ولا مراء في أن التوصل إلى اتفاق على هذا الاقتراح ما زال أمراً من الصعوبة بمكان ولأسباب سياسية.

٢٧ إعفاءات المربين تتيح هؤلاء المربين استخدام التشكيلات النباتية المحمية لإيجاد تشكيلات جديدة من خلال عمليات التجريب. أما مزايا المزارعين فتسمح لهم بأن يوفرُوا ويعيدوا استخدام تشكيلات البذور المحمية للمحاصيل اللاحقة.

في البلدان المتقدمة. فضلاً عن ذلك، فبرغم الاعتراف بالأهداف الإنمائية فإن المعاملة المتساوية للدول هي التي تشكل محور اتفاق ترييس. ومع ذلك فالمعاملة المتساوية للتكنولوجيات قد لا تكون جوهرية بنفس القدر على نحو ما يشهد به التقدم فيما يتعلق بالأدوية الأساسية. وهكذا سيحتاج الأمر إلى اتخاذ إجراءات على المستوى العالمي لمواجهة تغيّر المناخ دون أن تكون هذه بالتأكيد عملية ناجحة على طول الخط. وأي عضو في منظمة التجارة العالمية يأمل في تعديل اتفاق ترييس في هذا المجال سوف يحتاج إلى تأكيد المصالح المشتركة توجيهاً للمصالح العالمية العام الذي يتمثل في مناخ مستقر. ولكن سوف يحتاج الأمر أيضاً إلى معالجة قضايا العدالة في إطار أي جهد يبذل من أجل الإصلاح.

## الخيارات الأخرى في معالجة القضايا المتصلة بحقوق الملكية الفكرية وحوافز الابتكار

إن الدور المؤسسي لمنظمة التجارة العالمية في مجال تغيّر المناخ "لم يكذباً التفكير فيه" (إيفانز وستيفن، ٢٠٠٩، الصفحة ٣٢). ومع ذلك فمن شأن الخلط بين التخصصات التجارية وشواغل المناخ أن يثير قضايا خطيرة وبالذات بالنسبة للبلدان النامية. وفيما يلي ترد مصطلحات قليلة أخرى لتيسير إتاحة ونشر التكنولوجيا مما يمكن إدراجه، أو عدم إدراجه، ضمن إطار لمنظمة التجارة العالمية:

### الوصول إلى المعلومات المتاحة وزيادة تقاسم النتائج العامة في مجال البحث والتطوير والنشر

تمثل صعوبة الوصول إلى المعلومات المتعلقة بالتكنولوجيات المتاحة عائقاً يحول دون نقل وتبني التكنولوجيا. ومن الحلول المقترحة ما يتمثل في إقرار اتفاق للحصول على المعلومات. وإذا رجعنا إلى الوراء، فقد شهد عام ١٩٩٢ دعوات تتعلق بمركز المعلومات بشأن التكنولوجيات الصديقة للبيئة (انظر على سبيل المثال الفصل ٣٤ من جدول أعمال القرن الحادي والعشرين (الأمم المتحدة، ١٩٩٢)). وقد بذلت جهود بواسطة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ لدعم إطارها لنقل التكنولوجيا والاضطلاع بتقييمات تتعلق بالاحتياجات من التكنولوجيا. أما الآن فهذه الجهود تحتاج إلى مزيد من التوسع والتكامل مع تحديات إنمائية أوسع.

ويمكن أن يكون النظام المتعدد الأطراف بشأن الإتاحة وتقاسم المنافع في المعاهدة الدولية المعنية بالموارد الجينية النباتية من أجل الأغذية والزراعة نموذجاً لاتفاق يتعلق بإتاحة التكنولوجيات الصديقة للبيئة (هيلوود ونينادوزي، ٢٠٠٨). وعلى هذه الأسس فقد اقترح بارتون وماسكوس (٢٠٠٦) اتفاقاً رسمياً بشأن إتاحة العلوم الأساسية والتكنولوجيا "بما يكفل الحصول ضمن نطاق واسع على النتائج العلمية اللازمة وتعزيز نقل المعلومات التكنولوجية الأساسية للعالم النامي وبتكلفة معقولة". وبوصفه اتفاقاً لمنظمة التجارة العالمية فهذا الصك يمكن أن يفيد من آليات تسوية المنازعات وغيرها من الهياكل المؤسسية.

على أن إقرار اتفاق من هذا القبيل سوف يواجه بعض الصعوبات؛ فمن ناحية سوف يكون رسم خط مقبول بين البحث "الأساسي" والبحث "التطبيقي" واحداً من التحديات. ومن أجل دعم التكنولوجيات الصديقة للبيئة يمكن تصميم فكرة ما هو "أساسي" بصورة أوسع في سياق المنافع العامة العالمية (بارتون وماسكوس، ٢٠٠٦). وفي الحالات المناسبة سيحتاج الأمر إلى وضع المبادئ التوجيهية التي تحدد نتائج البحوث التي تُعدّ سرية وتلك التي يمكن نشرها منها.

### آليات التمويل المكرسة

تستطيع الحكومات تقديم إعانات لدعم تطوير ونقل التكنولوجيا إما بصورة فردية وإما على نحو متناسق؛ فإعانات الدعم والإعفاءات الضريبية وغيرها من الحوافز الضريبية في فرادى البلدان تمثل أكثر طرق التمويل استقامة، وهي تستطيع أن توجه محور اهتمام الشركات الخاصة نحو قطاعات بعينها، ومنها تلك التي تضم التكنولوجيات المرتبطة بتغير المناخ من خلال تقليل مستوى المخاطرة الناجم عن مشاريع البحث والتطوير والنشر (ستغليتز، ٢٠٠٨). ومع ذلك فالأثر المالي الذي تحدته فرادى الحكومات أثر محدود فضلاً عن أن مثل هذه النفقات يمكن أن يستغلها "ملتسو الكسب المجاني" على الصعيد العالمي (بارتون وماسكوس، ٢٠٠٦).

ويساعد وجود آلية تمويل دولية متناسقة على حل مشكلة الباحثين عن الكسب بغير مقابل. فالإمكانيات التي قد يشهدها هذا المضمار تضم صندوقاً استثمارياً يشجع البحث والتطوير والنشر مباشرة في البلدان النامية (روف، ٢٠٠٢) وكذلك صندوقاً لاقتناء براءات الاختراع يؤسس لحقوق الملكية الفردية من مالكيها (الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، ٢٠٠٨) وصندوقاً يغطي الفرق في التكاليف بين التكنولوجيات السليمة بيئياً وتكنولوجيا النسيج على نفس المنوال بالنسبة لشركات البلدان النامية (مثل الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال، انظر الإطار خامساً - ١).

ويمكن لنظام بشأن جوائز التكنولوجيا أن يؤدي لتحجيم المشاكل المرتبطة بحقوق الملكية الفردية. وفي إطار نظام من هذا القبيل يتم تعريف خصائص الأداء لتكنولوجيا منشودة سيتم تعريفها فيما يعلن عن مسابقة لتطويرها مع منح جائزة للمبتكر الناجح مقابل حقوق الملكية الفكرية. وتساعد الجوائز على تخفيض الإنفاق المهدر على التسويق وأيضاً على تقليل الدوافع من أجل سلوك غير تنافسي (ستغليتز، ٢٠٠٨). والجوائز شأنها شأن صناديق/ اتفاقات الشراء المسبق تعمل كأفضل ما يكون وفق هدف محدد وواضح التعريف (وكأها لقاح للتحصين ضد مرض محدد).

### آليات تطوير ونقل التكنولوجيا

على المستوى الدولي، يمكن إنشاء مثل هذه الآلية تحت إشراف مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ مدعومة بأمانة وبأفرقة متعددة للخبراء يتم إنشاؤها لتدارس الأبعاد المختلفة من تحدي التكنولوجيا في البلدان النامية. وعند الاقتضاء تقدم المساعدة التقنية بشأن طائفة واسعة من خيارات التكنولوجيا المتاحة لتخفيف تغير المناخ والتكيف معه. وهذا النموذج ظل ناجحاً عندما تم استخدامه ضمن الهيكل المؤسسي لبروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تؤدي إلى نفاذ طبقة الأوزون ويمكن تكييفه كي يوافق سياق تغير المناخ.

وعلى الصعيدين الإقليمي والوطني، فإن المراكز المخصصة لابتكار تكنولوجيات منخفضة الانبعاثات ونشرها يمكن إنشاؤها وربطها مع الآلية الدولية على أن تعمل بواسطتها. وسوف تؤدي دوراً هاماً في جعل التكنولوجيات المتاحة ومتمثلة التكلفة في البلدان النامية. وعلى الأقل في المراحل الأولى من المرجح أن تكون هذه المراكز ممولّة من مصادر عامة برغم أن التشكيلة الدقيقة من المانحين والمصادر العامة والخاصة في التمويل يمكن أن تتباين على مستوى البلدان وعلى مدار الزمن. وهكذا، فما سوف يمثله هذا الخليط بالذات من البحوث الأساسية والتجارب الميدانية والخدمات الحاضنة في مجال الأعمال التجارية والتمويل الرأسمالي من المشاريع والمشورة التقنية والدعم التقني وتحليل السياسات والأسواق سوف يتوقف إلى حد كبير على الظروف والتحديات المحلية.

تستطيع الحكومات تقديم إعانات لدعم تطوير ونقل التكنولوجيا إما بصورة فردية وإما على نحو متناسق.

يساعد وجود آلية تمويل دولية متناسقة على حل مشكلة الباحثين عن الكسب بغير مقابل.

على المستوى الدولي، يمكن إنشاء آلية نقل للتكنولوجيا تحت إشراف مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

## نقل التكنولوجيا عن طريق الاستثمار

### إتاحة التكنولوجيات النظيفة عن طريق

### الاستثمار الأجنبي المباشر

كثير من أوصاف الاستثمار الأجنبي المباشر تؤكد على أنه استغلال لمزايا تتمتع بها الشركات على وجه التحديد بما في ذلك الملكية الفكرية والتكنولوجيات القيادية بما يسمح للشركات الكبرى بأن تباشر أنشطة خطيرة وباهظة التكاليف خارج المواقع المباشرة لها على المستويين المحلي والإقليمي. واستضافة مثل هذه الشركات كان ينظر إليه بوصفه طريقاً أمام البلدان النامية لردم الهوة التكنولوجية الفاصلة بينها وبين البلدان الأكثر تقدماً. وفي السنوات الأخيرة فإن السياسات التي وضعتها البلدان النامية لاجتذاب هذه الشركات طرأ عليها تحول من تزويد الشركة المعنية بسوق محلية محمية إلى تحرير القواعد القطرية المتعلقة برأس المال الأجنبي والتجارة بما في ذلك ما يتم من خلال إيجاد مناطق لتجهيز الصادرات. وكان التوقع يفيد بأن هذا سوف يساعد، لا على إزالة القيود التكنولوجية فحسب، بل على إزالة القيد الذي يمثل النقد الأجنبي على النمو. أما النتائج فكانت مخيبة للآمال في معظم الأحيان وخاصة في الحالات التي كان فيها الاستثمار الأجنبي المباشر بديلاً عن جهود بناء القدرات الداخلية على المستوى المحلي (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦).

وفيما يمكن نقل التكنولوجيا فعلياً من البلد الوطن إلى البلد المضيف عن طريق الاستثمار الأجنبي المباشر، يبقى السؤال متعلقاً بنوع الروابط التي يخلقها هذا النقل مع بقية أجزاء الاقتصاد المضيف ومدى حجم التفرجات التكنولوجية، وهل تؤدي دوراً، على نحو ما سأل هيرشمان (١٩٧١) منذ ما يقرب من أربعين عاماً مضت بوصفها "حافزاً على توسع المدخلات المحلية الغائبة" أو أنها تؤدي بالفعل إلى "الإضرار بنوعية العوامل المحلية للإنتاج"؟ إن إجابة هذه التساؤلات. بمزيد من التفصيل تقتضي جولة طويلة تتجاوز حدود هذه الدراسة. ومع ذلك يجدر ملاحظة أن على صعيد المؤلفات التي اتسع نطاقها بالفعل ثمة نتيجتان عريضتان سوف تتصلان بدور الاستثمار الأجنبي المباشر على طول أي طريق جديد للانبعاثات المنخفضة؛ أولاً: أن الاستثمار الأجنبي المباشر ينجح إلى أن يمثل متغيراً بطيء الحركة في عملية النمو. بمعنى أن يجتذبه عناصر متنوعة مثل حجم السوق ووجود الموردين ورأس المال البشري وما إلى ذلك وهو ما يشكل نتيجة اندفاع إثمائية ناجحة. ثانياً: وحتى عندما يتواجد مادياً على أرض الواقع فإن الأمر يظل بحاجة إلى سياسات فعالة تكفل أن ينجح عنه تفرجات لها قيمتها تسري في أوصال الاقتصاد المحلي<sup>٢٨</sup>.

هذه التفرجات يمكن أن تحدث بعدد من الطرق: من خلال حركة المهارات العاملة بين شركة من توابع الشركات المتعددة الجنسية، أو من خلال مشروع مشترك أو شركات أخرى وعن طريق محاكاة التكنولوجيا على يد المنافسين، وكذلك عن طريق تقاسم التكنولوجيا مع الموردين والعملاء أو شركاء العمل التجاري.

وليسست الحماية القوية المسبغة على حقوق الملكية الفكرية أمراً لازماً لكي يتحقق الاستثمار الأجنبي على نطاق واسع على نحو ما توضحه حالة الصين. إن اتساع السوق هناك والنمو السريع الذي شهده البلد أجبر الشركات الأجنبية على الاستثمار حتى مع المخاطرة بخسارة السيطرة على ملكية التكنولوجيات. أما البلدان التي تشهد أنظمة "ضعيفة" من حيث حقوق الملكية الفكرية ومنها مثلاً جمهورية كوريا ومقاطعة تايوان الصينية والبرازيل في حقبة ما قبل اتفاق تريبس فقد كانت من بين أكبر مقترضي التكنولوجيا (كوريا، ٢٠٠٥، الصفحة ٢٢٨).

وقد أوضحت البحوث التي جرت مؤخراً بشأن رأس المال الأجنبي بوصفه وسيلة من وسائل نقل التكنولوجيا (تودو، ومياموتو، ٢٠٠٦؛ أو كونور، ولوناتي، ٢٠٠٨) وجود قلة من الشروط التي تؤثر على نطاق التكنولوجيا أو المعرفة وتفرجاتها. كما استخدم تودو ومياموتو بيانات لفرقي يعمل في مجال الصناعة من إندونيسيا لتدارس

يجنح الاستثمار الأجنبي  
المباشر إلى أن يمثل متغيراً  
بطيء الحركة في عملية النمو؛  
فحتى عندما يتواجد مادياً على  
أرض الواقع فإن الأمر يظل  
بحاجة إلى سياسات فعالة  
تكفل أن ينجح عنه تفرجات  
لها قيمتها تسري في أوصال  
الاقتصاد المحلي.

نقل التكنولوجيا أو المعارف  
عن طريق رأس المال الأجنبي  
ليس تلقائياً ولكنه يتوقف على  
الاستثمارات التكميلية التي  
توظفها الشركات الأجنبية  
والمحلية على السواء.

تفريعات المعارف بين توابع الشركات اليابانية المتعددة الجنسيات وبين الشركات الإندونيسية، وخلصا إلى أن التفريعات كانت هامة فقط عندما استثمرت التوابع اليابانية في مجالات البحث والتطوير والنشر نفسها، وإلا أصبحت التفريعات غير ذات موضوع. ووجدت دراسات أخرى أن الجهود المبذولة في مجال البحث والتطوير والنشر التي قامت بها الشركات المحلية أثرت كذلك على نطاق حركة التفريعات المعرفية التي نبعث عن شركات الاستثمار الأجنبي. ووجد مياموتو (٢٠٠٨) علاقة إيجابية ملموسة في إندونيسيا بين استثمارات التدريب في الشركات المحلية ونطاق التفريعات المعرفية التي تدفقت من جانب الشركات الأجنبية. وكل هذه النتائج تفضي إلى خلاصة مفادها أن نقل التكنولوجيا أو المعارف عن طريق رأس المال الأجنبي ليس تلقائياً ولكنه يتوقف على الاستثمارات التكميلية التي توظفها الشركات الأجنبية والمحلية على السواء.

و لم يتم سوى قليل من البحوث حتى الآن بشأن دور تفريعات رأس المال الأجنبي في دعم مسار تحوّل النمو المنخفض الانبعاثات. ومع ذلك فحالة تكنولوجيا الرياح في البرازيل تشير إلى أن استضافة رأس المال الأجنبي لا تمثل بحد ذاتها ضماناً في هذا الصدد (انظر الإطار خامساً - ٢). ومثمة دراسة بشأن صناعة السيارات في الصين (غاهلر، ٢٠٠٦) تفيد كثيراً في هذا الخصوص؛ فقطاع النقل يمثل جزءاً من كتلة مترابطة من القطاعات ذات الصلة التي يتوقع أن تقود الصين إلى المرحلة المقبلة من التنمية الصناعية. وقد نما القطاع بالذات في إيقاع سريع منذ أوائل الثمانينات وتم ذلك جزئياً بفضل المشاريع المشتركة مع شركات السيارات الأجنبية التي أنتجت إلى حد كبير لحساب السوق المحلية المتوسعة. وهذا النمو بدوره أسهم في السنوات الأخيرة في سرعة النمو بالصين في مجال الواردات النفطية. وحتى عام ٢٠٠٠ كان القطاع خاضعاً للوائح ومعايير قليلة بشأن الانبعاثات. ومنذ ذلك الحين طرحت لوائح أكثر صرامة في إطار جهد لإجبار الشركات الأجنبية على نقل التكنولوجيات الأنظف. ومع ذلك تشير القرائن إلى أنه فيما عمدت هذه الشركات إلى إدخال التكنولوجيات التي تكفل المزيد من مكافحة التلوث إلا أنها تقاعست عن إدخال التكنولوجيا الحاسمة في هذا المجال، ومن ثم فإن الأثر الشامل الناجم عن جهودها ما لبث أن تضاعف أمام الأثر الكبير الناجم عن زيادة ملكية السيارات. وتخلص الدراسة إلى أن حوافز السوق من المستبعد لها بحد ذاتها أن تساعد الصين على القفز إلى المرحلة المقبلة إلى حيث السيارات الأنظف، ومنها مثلاً المركبات التي تُدار بالخلايا الوقودية وذلك في ضوء الأسعار المرتفعة للغاية والسيطرة التي تمارس على الملكية الفكرية من جانب الشركات الأجنبية. كما أوضحت الدراسة أن المنتجين الحاليين لسيارات الوقود الهجين كانوا على سبيل المثال غير متحمسين لنقل تكنولوجيات سيارات الوقود الهجين لإنتاجها داخل الصين. وبدلاً من ذلك ستحتاج الحكومة إلى النظر في اتباع نهج سياسي أكثر شمولاً وتكاملاً. بمعنى أن يلتمس تعزيز سبل التعلم المحلي في قطاع السيارات من خلال دعم جهود البحث والتطوير والنشر والتدريب الهندسي، بما في ذلك ما يتم عن طريق الدراسة خارج البلاد وبذل جهود لدعم الطلب على السيارات الأنظف استجابة لآراء الأسعار المرتفعة واللوائح الأكثر صرامة. وفيما يمكن لهذه التدابير أن توفر إشارات واضحة أمام المستثمرين الخاصين من محلين أو أجانب لكي يتحولوا صوب التكنولوجيات الأنظف، فإن مبادرات التخطيط الوطني الأوسع نطاقاً، الرامية إلى تحسين وتوسيع الهياكل الأساسية العامة سوف يحتاج الأمر إليها كذلك، بما يكفل تطور هذا النظام للنقل بما يتفق مع أهداف المناخ.

حكومة الصين سوف تكون بحاجة إلى النظر في اتباع نهج للسياسات أكثر شمولاً وتكاملاً بحيث يستهدف تعزيز التعلم على المستوى المحلي.

## آلية التنمية النظيفة ونقل التكنولوجيا

آلية التنمية النظيفة المدفوعة بقوى السوق تم إنشاؤها في إطار بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ<sup>٢٩</sup> لمساعدة البلدان المتقدمة على بلوغ أهدافها من حيث الانبعاثات من خلال تشجيع

الشركات في القطاع الخاص على المساهمة في جهود تخفيض الانبعاثات وعن طريق توظيف الاستثمارات في البلدان النامية. وبرغم أن كثيراً من هذه المشاريع لا تنطوي بالضرورة على استثمار أجنبي مباشر إلا أنها تضمّ شركات عبر وطنية من البلدان المتقدمة. وكان من المتوقع لهذه التحويلات من القطاع الخاص أن تساعد على نقل التكنولوجيات السليمة بيئياً إلى البلدان النامية.

وقد حاولت دراسات قليلة أن تحدّد نطاق نقل التكنولوجيا الذي يتم حالياً من خلال عملية آلية التنمية النظيفة. وأحدث ما تم هو قيام وحدة التسجيل والإصدار التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (سيريز وهاتيز، ٢٠٠٨) بإصدار تقريرها بشأن آلية التنمية النظيفة ونقل التكنولوجيا. واستناداً إلى وثائق تتعلق بـ ٣٢٩٦ من مشاريع آلية التنمية النظيفة المسجّلة والمقترحة وجدت أن نحو ٣٦ في المائة من المشاريع التي تمثل ٥٩ في المائة من التخفيضات المقدّرة السنوية للانبعاثات ادعت أنها تضم نقلاً للتكنولوجيا، موضّحة أن المشاريع التي تدّعي نقل التكنولوجيا كانت في المتوسط أكبر بكثير من تلك التي لم تدّع نقلاً للتكنولوجيا. ووجدت كذلك أن نحو ٣٠ في المائة من المشاريع الانفرادية وهي ٤٠ في المائة من مشاريع المشاركة الأجنبية و ٣٠ في المائة من المشاريع الصغيرة ادّعت بوجود نقل للتكنولوجيا بالمقارنة مع ٣٦ في المائة من جميع المشاريع. كما وجدت الدراسة أن التكنولوجيا المنقولة كانت تنشأ أساساً من اليابان وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية وأما شكّلت أكثر من ٧٠ في المائة.

وتلاحظ الدراسات تبايناً واسعاً عبر البلدان فيما يفاد بشأن نقل التكنولوجيا المرتبط بمشاريع آلية التنمية النظيفة. وقد ركّز دو وشيلويراتر، وغلاشنت، ومينيار (٢٠٠٩) على أربعة بلدان تضمّ نحو ثلاثة أرباع جميع مشاريع آلية التنمية النظيفة وهي: البرازيل والصين والمكسيك والهند. وفيما شملت نسبة ٦٨ في المائة من المشاريع في المكسيك نقلاً دولياً للتكنولوجيا فإن المعدّلات بالنسبة للهند والبرازيل والصين كانت ١٢ في المائة و ٤٠ في المائة و ٥٩ في المائة على التوالي. ومن أسباب ارتفاع معدّلات نقل التكنولوجيا في المكسيك والبرازيل أن هذين البلدين يضمّان شركات أجنبية لها مشاركة ملموسة في مشاريع آلية التنمية النظيفة وهذه الحالة تقلّ في الصين والهند. وقد لاحظ سيريز، وهاتيز (٢٠٠٨) أن هذا التباين عبر البلدان يمكن أن يُعزى كذلك إلى سياسة التجارة، حيث إن بعض البلدان تفرض تعريفات أعلى بكثير على المعدات المستوردة أكثر من سواها، وهذا العامل الذي يمثل عائقاً أمام نشر التكنولوجيا يعتمد بوضوح على ما إذا كانت القدرات التكنولوجية المحلية تمثل بدائل فعّالة في هذا الصدد. كما أن نقل التكنولوجيا في نوع بعينه من مشاريع آلية التنمية النظيفة عادة ما يتقلص عبر الزمن مما يوحي بمزيد من الاعتماد التدريجي على المعارف والمعدات المحلية.

وحتى الآن فإن أداء آلية التنمية النظيفة ظل إلى حد كبير محدوداً للغاية من حيث النطاق، كما ظل متركراً بصورة كثيفة في قلة من البلدان النامية. مما لا يتيح له أن يطلق ويدعم نوعية الاندفاع الكبيرة نحو التكنولوجيات الأنظف التي توصي بها هذه الدراسة. وقد تؤدي الخطوات المفصّلة إلى إيجاد آلية تنمية نظيفة مبسّطة، بما في ذلك المطلقات القطاعية والتكنولوجية إلى جعلها أكثر فعالية من حيث الارتقاء بالمعايير التكنولوجية في الأجل الطويل. ومع ذلك فمن المرجح أن يستغرق هذا الأمر وقتاً ليس بالقصير.

## التجارة ونقل التكنولوجيا المرتبطة بالمناخ

نتيجة للحقيقة التي تقول بأن الحكومات ما برحت تتخذ موقفاً أكثر جدية بشأن مواجهة تغيّر المناخ، فقد حدث انتعاش للحوارات الدائرة بين الشمال والجنوب بشأن التجارة والبيئة وبالذات حول أسلوب التمييز بين التدابير المشروعة لحماية البيئة والصحة على نحو ما تسمح به منظمة التجارة العالمية والتدابير المستترة التي تجسد نزعة

من أسباب ارتفاع معدّلات نقل التكنولوجيا في المكسيك والبرازيل أن هذين البلدين يضمّان شركات أجنبية لها مشاركة ملموسة في مشاريع آلية التنمية النظيفة وهذه الحالة تقلّ في الصين والهند.

حمائية تجارية. وبرغم إنشاء اللجنة المنبثقة عن منظمة التجارة العالمية، والمعنية بالتجارة والبيئة في عام ١٩٩٤ من أجل معالجة المسائل الخلافية في مجال التجارة والبيئة، ومنها مثلاً كيفية التعجيل بنقل التكنولوجيا السليمة بيئياً مع بقاء الطرف المعني ممثلاً لمعايير منظمة التجارة العالمية، إلا أن الأمر لم يشهد تقدماً يذكر في هذا المجال. أما التوضيحات القليلة التي قدّمت في هذا المجال فقد نشأت بدلاً من ذلك من واقع الأفرقة المعنية بالمنازعات، التابعة لمنظمة التجارة العالمية وهي تنظر فيما إذا كان يوسع البلدان المستوردة أن تفرض حظراً على استيراد أسماك التونة والفريديس من البلدان التي لا تستخدم سُبلاً لتجنّب صيد الدلافين والسلاحف المهْددة بالانقراض. ومن المتوقع أن يحدث المزيد من هذه المنازعات التجارية بسبب غياب اتفاقات مسبقة تتعلق بالتعامل مع التدابير التي يجري اقتراحها لإيضاح الأسباب بالنسبة للسلع الخاضعة للتجارة والكثيفة الكربون وكذلك المعونات التي يتم دفعها تشجيعاً لمصادر تطوير الطاقة المنخفضة الكربون.

وفيما يلي أذناه نستعرض هذه المسائل مشفوعة ببعض المقترحات التي طرحت فيما يتعلق بالتعجيل بنقل التكنولوجيا المرتبطة بالمناخ بوسائل تأخذ في اعتبارها مبدأ المسؤوليات المشتركة والمتغايرة على نحو ما تنص عليه اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ وما يعادها ضمن إطار منظمة التجارة العالمية، وهو مبدأ المعاملة الخاصة والتمايز للبلدان النامية. وقد وافقت الدول على هذه المبادئ من منطلق الفهم بأنها تعكس الاختلافات من حيث القدرات ومن حيث المسؤولية عن تراكم انبعاثات غازات الدفيئة التي تسبب تغيير المناخ. كذلك ساد اعتراف بحقيقة أن البلدان النامية تتطلع إلى بلوغ مستويات أعلى من التنمية الاقتصادية والرفاه الاجتماعي لصالح مواطنيها. وعلى سبيل المثال، ففي إطار بروتوكول كيوتو، لا تلتزم البلدان النامية بتعهدات قاطعة إزاء تخفيض غازات الدفيئة برغم أن عليها أن تجمع البيانات وتتخذ تدابير في مجالي التخفيف والتكيف. كما أن مستوى وحجم الإجراءات المتعلقة بالتخفيف من جانب البلدان النامية سوف يتوقفان بدورهما على ما يتم الوعد به من حيث تقديم الدعم المالي والتكنولوجي وبناء القدرات من جانب البلدان المتقدمة.

ومن ناحية أخرى فالإجراءات التي تم اقتراحها فيما يتصل بالتجارة، تشمل التعجيل بتحرير التجارة في مجال السلع والخدمات البيئية المتصلة بالمناخ، وجعل حقوق الملكية الفكرية نظاماً أكثر تساهلاً فيما يتصل بالسلع والخدمات البيئية المتعلقة بالمناخ، ومعاودة النظر في الاتفاقات المتعلقة بإعانات الدعم وتدابير التعويض الواردة في اتفاق مراكش (منظمة التجارة العالمية، ١٩٩٤). بما يتيح تقديم إعانات دعم تشجع الاستثمارات في تكنولوجيا الانبعاثات المنخفضة.

وقد سلطت الأضواء منذ اعتماد جدول أعمال القرن الحادي والعشرين (الأمم المتحدة، ١٩٩٢) على المنافع التي يمكن أن تنجم عن تحرير التجارة بالنسبة للبيئة بما في ذلك تغيير المناخ والتنمية. كما أن المبدأ ١٢ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية (المرجع نفسه) يقضي أن تعمل الحكومات على "تعزيز نظام اقتصادي دولي داعم ومفتوح من شأنه أن يفضي إلى النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة في جميع البلدان مع تحسين إمكانية التصدي لمشاكل التدهور البيئي". وللتجارة أهميتها لأن السلع والخدمات الإنتاجية المستوردة تتيح قناة إضافية للحصول على التكنولوجيا البيئية والمعارف التقنية الناشئة في البلدان المتقدمة بخلاف رأس المال الأجنبي المباشر أو التراخيص ذات الصلة.

بيد أن تحرير التجارة بحد ذاته ليس كافياً من أجل نقل التكنولوجيا بشكل فعّال. والحق أنه برغم ما حدث من تحرير غير مسبوق للأسواق وطرح التزامات عديدة بنقل التكنولوجيا، سواء بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ أم بروتوكول كيوتو الملحق بها، فضلاً عما يتم في نطاق منظمة التجارة العالمية، فإن القرائن الدالة على نقل التكنولوجيا ما زالت محدودة للغاية. وقد ساد اعتقاد بأن التحرير المبكر للسلع والخدمات البيئية يمكن أن يسهم في تحقيق الأهداف البيئية من خلال تخفيض أسعار تلك السلع والخدمات بالمقارنة مع نظيراتها

مستوى وحجم الإجراءات المتعلقة بالتخفيف من جانب البلدان النامية سوف يتوقفان بدورهما على ما يتم الوعد به من حيث تقديم الدعم المالي والتكنولوجي وبناء القدرات من جانب البلدان المتقدمة.

تحرير التجارة بحد ذاته ليس كافياً في نقل التكنولوجيا بشكل فعّال.

غير البيئية أو الاعتيادية وبهذا يتحقق تيسير وتعزيز المزيد من الإنتاج والاستهلاك بصورة مستدامة بيئياً. ولدعم الإجراءات المتخذة في مجال المناخ، اقترح البنك الدولي (٢٠٠٨ أ) التعجيل بتحرير المنتجات والتكنولوجيات والخدمات المستخدمة في مشاريع آلية التنمية النظيفة من أجل تخفيض المعدات والتكاليف على السواء. ولكن مسيرة تحرير السلع والخدمات البيئية أبطأت خطأها ليس فقط بسبب عدم اختتام دورة الدوحة ولكن أيضاً نظراً لغياب تعريف لما تمثله السلع والخدمات البيئية، فضلاً عن الاختلاف بين الآراء التي يأخذ بها الشمال والجنوب فيما يتعلق بالتعريفات التي يلزم تخفيضها بصورة أسرع.

## تحرير التجارة في السلع والخدمات البيئية المرتبطة بالمناخ

كقاعدة عامة، تعتمد البلدان النامية إلى حد كبير على التعريفات الجمركية من أجل الحصول على العوائد بأكثر مما يحدث بالنسبة للبلدان المتقدمة التي لديها مؤسسات قائمة وتولي جمع الإيرادات والمبيعات أو القيمة المضافة أو الضرائب. ومن ثم فإن حدوث تخفيض ملموس في هذه التعريفات يعني عائدات أقل للاستثمار في مجال التنمية الاجتماعية وتطوير الهياكل الأساسية.

فيما يتعلق بتحرير السلع والخدمات البيئية، تختلف الأهداف بالنسبة للبلدان النامية عن البلدان المتقدمة.

وفيما يتعلق بتحرير السلع والخدمات البيئية، تختلف الأهداف بالنسبة للبلدان النامية عن البلدان المتقدمة؛ فالفئة الأولى تريد أن يُتاح لها الوصول إلى تكنولوجيات التكيف فيما تحمي صناعاتها وخدماتها البيئية الوليدة بما يجعلها في نهاية المطاف أطرافاً منافسة في هذه الأسواق الناشئة. أما البلدان المتقدمة التي تتمتع بمزايا نسبية في مجال السلع والخدمات الإنتاجية البيئية والكثيفة الاستخدام للتكنولوجيا ففتقر المبادرة إلى التحرير المبكر لتلك السلع. وثمة عقبة أخرى من حيث الاتفاق على تعريف لقائمة تشمل السلع والخدمات البيئية "المسموح بها" أو التكنولوجيات ذات الصلة بالمناخ، وهي تتوقف على غياب التحديد الذي يقرّ بأية سلع وخدمات يمكن تقصّيها لأغراض الجمارك والرسوم. وهي خاضعة للتقاضي من خلال نظام وصفي وتقنين السلع المتوائمة الذي تأخذ به المنظمة العالمية للجمارك وقد تمت مواعته في حدود مستوى ستة أرقام فقط. ولأن هذا المستوى ما زال يتسم بقدر مرتفع من التجمع فهو يعمد إلى الجمع بين السلع التي تُخدم الاستعمال البيئي والاستعمال غير البيئي ومنها مثلاً "مضخات السوائل" التي غالباً ما تستخدم في صناعة التوربينات الريحية ولكنها تستخدم في عمليات صناعية أخرى. وتحرير هذه السلع ضمن إطار إجراءات النظام السابق الذكر سوف يؤدي إلى التخلي عن إيرادات التعريفات الجمركية من جميع أنواع هذا النوع من المضخات فضلاً عن تعريض الشركات المحلية وهي غالباً ما تكون صغيرة أو متوسطة الحجم للمنافسة الدولية.

البلدان المتقدمة كانت بطيئة الخُطى في الوفاء بالتزاماتها فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا وبناء القدرات وتقديم المساعدة المالية اللازمة بما يُتيح للبلدان النامية أن تحصل على التكنولوجيات اللازمة المتعلقة بالمناخ.

وهكذا تخشى البلدان النامية من أن المفاوضات المتعلقة بالسلع والخدمات البيئية ما برحت تمثل محاولة أخرى لاقتحام أسواقها. وفي الوقت نفسه فهي تلاحظ أن البلدان المتقدمة كانت بطيئة الخُطى في الوفاء بالتزاماتها فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا وبناء القدرات وتقديم المساعدة المالية اللازمة. مما يتيح للبلدان النامية أن تحصل على التكنولوجيات اللازمة المتعلقة بالمناخ.

البلدان النامية سوف يُتاح لها حيز أوسع من خيار السياسات إذا لم يطلب إليها أن تخفض التعريفات المفروضة على "السلع البيئية" إلى مستويات منخفضة أو أن تلغيها تماماً.

وسوف تعمد البلدان النامية بالتأكيد إلى الإبقاء على مزيد من خيار السياسات إذا لم يطلب منها أن تخفض التعريفات التي تطبقها على "السلع البيئية" إلى مستويات منخفضة أو أن تلغيها امتثالاً للالتزامات الواجبة من جانب منظمة التجارة العالمية. وفي هذه الحالة سيتاح لها الخيار لتطوير منتجاتها وصناعاتها مع الحفاظ على التعريفات التي تُعد ملائمة في هذا المجال أو تقوم بتحرير التعريفات التطبيقية على منتجات معينة متصلة بالبيئة. ويُعد هذا أمراً هاماً باعتبار أن تخفيضات التعريفات الجمركية على صعيد منظمة التجارة العالمية تتسم دائماً بصفة الإلزام، بمعنى

ألا سبيل إلى زيادتها مرة أخرى بعد تخفيضها<sup>٣٠</sup>. وبغير ضمانات سليمة فإن التعجيل بتحرير التعريفات المفروضة على السلع والخدمات البيئية من شأنه أن يضيق خيارات السياسات المتاحة أمام البلدان النامية من أجل تعزيز إنتاجها المحلي جنباً إلى جنب مع مسار تنميتها المنخفضة الانبعاثات (حور، قيد الصدور).

أما القضية التعريفية الثانية فتتعلق بسلع وخدمات تقليدية بيئية مثل تكنولوجيا معالجة المياه وجمع النفايات إلى آخره في مقابل المنتجات المفضلة بيئياً. وتعكس القائمة الأولية للسلع والخدمات البيئية المقترحة من جانب البلدان المتقدمة، قائمة منظمة التعاون الاقتصادي في منطقة آسيا والمحيط الهادئ (أبيك) وقد شملت بالذات منتجات كثيفة الاستخدام لرأس المال والتكنولوجيا. أما المنتجات المفضلة بيئياً فبدلاً من أن تقدم حلاً نهائياً للتلوث فهي تقلل التلوث خلال عملية الإنتاج أو خلال مرحلة استخدام منتج ما. ومن الأمثلة المعروفة جيداً في هذا المجال الأغذية العضوية والبن والسلع التي ينتج عن تصنيعها انبعاثات أقل أو التي تكون أكثر كفاءة في استخدام الطاقة ومنها مثلاً سيارات الوقود الهجين. أما الحوار الذي دار بشأن المنتجات المفضلة بيئياً على صعيد منظمة التجارة العالمية فبعد في جوهره نقاشاً بشأن ما إذا كانت المنظمة المذكورة تستطيع أن تميز بين المنتجات المماثلة الأخرى استناداً إلى طرق تجهيزها أو إنتاجها (وما هو الأسلوب المتبع في هذا الصدد).

كذلك فإن مبادئ الدولة الأكثر رعاية والمعاملة الوطنية الواردة حالياً في صميم منظمة التجارة العالمية تحول دون التمييز فيما بين "المنتجات المتماثلة" الناشئة عن شركاء تجاريين مختلفين فضلاً عن التمييز بين المنتجات الوطنية وما يماثلها من منتجات أجنبية. أما البلدان النامية فمن منطلق خشيتها من أن تتمكن الدول المتقدمة من استخدام طرائق في العمليات أو الإنتاج كمي تشكل قاعدة لحواجز غير جمركية تفترض (معايير بيئية عالية مرتبطة بعملية التجهيز بحيث يصعب تحقيقها على البلدان النامية) فقد كانت دائماً تتخذ الموقف الذي يقضي بأنه إذا كان للمنتجات النهائية نفس الخصائص المادية فحينئذ تُعدّ بمثابة "منتجات مشابهة" بصرف النظر عن أسلوب إنتاجها. ومع ذلك تدل النتائج التي توصل إليها مؤخراً فريق المنازعات بشأن استيراد القريدس واصطياد السلاحف، وهي المسألة التي سبق ذكرها إلى أنه ما دامت التدابير الرامية لحماية البيئة (أنواع السلاحف المعرضة للانقراض في هذه الحالة) تُعدّ غير تمييزية بين المنتجات المحلية والدولية أو فيما بين المنتجين الدوليين، فمعنى ذلك أنها تمثل لقواعد منظمة التجارة العالمية في إطار المادة العشرين من الاتفاق العام للتعريفات الجمركية والتجارة (الغات) التي تسمح باستثناءات من قواعد التجارة في منظمة التجارة العالمية من أجل حماية الحياة أو صحة البشر أو الحيوان أو النبات. وقد اقترحت بلدان أمريكا اللاتينية مؤخراً إدراج المنتجات الزراعية المستدامة ضمن قائمة السلع والخدمات البيئية بما يفتح الباب بوضوح أمام منتجات مفضلة بيئياً<sup>٣١</sup>.

ونظراً للافتقار إلى تحقيق التقدم على المستوى المتعدد الأطراف، فقد اقترح المعهد الدولي للتنمية المستدامة (كوسبي، ٢٠٠٨) مواصلة الجهود في مجال الاتفاقات التجارية الثنائية والإقليمية و/أو من خلال اتفاقات متعددة الأطراف مماثلة لاتفاقات الشراء المنبثقة عن منظمة التجارة العالمية بحيث يتسنى للأعضاء أن يختاروا الانضمام إلى اتفاقات طوعية لا تدخل حيز النفاذ إلا عندما ينضم إليها عدد كاف من البلدان. وركزت الاقتراحات الأخرى بإصرار على ضرورة أن تنطلق التكنولوجيات على أساس جانب الطلب، وبحيث تقوم البلدان النامية بتقييم احتياجاتها من حيث التكييف والتخفيف و/أو الأهداف الإنمائية التي تتوخاها، ثم تدرج في القائمة التكنولوجيات ذات الصلة.

٣٠ خلال دورة أوروغواي للمفاوضات التجارية المتعددة الأطراف، زادت البلدان النامية من نسبة الواردات التي كانت معدلات تعريفاتها الجمركية "ملزمة" (إجبارية ويصعب زيادتها) من ٢١ في المائة إلى ٧٣ في المائة والبيانات متاحة على الموقع الإلكتروني لمنظمة التجارة العالمية: [http://www.wto.org/english/theWTO\\_e/whatis\\_e/tif\\_e/agrm2\\_e.htm](http://www.wto.org/english/theWTO_e/whatis_e/tif_e/agrm2_e.htm) (تم زيارته في ١٣ أيار/مايو ٢٠٠٩).

٣١ هذا الاقتراح، مثل اقتراح البرازيل بإدراج الإيثانول الحيوي، قاومه بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

## الكربون الكامن

ظلت المنتجات المفضلة بيئياً أو العمليات وطرائق الإنتاج المرتبطة بها مسألة تستعاد في المحادثات المتعلقة بتعديلات الحدود التي من شأنها أن تنطبق على مختلف التعريفات الجمركية المفروضة على السلع الداخلة إلى بلد أو كتلة من البلدان على أساس الكربون الذي ينبعث في عمليات إنتاجها أو الكربون الكامن فيها. ويختلف القانونيون فيما بينهم على التفاصيل ولكن يبدو أنهم يجمعون على أن يخلصوا إلى أن معظم تعديلات الكربون الحدودية سيكون من الصعب تنفيذها بطريقة تمثل للقواعد الراهنة لمنظمة التجارة العالمية.

وفيما تضع البلدان المتقدمة سياسات لمعالجة تغيّر المناخ فإن صناعاتها الكثيفة الاستخدام للطاقة والكربون تخشى من أن يفرض عليها التنافس مع منتجين لا يواجهون أسعاراً مرتفعة للطاقة في غير بلدان المرفق الأول. وقد تخشى حكومات البلدان المتقدمة أيضاً ما يُسمّى بتسرب الكربون. بمعنى نقل هذه الصناعات إلى بلدان لا تخضع للتنظيم. بما يرتبط بذلك من تكاليف اقتصادية وعدم الحصول على عوائد بيئية. ومن هنا فإن عدداً من البلدان المتقدمة باتت تقترح تعديلات حدودية من شأنها أن "تصحح" التباين في الكربون المنبعث في إنتاج السلع المستوردة. وإذا انضمت جميع البلدان المتقدمة إلى نظام يلزم بتحقيق أهداف معينة للانبعاثات الكمية فحينئذ يمكن توجيه هذه التدابير إلى حد كبير صوب البلدان النامية ومن بينها بالذات أكبر البلدان المسببة للانبعاثات ويتمثل الهدف هنا في تشجيعها على أن تصبح جزءاً من نظام ذي أهداف إلزامية أيضاً.

وفي نهاية المطاف سوف يتعين على البلدان النامية أن تنفذ في كل حال تخفيضات ملموسة في انبعاثاتها من المسارات التي تتبني نهج السير على نفس المنوال إذا كان الهدف هو الحد من احتمال وقوع تغيّر مناخي كارثي. ومع ذلك، وللأسباب الموضحة في فصول سابقة، لا يمكن أن يتوقع منها أن تفعل ذلك بنفس الشروط أو ضمن نفس الإطار الزمني أسوة بالبلدان المتقدمة أو بغير دعم مالي وتكنولوجي من تلك البلدان المتقدمة.

إن استخدام تدابير أقوى، بوصفها عصا التهديد لحمل البلدان النامية على الاضطلاع بالتزامات إجبارية لن يفضي على الأرجح سوى إلى تآكل الثقة بين الشمال والجنوب، خاصة لأن البلدان المتقدمة لا يزال عليها أن تقدم عرضاً ثابتاً يتمثل في جزرة الإغراء بدعم مالي وتكنولوجي ملموس يقدم إلى البلدان النامية.

وقد لا يقتصر الأمر فقط على أن التعديلات الحدودية يمكن ألا تكون ضرورية بل من المستبعد أن تحقق هدفها (كوسي، ٢٠٠٨). وقد لا تكون ضرورية لأن الأمر يقتصر على قلة من القطاعات الكثيفة الطاقة التي سوف تتأثر، (الصلب والألمنيوم والورق والكيماويات والأسمت) وهذه القطاعات ليست مسؤولة إلا عن نسبة صغيرة من النشاط الاقتصادي في العالم المتقدم. ففي المملكة المتحدة على سبيل المثال يبلغ نصيبها من الناتج المحلي الإجمالي ٠,٥ في المائة فقط (المرجع نفسه). وقد لا تصل التعديلات الحدودية إلى هدفها لأنها من المحتمل أن تقتصر على إعادة تسيير التجارة من خلال بلدان تأخذ بتدابير قوية في مجال المناخ. إن تصدير الصين سلعاً كثيفة الكربون إلى الولايات المتحدة، كجزء من الناتج المحلي الإجمالي للصين على سبيل المثال، لا يكاد يقارب حتى نسبة ١ في المائة. كذلك فإذا اقتصر التدابير الحدودية على تغطية مواد أساسية (مثل الألمنيوم) فإنها تضر المنتجين المحليين الذين يستخدمون هذه المادة ضمن عملياتهم. وإذا غطت السلع المصنّعة (مثل أطر الدراجات الهوائية المصنوعة من الألمنيوم) فلسوف يكون من الصعوبة بمكان تقدير التعديلات الحدودية. وكما تم توضيحه أعلاه فإذا كان هناك امتثال من جانبها إزاء مبدأ عدم التمييز في منظمة التجارة العالمية ومبدأ المسؤوليات المشتركة والمتباينة. بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغيّر المناخ فلسوف يصبح تصميمها أمراً من الصعوبة بمكان.

وتصبح الحاجة إلى دعم مالي وتكنولوجي يقدم إلى البلدان النامية أكثر من ماسة عندما تعتمد البلدان المتقدمة على اتخاذ تدابير من شأنها عدم التشجيع على استخدام أنواع الوقود الأحفوري وتقليل الطلب على هذه المحروقات بما يشكل ضغطاً نزولياً على الأسعار العالمية للفحم والنفط. وبغير الحوافز الملائمة والدعم المطلوب فمن المرجح

### استخدام تدابير أقوى

بوصفها عصا التهديد لحمل  
البلدان النامية على الاضطلاع  
بالتزامات إجبارية لن يفضي  
على الأرجح سوى إلى تآكل  
الثقة بين الشمال والجنوب.

### لا يقتصر الأمر على أن

التعديلات الحدودية يمكن  
أن لا تكون ضرورية بل من  
المستبعد لها أن تحقق هدفها.

### بغير الحوافز الملائمة والدعم

المطلوب فمن المرجح لأسعار  
الوقود الأحفوري الأرخص  
يمكن أن تزيد من استهلاك  
هذه المحروقات الكثيفة  
الكربون في البلدان النامية دون  
أن تواكبها سياسات محلية  
مقابلة.

لأسعار الوقود الأحفوري الأرخص أن تزيد من استهلاك هذه المحروقات الكثيفة الكربون في البلدان النامية دون أن تواكبها سياسات محلية مقابلة (فورتوناتو، ٢٠٠٩؛ كوسي، ٢٠٠٨).

## إعانات دعم الطاقة المنخفضة الانبعاثات

بالإضافة إلى مسألة المحتوى الكربوني فإن الإعانات المقدمة لدعم مصادر الطاقة المنخفضة الكربون يمكن أن تثير أيضاً قضايا ترتبط بالامتثال لمنظمة التجارة العالمية. إن قطاع الطاقة ينتج ثلثي الانبعاثات من غازات الدفيئة التي تسبب تغير المناخ. وتركز السياسات الرامية إلى الحد من تغير المناخ على فرض ضرائب أو تحديد أسقف لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة من أنواع الوقود الأحفوري و/أو على تقديم إعانات لدعم مصادر الطاقة البديلة. ومع ذلك فالانطلاقة نحو اقتصادات متحررة من الكربون سوف تتطلب حوافز (فضلاً عن لوائح) حكومية ومن ثم يصبح من المحتم أن تقوم البلدان بتوضيح نوعية الحوافز التي تمثل لقواعد منظمة التجارة العالمية. وقد تكون هذه المسألة أيسر في حلها بأكثر من المسائل المذكورة أعلاه فيما يتعلق بالمنتجات المفضلة بيئياً وتحرير السلع والخدمات البيئية إذ أن هناك سابقة في هذا الصدد: كان ثمة استثناء يتعلق بمبالغ الدعم البيئي بموجب الاتفاق بشأن مبالغ الدعم وتدابير التعويض الذي انقضى سريانه في عام ١٩٩٩ ويمكن إحيائه بما يسمح بتقديم إعانات الدعم المتصلة بالمناخ التي لا تلحق الضرر بالمنافسين في بلدان أخرى.

وإذا أمكن تجديدهم مشروطية هذه المبالغ، يسمح للبلدان المتقدمة والبلدان النامية على السواء بأن تدعم المجال البحثي العام (مساعدة لأنشطة البحوث من جانب الشركات أو مؤسسات التعليم العالي أو دوائر البحوث على أساس تعاقد مع الشركات) فيما يتعلق بالتخفيف والتكيف في قضية المناخ ودون خشية من التعرض لجزاءات تجارية (هوكمان، وماركوس، وساجي، ٢٠٠٤).

وفيما يتعلق بنظم مبادلة الكربون ليس من الواضح ما إذا كان التخصيص الحر لعلاوات الانبعاث سوف يُعد بمثابة إعانات بموجب الاتفاق السابق الذكر باعتبار أن ليس هناك هيئة ذات اختصاص قانوني بشأن هذه النقطة (هوف باور وكيم، ٢٠٠٩). وتجدر ملاحظة أنه في إطار اتفاق الإعانات وتدابير التعويض السابق الذكر فإن رسوم التعويض لا يمكن أن تنطبق على بلدان لم تتخذ إجراءات بشأن تغير المناخ باعتبار أن عدم اتخاذ إجراء لا يشكل "دعماً" بموجب الاتفاق<sup>٣٢</sup>.

وفيما لا ينطوي اتفاق الاستثمار المتعدد الأطراف، وهو الاتفاق المتعلق بتدابير الاستثمار المرتبطة بالتجارة إلا على قليل من الالتزامات، فإن اتفاقات الاستثمار الثنائية البالغ عددها ٢٥٠٠ وفصول الاستثمار الثنائي في اتفاقات التجارة الإقليمية تضم تدابير حازمة. وفي اتفاق أمريكا الشمالية للتجارة الحرة (نافتا) كانت عملية المصادرة واسعة للغاية وأدت إلى كثير من قضايا التحكيم التي اتفقت كل من الولايات المتحدة وكندا والمكسيك على توضيحها وتقييد تعريف المستثمرين الذين يمكنهم المطالبة بالمصادرة بموجب الفصل ذي الصلة. وقد كان لقرارات التحكيم هذه أثر مفرز على البلدان التي كانت تنظر في اعتماد لوائح أقوى. وتتمثل الخشية في أن يستطيع المستثمرون الادعاء بأن اللوائح الجديدة تشكل معاملة غير محففة وغير منصفة كما أن التوضيح المتعلق بنوعية الاستثمارات المتصلة بالمناخ يمكن أن يشكل عملية مصادرة غير مباشرة وغير مأذون بها من أجل إتاحة مجال سياسي أمام البلدان يمكنها في إطاره أن تضع اللوائح الملائمة دون خشية من أن يتعين عليها دفع تعويضات طائلة إلى شركات أجنبية.

٣٢ تشير التجربة السابقة إلى أن نجاح جهود الكفاءة يمكن أن يفضي إلى "أثر التعافي" الذي يكفل زيادة الاستهلاك الشامل. وسوف يتعين على التدابير المتخذة أن تعالج مسألة الاستهلاك المطلق للطاقة.

الانطلاقة نحو اقتصادات متحررة من الكربون سوف تتطلب حوافز (فضلاً عن لوائح) حكومية.

## السياسات والتدابير الدولية لبناء القدرات في البلدان النامية

الطابع العالمي والأهمية العاجلة لتحدي المناخ يشيران إلى أن سرعة نشر الخيارات التكنولوجية الملائمة سوف تتطلب تعاوناً دولياً.

تعتقد على البحوث الممولة من مصادر عامة أفضل الآمال بالنسبة لتحقيق المزيد من التنسيق فيما بين مؤسسات البحوث المختلفة في القطاع الخاص والقطاع غير الربحي وفي الدوائر الأكاديمية.

الآليات الرامية إلى استبقاء واسترجاع العمالة المدربة تشمل مرونة الأجور ومنح إعادة إلى الوطن والحوافز المقدمة لبدء شركات التكنولوجيا.

استيعاب التكنولوجيا يتطلب الاستثمار في رأس المال المادي والبشري على السواء. وكلما تسارعت خطى تشكيل رأس المال، زادت احتمالات هذا الاستيعاب. ومع ذلك، وكما نوقش في الفصل الرابع، فإن تعزيز التعلم والقدرات التكنولوجية المحلية سيكون أمراً جوهرياً لنجاح استخدام المعارف التكنولوجية في مواجهة تحدي المناخ. وكما يشير الشكل خامساً - ٢ فإن التكنولوجيا بحاجة إلى أن تختلف من منطقة إلى منطقة، ولكن في جميع الحالات ستصبح السياسة الحكومية الفعالة عنصراً في نجاح النتائج المتحصلة (انظر الفصل الرابع). فضلاً عن ذلك فالطابع العالمي والأهمية العاجلة لتحدي المناخ يشيران إلى أن سرعة نشر الخيارات التكنولوجية الملائمة سوف تتطلب تعاوناً دولياً.

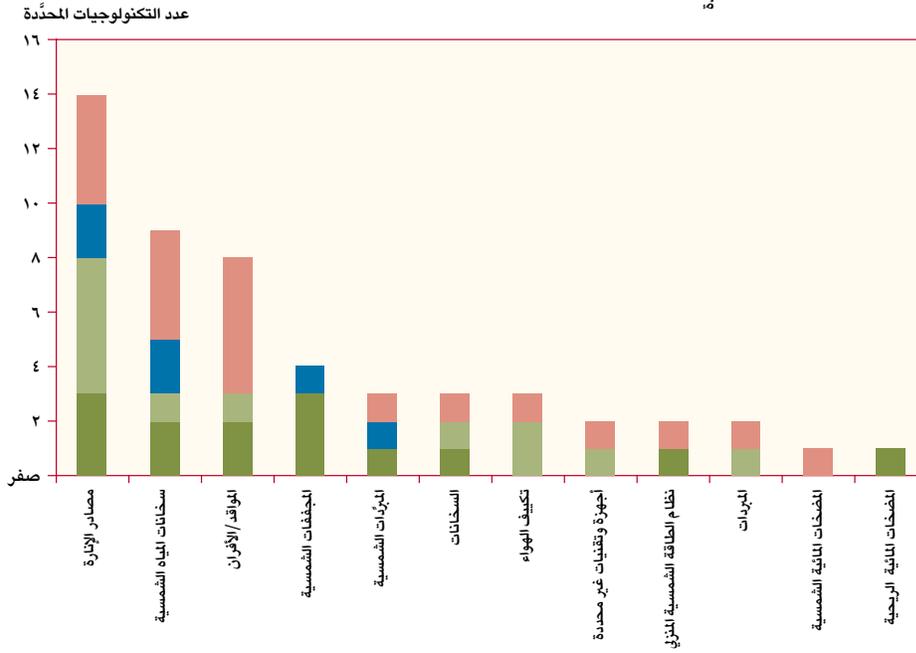
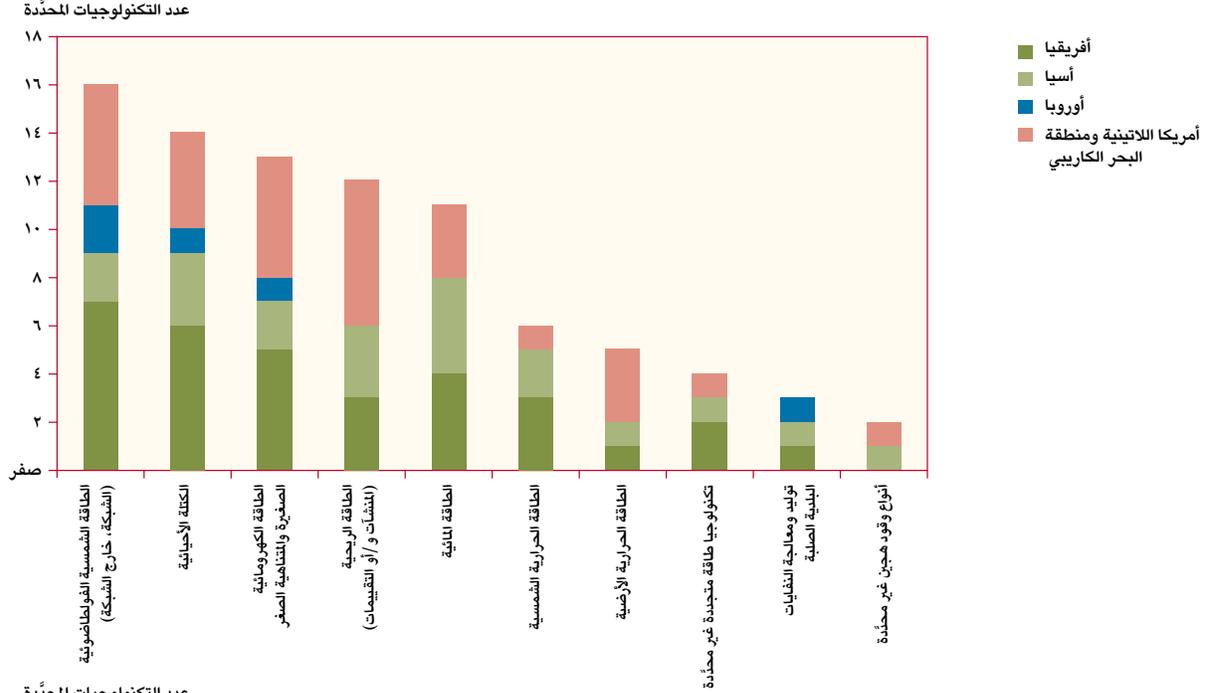
ويصدق هذا بشكل خاص في مجال البحث والتطوير والنشر حيث ما زالت مسيرة البلدان النامية تتعثر بصورة ملموسة فيما تلوح مخاطر المزيد من التعثر مع نشوء تكنولوجيات جديدة. أما الأمثلة الهامة على التكنولوجيات التي ستصبح أساسية بالنسبة لمسار إنمائي جديد فتشمل تكنولوجيات اقتناص واحتجاز الكربون، إضافة إلى أنواع الوقود الأحثائي المنخفضة الانبعاثات وتحقيق اختراقات فيما يتعلق بمصادر الطاقة المتجددة ومنها مثلاً الألواح الشمسية. فضلاً عن ذلك فالبلدان النامية تحتاج كذلك إلى أن يكون لديها أفضل الممارسات فيما يتعلق بتكنولوجيات التكيف في مجالات الزراعة وإدارة الكوارث وتخطيط المدن. وهذه التكنولوجيات غالباً ما تنسم بالترابط الوثيق فيما بينها سواء فيما يتعلق بمواجهة التهديد المناخي أم التهديدات الأخرى ومنها مثلاً الأمن الغذائي وأمن الطاقة. ومن ثم فإن التطورات التي تطرأ في جميع هذه المجالات يمكن معالجتها على أفضل وجه من خلال برنامج عالمي منظم علمياً وبفضل تمويل يتم على الصعيد العالمي (ستيرن، ٢٠٠٩، الصفحة ١٧٣). وتعتقد على البحوث الممولة من مصادر عامة أفضل الآمال بالنسبة لتحقيق المزيد من التنسيق فيما بين مؤسسات البحوث المختلفة في القطاع الخاص والقطاع غير الربحي وفي الدوائر الأكاديمية التي تعمل حالياً بالفعل على ملاقات هذه التحديات بل من المرجح لتلك البحوث أن تتكفل بأوسع نشر للنتائج التي تتوصل إليها (الإطار خامساً - ٣). وتنسم البحوث التي تتميز بالشفافية وسهولة الاطلاع عليها بالأهمية الفائقة باعتبار أن الأطر التنظيمية والقانونية ومنها مثلاً وضع المعايير سوف تنشأ على الأرجح انطلاقاً من نتائج تلك البحوث.

وفيما يتعلق بوجه خاص بالتكنولوجيات الحاسمة فلا غنى عن المهندسين والمديرين ممن حصلوا على مستوى رفيع من التعليم<sup>٣٣</sup>. وتدعو الحاجة إلى الأخذ بالتعليم المعزز وبرامج التدريب المتواصلة في المجالات التقنية والإدارية والمالية والتنظيمية والمهارات القانونية (الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ٢٠٠٣). وبالإضافة إلى إتاحة التحسينات في مجال التعليم المحلي تستطيع البلدان النامية أن تقدم حوافز للطلاب بما يكفل الوقاية من أن تتعرض إلى ظاهرة "هجرة الكفاءات". كما أن الآليات الرامية إلى استبقاء واسترجاع العمالة المدربة تشمل مرونة الأجور ومنح إعادة إلى الوطن والحوافز المقدمة لبدء شركات التكنولوجيا. أما البلدان المتقدمة فلا بد من جانبها أن تدعم التدريب الخارجي وحضور المؤتمرات بل وفي بعض الحالات تهيئ سبل الاستخدام المؤقت للخريجين من البلدان النامية. ويمكن أيضاً إيلاء اعتبار خاص إلى الاقتراحات المتعلقة بتقديم المنح لأغراض البحوث في مجال التكنولوجيا السلمية بيئياً بما يضم أفرقة من البلدان النامية التي تستطيع أن تتلقى هذه المنح (ماسكوس، ٢٠٠٤). كذلك فإن بناء القدرات يمكن بدوره المضي فيه من خلال اتفاقات التعاون التي تصاحب باطراد الاتفاقات التجارية الإقليمية فيما بين بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتلك التدابير تساعد البلدان النامية على إجراء تقييم للعقبات التي تواجه ما يحدث فيها من تنمية للطاقة المنخفضة الانبعاثات. كما يمكن الاستفادة في هذا المضمار من برامج المعونة مقابل التجارة.

٣٣ من مزايا المعارف والتكنولوجيا التقليدية ما ينبع من حقيقة أن رأس المال البشري الكافي ربما يكون متواجداً بالفعل في البلدان النامية.

## الشكل خامساً - ٢

الاحتياجات المحددة بصورة مشتركة من تكنولوجيا الطاقة المتجددة واحتياجات تكنولوجيا كفاءة الطاقة في القطاعين الفرعيين للبناء والإسكان، مناطق مختارة



المصدر: الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (٢٠٠٦).

## الإطار خامساً - ٣

## حقوق الملكية الفكرية والتكنولوجيات الممولة من مصادر عامة

مسألة نقل التكنولوجيات المملوكة ملكية عامة تم التطرق إليها في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، المعقود في ريو دي جانيرو في عام ١٩٩٢. ويذكر جدول أعمال القرن الحادي والعشرين<sup>١</sup> (الفصل ٣٤، الفقرة ٣٤-١٨ (أ)) أن الحكومات والمنظمات الدولية ينبغي أن تعزز "صياغة سياسات وبرامج من أجل النقل الفعّال للتكنولوجيات السليمة بيئياً والمملوكة ملكية عامة أو موجودة في النطاق العام". على أن تنفيذ هذا البند ظل ضعيفاً للغاية.

وتتبنّى حكومات البلدان المتقدمة طائفة متنوعة من أنشطة البحث والتطوير الموجهة نحو تطوير تكنولوجيات المناخ. ومن ذلك مثلاً أن عام ٢٠٠١ شهد حكومات ضمن الاتحاد الأوروبي وقد أنفقت ما يصل إلى ٣٥٠ مليون يورو لأغراض البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة وهو أكثر من نصف مجموع الإنفاق (المديرية العامة للاتحاد الأوروبي المعنية بالبحوث، ٢٠٠٦). أما إنفاق القطاع العام فهو يتساوى في الأهمية في الولايات المتحدة. وعلى سبيل المثال، فمن أجل قطاعات الطاقة الريحية وأنواع الوقود الأحثائي والطاقة الفولطاضوتية أنفقت وزارة الطاقة بالولايات المتحدة ما يقرب من ٣٥٦ مليون دولار (ميزانية ٢٠٠٨) (بارتون، ٢٠٠٧، الصفحة ٧).

وقد أجرى ساتاي وجولت ودولارو دي كان (٢٠٠٥) دراسة استقصائية عن عمليات البحث والتطوير التي تبنتها الحكومة في كل من الولايات المتحدة وكندا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية وجمهورية كوريا وبلدان أخرى أعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي فوجدوا أن ثمة ممارسة مشتركة بين الحكومات تقضي بأن تمنح ملكية حقوق الملكية الفكرية (براءات الاختراع وحقوق النشر والعلامات التجارية الخ) لمؤسسات البحوث المستفيدة في هذا المضمار. وفي الولايات المتحدة على سبيل المثال فإن البحوث التي تبنتها الحكومة عادة ما ينتهي الأمر بأن تصبح مغطاة ببراءات الاختراع (بارتون، ٢٠٠٧، الصفحة ٨).

وفي ضوء الدور الذي تضطلع به الحكومة بوصفها المحرك الرئيسي لجهود البحث والتطوير من أجل تكنولوجيات المناخ سيصبح من الضروري استكشاف طرائق لنقل تكنولوجيات المناخ الممولة حكومياً إلى البلدان النامية. وتتمتع بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي التي تجنح إلى الاستحواذ على ملكية معظم التكنولوجيات اللازمة لأغراض التخفيف والتخفيض بوضع استراتيجي يتيح لها أن تؤثر على تدفقات التكنولوجيا مباشرة من خلال تأثيرها على القطاع الخاص أو على المؤسسات البحثية العامة التي تتلقى التمويل لقاء ما تضطلع به من عمليات البحث والتطوير ومن ثم ينبغي أن تكون فعّالة أكثر في نقل التكنولوجيات إلى البلدان النامية.

والأمر الذي تدعو إليه الحاجة بوضوح هو بذل جهد دولي واسع النطاق في هذا الخصوص (الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، ٢٠٠٩). ويعرض الجدول خامساً - ١ آليات مبتكرة مختلفة لتعزيز تطوير ونقل التكنولوجيا. وهناك ثلاث مبادرات مترابطة بصورة وثيقة يمكن أن تنشر البذور لتعاون دولي أوسع نطاقاً في مجال تنمية المهارات والتكنولوجيات اللازمة لمعالجة تغيّر المناخ:

- صندوق للتكنولوجيا متعدّد الأطراف لدعم برنامج دولي بشأن نشر تكنولوجيا المناخ وتدعيم وتنسيق الجهود الإقليمية والوطنية المبذولة في مجال البحث والتطوير والنشر في البلدان النامية. ويمكن أن يستضاف هذا الصندوق في أمانة اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ وأن يستند في تصميم برامجه إلى الشبكة القائمة من العلماء والدارسين ضمن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيّر المناخ. أما تمويل برنامج من هذا القبيل فيمكن أن يستقي دروسه المستفادة من تجربة مرفق البيئة العالمية (انظر الإطار خامساً - ٤ والفصل السادس). إن الانخفاض المطرد في مجال البحث والتطوير والنشر العام في قطاع الطاقة يمثّل دليلاً على مدى الحاجة الملحة لإنشاء مثل هذا الصندوق. ومن شأن برنامج شامل في هذا المجال أن يحتاج إلى التركيز على النطاق الكامل للتحديات التكنولوجية عند مستوى العلوم الأساسية وعمليات البحث والتطوير والنشر

## الجدول خامساً - ١

## الآليات المبتكرة لتعزيز تطوير ونقل التكنولوجيا

القضايا للنظر	المبرر	الآلية
مناسبة للتخفيف ولكن بالنسبة لتكنولوجيات التكيف فقط	نموذج الثورة الخضراء لنشر التكنولوجيا؛ يتيح التكنولوجيات للبلدان النامية خارج حماية حقوق الملكية الفكرية	المراكز المدعومة من مصادر عامة لتطوير ونقل التكنولوجيا
هل يتوفر حافز كاف لمشاركة القادة في مجال التكنولوجيا بالقطاع الخاص على مستوى البلدان المتقدمة؟	حقوق الملكية الفكرية الناجمة يمكن تقاسمها؛ عمليات بيع البراءات يمكن أن تجعل التكنولوجيات المملوكة ملكية خاصة متاحة للبلدان النامية	آلية تمويل التكنولوجيا لإتاحة مشاركة البلدان النامية في المشاريع الدولية للبحث والتطوير
ما هي الحوافز المقدمة لأصحاب البراءات؟ هل سيحتاج الأمر إلى تنظيم حكومي؟	تراخيص البلدان النامية لن يتعين عليها أن تتعامل مع حائزي براءات متعددين	مجمعات براءات الاختراع لتيسير ترخيص المخترعات اللازمة لاستغلال تكنولوجيا بعينها
هل مثل هذا النهج يناسب تكنولوجيات التخفيف؟	نموذج البحوث بشأن الأمراض المدارية المهملة	التحالف العالمي للبحث والتطوير من أجل البحوث المنفذة بشأن تكنولوجيات التكيف الرئيسية
هل ستكون مشاريع التكنولوجيا الجديدة مجدية تجارياً إذا لم تكن حائزة على الملكية الفكرية؟	صندوق التمويل يقع ضمن مؤسسة تمويل متعددة الأطراف سيكون لها كذلك حقوق الملكية الفكرية.	الصندوق الرأسمالي لمشاريع التكنولوجيا النظيفة على مستوى العالم.
الحوافز الطوعية الخاصة تبدو ضعيفة فماذا عن الشركات التي ليس لديها براءات تساهم بها؟	يبدأ القطاع الخاص في العمل لجعل التكنولوجيات السليمة بيئياً متاحة مجاناً على أساس نموذج "للأخذ والعطاء"	التدابير المشتركة في مجالات الاقتصاد - البراءات لصالح التكنولوجيات المستدامة بيئياً
تبدو وكأنها تعالج الشواغل الماثلة لتلك التي عالجتها مقترحات تجميعات البراءات: يحتاج الأمر مزيداً من التحديد بشأن الآثار المترتبة على الحصول على التكنولوجيا	التكنولوجيات الجديدة المعقدة والقائمة على أساس عمليات ابتكار تراكمية تحتاج إلى أن تعامل بصورة مختلفة من جانب شركات المستحضرات الصيدلانية على سبيل المثال	اقترح السماوات الزرقاء لمكتب براءات الاختراع الأوروبي: نظام البراءات المتميز مع تكنولوجيات تغير المناخ استناداً إلى ترخيص بالحقوق
قد تواجه عقبات سياسية محلية	نهج تتبعه حكومات البلدان المتقدمة بحيث يتسم بأنه أكثر استباقاً وتشجيعاً للتكنولوجيا	معاملة ضرايبية أكثر رعاية في البلدان المتقدمة لصالح ما يبذلها القطاع الخاص في البلدان النامية في مجال البحث والتطوير
تتطلب هدفاً بحثياً دقيقاً التحديد	مكافئ على الابتكار دون منح حقوق الملكية الفكرية إلى المبتكرين	جوائز التكنولوجيا

المصدر: الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية (٢٠٠٨).

التطبيقي والبيان العملي ومراحل التوزيع والطرح التجاري بالنسبة لتطوير التكنولوجيات الأنظف. ومع ذلك فالتمويل المتناسق من أجل تطوير وتجريب ونشر التكنولوجيات الأساسية، مثل اقتناص واحتجاز الكربون والجيل التالي من أنواع الوقود الأحيائي التي تنطوي على مصلحة خاصة بالنسبة للبلدان النامية سوف يتعين وضعها ضمن أولويات جدول الأعمال في هذا الشأن. وفي ضوء الطابع العام للبحث والتطوير والنشر سيكون لازماً أن يكفل تمويل مخصص وقابل للتنبؤ لمثل هذا الصندوق باستخدام أنواع الأدوات التي وردت مناقشتها في الفصل السادس. ومثل هذا الصندوق سوف يكون بمثابة همزة وصل لتنسيق البحوث الجارية حالياً في تكنولوجيات المناخ على الصعيد الدولية والوطنية وفيما بين المنظمات العامة والخاصة وغير الربحية فيما يكفل حرية الوصول إلى جميع البحوث المتاحة بما يتلاءم مع الطابع العاجل للتحدي الماثل.

- برنامج لنقل المهارات البشرية. يمكن لجهد متواصل في مجال تنمية المهارات البشرية أن يكمل الصندوق، ويتألف من حركة مرحلية (وربما تكون افتراضية فقط) للعاملين المهرة غير المستخدمين/المستخدمين بصورة منقوصة من البلدان المتقدمة (مهندسون، فنون، مدرسو التعليم الابتدائي، خبراء في الزراعة المستدامة، عمال مؤهلون من ذوي الباقات الزرقاء والبيضاء) باتجاه البلدان النامية لكي يقدموا التدريب المهني والتدريب من نوعية "تدريب المدربين". وثمة وسيلة ابتكارية للتوصل إلى هذا الهدف وتمثل في "التعهد المعاكس" بمعنى برامج تستخدم شبكة الإنترنت وتكنولوجيات الاتصالات الأخرى ويتم من خلالها تقديم خدمات التدريب عن بُعد في المجالات الجوهرية المقدمة من البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية. وفي غمار حالة من الركود الاقتصادي فإن الكثيرين من أصحاب المهارات الفنية العالية، فضلاً عن المدرسين والمهنيين يتعرضون للصف من الخدمة. وحتى لو اقتصر الأمر على نسبة ما بين ٥ أو ١٠ في المائة من هؤلاء العاملين الذين يشاركون في هيئة لنقل التكنولوجيا يتم تنظيمها من خلال وكالات التعاون الإنمائي لفترات تتراوح بين ستة أشهر إلى سنتين، فإن الأمر سيشهد تفعيلاً لنقل مهارات ومعارف تقنية واسعة النطاق. وسوف يشكل ذلك حلاً ناجحاً على طول الخط بالنسبة للبلدان النامية التي تحتاج إلى المزيد من المساعدة، وكذلك بالنسبة للبلدان المتقدمة التي تعاني من نقص السيولة النقدية وتكون مضطرة رغم ذلك إلى دفع تأمين في حالة البطالة.
- مجتمّع عام للتكنولوجيا. ينبغي لنتائج البحوث العامة التامة التمويل والمتعلقة بتكنولوجيا المناخ ألا تشكل الأساس لبراءات الاختراع الخاصة، بل ينبغي أن تُتاح بتكلفة منخفضة أو بغير تكلفة على الإطلاق للبلدان كافة. وسيحتاج الأمر إلى أمانة فنية تتولى رصد وتجميع ونشر هذه البحوث وتعمل بوصفها دار مقاصد بالنسبة إلى التكنولوجيات الممولة من المصادر العامة، كما تنشيط لتعزيز إتاحة تلك التكنولوجيات ولا سيما للبلدان النامية. ومثل هذه الهيئة سوف تعمل جنباً إلى جنب مع صندوق التكنولوجيا العالمي مما يكفل أوسع نشر لبحوث المستقبل التي يمولها الصندوق المذكور.

## الإطار خامساً - ٤

### مرفق البيئة العالمية

يُنظر إلى نقل التكنولوجيا على أنه يضطلع بدور محوري في الاستجابة العالمية إزاء تحديات تغيّر المناخ. والحق أن الدعم والتعاون في نقل التكنولوجيات السليمة بيئياً ينطلقان من التزام تقضي به اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ. ومن أجل المضي قُدماً نحو هذه الأهداف اقترحت الاتفاقية إيجاد آلية تمويل. ويعمل مرفق البيئة العالمية بوصفه هذه الآلية بالنسبة للاتفاقية.

وعلى مدار السنوات الـ ١٧ الماضية، ظل المرفق يمول المشاريع الرامية إلى تعزيز نقل التكنولوجيات السليمة بيئياً تحت إشراف مؤتمر الأطراف في الاتفاقية. وخلال هذه الفترة، خصّص ما يقرب من ٢,٥ بليون دولار لمشاريع تغيّر المناخ تم اعتمادها وجمع معها ما يقرب من ١٥ بليون دولار من التمويل المشترك. ومعظم التمويل يتم على شكل منح إلى البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية. ومن خلال برنامجه للمنح الصغيرة، فإن المرفق المذكور قدم أكثر من ١٠٠٠٠ من المنح الصغيرة مباشرة إلى منظمات غير حكومية ومنظمات مجتمعية. وفيما يلي وصف لبعض أمثلة التكنولوجيات السليمة بيئياً التي يدعمها مرفق البيئة العالمية.

### سُبُل الإنارة والأجهزة ذات الكفاءة في استخدام الطاقة

عمل مرفق البيئة العالمية على بناء حافظة لتعزيز الأجهزة والتكنولوجيات التي تتميز بكفاءة من حيث الطاقة في البلدان النامية. كما دعم المرفق التدخّلات التي تركز عادة على إقرار معايير وعلامات وشُم في مجال كفاءة الطاقة وتثقيف المستهلكين وتجريب الأجهزة والتصديق عليها. وفي البلدان التي يتوفر على صعيدها قدرة ملموسة في مجال

الصناعة التحويلية قام المرفق أيضاً بدعم الشركات في مجال تطوير نماذج الأجهزة الجديدة ذات الكفاءة من حيث الطاقة وفي اكتساب المعلومات التقنية والمعارف التقنية من البلدان الأكثر تقدماً.

ففي تونس على سبيل المثال، ثمة ١٠ من بين ١٢ من صانعي الأجهزة المحليين يطرحون نماذج أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. وفي الصين يؤدي مشروع المرفق إلى تعزيز المبردات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة وهو يمثل نهجاً مزدوجاً يجمع ما بين اندفاع التكنولوجيا وجوازب السوق. فاندفاع التكنولوجيا تتحقق من خلال تقديم المساعدة التقنية إلى صانعي المبرد والمكثف وكذلك بفضل عمليات النهوض بالتكنولوجيا وبرامج تدريب المصممين فيما تتحقق جاذبية السوق من خلال نشر معايير كفاءة الطاقة.

ومنذ منتصف تسعينات القرن العشرين دعم المرفق نشر تكنولوجيا الإضاءة الكفاءة في أكثر من اثني عشرة بلداً كما أطلق المرفق مبادرة عالمية لكفاءة الإنارة وافق عليها مجلس المرفق في عام ٢٠٠٧ من أجل التعجيل بإنهاء الإنارة التي تفتقر إلى الكفاءة من خلال ما يقوم به برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي مع العمل على تقديم الدعم في نفس الوقت إلى المزيد من البلدان والبرامج على الصعيد الوطني.

### التكنولوجيات الصناعية ذات الكفاءة في استخدام الطاقة

قام مرفق البيئة العالمية بتمويل أكثر من ٣٠ مشروعاً في القطاع الصناعي لتعزيز ترقية التكنولوجيا واعتماد ونشر تكنولوجيا كفاءة الطاقة. ومن هذه المشاريع ما يركّز على تطوير آليات السوق مثل شركات خدمات الطاقة وإيجاد أدوات مكرسة للتمويل وتقديم المساعدة التقنية لحفز الاستثمارات في مجال التكنولوجيا الجديدة. وهناك مشاريع أخرى مصممة للوقوف على واحد أو أكثر من القطاعات الفرعية حيث يمكن تعزيز تكنولوجيا محددة. أما تشكيلة الصناعات فتشمل مواد التشييد (الطوب والأسمنت والزجاج) ثم الصلب وصناعة فحم الكوك وصهر الحديد وصناعات الورق والسيراميك والمنسوجات والأغذية والمشروبات والشاي والمطاط والأخشاب. وثمة عدد من المشاريع التي تتولى أيضاً تعزيز المعدات ذات الكفاءة في استخدام الطاقة مثل الغلايات والمحركات والمضخات فضلاً عن التوليد المشترك في القطاع الصناعي. وفي بعض المشاريع عمد المرفق إلى تعزيز نقل التكنولوجيا فيما بين بلدان الجنوب ومن هذه المشاريع ما انطوى على نقل تكنولوجيا قماثن الطوب ذات الكفاءة في استخدام الطاقة من الصين إلى بنغلاديش.

### الغلايات المرتفعة الكفاءة

تلقى مشروع الغلايات الصناعية الكفاءة في الصين مبلغ ٣٢,٨ مليون دولار على شكل منحة من مرفق البيئة العالمية من أجل (أ) ترقية نماذج الغلايات الموجودة من خلال اتباع نُظم متقدمة للاحتراق والمعدات المساعدة من بلدان متقدمة؛ (ب) اعتماد نماذج جديدة للغلايات المرتفعة الكفاءة من خلال اعتماد تقنيات حديثة في مجال التصنيع وتصميمات الغلايات؛ (ج) تقديم المساعدة التقنية وسُبل التدريب لمنتجي ومستهلكي الغلايات. وعندما انتهى المشروع في عام ٢٠٠٤ كان قد نجح في تدعيم نقل التكنولوجيا الدولية لتكنولوجيا الغلايات بما أفاد تسعة من صانعيها وتسعة من صانعي معدات الغلايات المساعدة. وبفضل دعم مرفق البيئة العالمية اكتسب الصانعون في الصين تكنولوجيا متقدمة في مجال الغلايات ذات الكفاءة وقاموا ببناء نماذج محاكية ثم بدأوا في الإنتاج التجاري. ومن خلال المساعدة التقنية أفضى المشروع كذلك إلى تنقيح وصياغة المعايير الوطنية والقطاعية مع تدعيم القدرة التقنية في قطاع المراحل في الصين.

### سخانات المياه الشمسية

برغم أن تكنولوجيا سخانات المياه الشمسية للمياه أحياناً ما ينظر إليها على أنها بسيطة، فإن مثل هذه الفكرة يمكن أن تكون مزللة في واقع الأمر. إن نوعية التركيبات المتعلقة بالمجمعات الشمسية وعملية تركيبها أثر كبير على التشغيل السليم. وعلى ذلك فالمواد الرخيصة وتدني مستوى العمالة وأخطاء التركيب كثيراً ما أفضت إلى وحدات غير مجدية وإلى الكف عن استخدام تلك المنشآت. وقد أوضحت تجربة مرفق البيئة العالمية أن استخدام العاملين من ذوي الدراية فضلاً عن مراعاة المعايير السليمة أمور لا غنى عنها في نجاح نشر هذه التكنولوجيا.

وفي المغرب على سبيل المثال جنحت السخانات الشمسية للمياه التي استخدمت مبكراً إلى أن تكون متدنية النوعية وأدى ذلك إلى صرف النظر عن استخدامها وانكماش سوقها. ولكن بفضل مشروع مرفق البيئة العالمية تم إصلاح التركيبات القديمة غير المستخدمة واعتماد معايير جديدة للنوعية الجيدة وتدريب الفنيين والعاملين بما يكفل أن تكون التركيبات المستخدمة مستقبلاً ذات نوعية مُرضية. وبالإضافة إلى ذلك فمن أجل تشجيع إنتاج وبيع الوحدات المرتفعة النوعية قُدِّمت مبالغ للدعم لصالح الذين بادروا مبكراً إلى اعتماد السخانات المائية التي كانت تلي المعيار الجديد. وعملت هذه المبادرات على إحياء السوق التي باتت تنمو حالياً بسرعة فضلاً عن تسارع نمو الصناعة ككل.

### تحويل النفايات إلى طاقة

قام عدد من المشاريع بدعم استخدام الميثان المستخرج من النفايات المحلية سواء كانت على شكل نفايات صلبة في مقابل القمامة أم على شكل نفايات بيولوجية سائلة. وكثير من هذه المشاريع أصبح مؤهلاً للحصول على دعم مرفق البيئة العالمية، سواء كمشاريع للطاقة المتجددة أم كدبابير للاستجابة القصيرة الأجل، بفضل ما تتصف به من فعالية التكاليف. وأدى المرفق دوراً في المساعدة على زيادة القدر المستخدم من هذه التكنولوجيات حتى أن دعمه لم يعد مطلوباً حالياً باعتبار أن المشاريع أصبحت مؤهلة للحصول على التمويل بل ومربحة إلى حد كبير عند تنفيذها في إطار آلية التنمية النظيفة.

ويُعد مشروع الهند في مجال تطوير البيوميثان الذي اقترح تنفيذه في أوائل التسعينات مصمماً لاستغلال القدرة الأصلية في الهند على تكييف ومحاكاة تكنولوجيا الغاز الحيوي للنفايات الصناعية. وكان ثمة تحدٍّ قد سبق المشروع وجسّدته حقيقة أن النفايات البيولوجية التي تنجم عن عمليات التجهيز الزراعية وما يتصل بها من صناعات كانت ترسّب كميات كبيرة من الميثان وغيره من الملوثات في المجاري المائية القريبة. من هنا استهدف المشروع إنتاج الميثان ضمن بيئة قابلة للسيطرة ومن ثمّ اقتناصه واستخدامه لإنتاج الطاقة.

### تركيز الطاقة الشمسية

تعاون مرفق البيئة العالمية مع الهند والمكسيك والمغرب ومصر على تطوير حافظة تضم أربع محطات للبيان العملي لتركيز الطاقة الشمسية. وعملت المشاريع على بناء حقول شمسية (بطاقة بلغت في العادة ٣٠ ميغاوات) كجزء من المصانع التي تستخدم لتوربينات الغازات الهجين. ومن شأن نجاح التهجين في محطات التوربينات الغازية والطاقة الشمسية أن يتيح للمشاريع ذات الصلة إطلاق الكهرباء عند اللزوم بما يجعلها أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية.

## الخلاصة

لن تكون الخطى السريعة للاستثمارات كافية لمواجهة تحدي المناخ إلا إذا رافقها تحوّل تكنولوجي يكفل زيادة القدرة على إنتاج وتشغيل وتوزيع التكنولوجيات الصديقة للمناخ. ومع ذلك، فبالنسبة إلى الكثير من البلدان النامية، ستظل تكلفة الحصول على تلك التكنولوجيات أبعد ما تكون عن الاحتمال في واقع الأمر. وبرغم أن البلدان المتقدمة التزمت بأن تقود مسيرة التغيير نحو تكنولوجيات أنظف مع كفاءة أن لا تترك البلدان النامية متعثرة إلى الوراء، فإن هذين الالتزامين لم يتم النهوض بهما. ولذلك فالأمر يتطلب نقلاً مبتكراً سواء للتكنولوجيات أم للمعارف التقنية من أجل بلوغ أهداف تغيير المناخ في سياق التخفيف والتكيف على السواء.

وقد حدّد هذا الفصل العقبات التي يمكن أن تنشأ دولياً فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية وسلوك الشركات وقواعد التبادل التجاري. وحتى الآن فإن هذه العوامل لم يثبت أن تناوّلها أمر متعذر. ومع ذلك فمن المرجح أن تتسم بالمزيد من الأهمية إذا بدأت البلدان النامية في انطلاق كبيرة نحو مسار يتسم بالانبعاثات المنخفضة والتنمية المرتفعة النمو. على أن استباق هذه العقبات وتصور السبل التي تحقّق بها أمر يشكل مهمة عاجلة أمام المجتمع

الدولي مما يتطلب بدوره توافقاً بين الآراء باعتبار أنه قد ينطوي على تعديل قواعد منظمة التجارة العالمية واتباع معايير التجاوز الخاصة بالمناخ استناداً إلى طابع الإلحاح الذي تتسم به قضية المناخ السريع التغير. وسوف يقتضي الأمر اهتماماً دقيقاً يولي للآثار المترتبة على مبادئ عدم التمييز التي تنطوي عليها منظمة التجارة العالمية وكذلك مبادئ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، وخاصة تلك التي تتعلق بالمسؤوليات والقدرات المشتركة والمتباينة. وينبغي أن يستند هذا كله إلى القدرات المتاحة والالتزامات التاريخية. وبما أن أي اتفاق يتم التوصل إليه بعد عام ٢٠١٢ من المرجح أن يبقى على هذه المبادئ، فإن التحدي المرتقب إنما يتمثل في ضمان الاتساق والتوافق لدى تطبيق تلك المبادئ.

## الفصل السادس

# تمويل الاستجابة الإنمائية إزاء تغير المناخ

### مقدمة

لا سبيل إلى تجاهل الحاجة إلى استثمارات واسعة النطاق من أجل مواجهة تغير المناخ في البلدان المتقدمة والبلدان النامية على السواء. ولقد بدأت البلدان المتقدمة في إجراء التعديلات اللازمة للتكيف فركّزت بالذات على كفاءة الطاقة. ومع ذلك، وبرغم ما عبّرت عنه من انشغال والتزام فإن إيقاع خطاها ما زال بطيئاً. وفي عامي ٢٠٠٨ و٢٠٠٩ جاء إدراج الاستثمارات الخضراء ضمن حزم التحفيز استجابة للأزمة الاقتصادية العالمية مما زاد التوقعات بأن ثمة جهداً أكثر استدامة ما برح مبدولاً في تلك البلدان. إلا أن صانعي السياسات على صعيدها يحتاجون إلى التفكير على نطاق أوسع بكثير عندما يتعلّق الأمر بتخفيضات الانبعاثات.

أما البلدان النامية فيمكن أن تتوقع اتباعها مسار البلدان المتقدمة ولكن فقط إذا جاءت استجابة الفئة الأخيرة متسقة مع أهداف النمو والتنمية الطويلة الأجل. وقد اقترحت هذه الدراسة أن يكون محور السلوك في هذا المضمار هو اعتماد نهج متكامل مدفوع بقوة الاستثمارات. وعلى نحو خاص فإن الاستثمارات الواسعة النطاق سوف تحتاج إلى أن تكون في مقدّمة هذه الجهود بما يكفل تحقيق "انطلاقة كبرى" في توليد مصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات مع التعامل مع تهديدات المناخ والصدمات التي يمكن أن تنجم عنه على أساس تخفيفها أو التكيف إزاءها. على أن هذه الاستثمارات سوف تنطوي على تكاليف أولية لا يُستهان بها فضلاً عما يحفها من درجة مرتفعة من عدم اليقين.

والحوار الاقتصادي الذي تشهده المناقشة العالمية الدائرة بشأن سياسة المناخ ظل يسوده تقييمات لآليات مستندة إلى السوق ومنها مثلاً حد أقصى للكربون وتداوله وفرض ضرائب عليه حيث يهدف ذلك إلى تغيير حوافز الأسعار بحيث تصبح الاستثمارات في مجال كفاءة الطاقة ومصادر المتجددة أكثر جاذبية. ومن الطبيعي أن سيكون للاستثمار الخاص دور مهيمن في أي مستقبل اقتصادي يتسم بانخفاض الانبعاثات. ولا يوجد شك يُذكر في أن إقرار سعر واقعي للكربون سوف يتعيّن أن يشكل جزءاً من أيّ جدول أعمال للسياسات المتبعة في هذا الخصوص. ومع ذلك تظل المسألة هي ما إذا كانت هذه الآليات يمكنها أن تدفع إلى التحولات المطلوبة في أنماط الإنتاج والاستهلاك، وتعمل على تعبئة الاستثمارات الواسعة النطاق اللازمة لتحاشي خطر كارثي يشكله تغير المناخ، فضلاً عن أن تكفل حدوث التعديلات بطريقة سليمة ومنظمة. إن هذا يبدو أمراً مشكوكاً فيه. ومن المسلم به بشكل عام أن آليات الأسعار تمثل دليلاً غير موثوق به في الأحوال التي يتم فيها حشد الاستثمارات على نطاق واسع للغاية فيما تكون العائدات منها غير ظاهرة لفورها بل غير قابلة للتنبؤ بها وتعتمد على سلسلة من الجهود الاستثمارية والمبادرات السياساتية التكميلية (ديلونج، ٢٠٠٥). ويصدق هذا اليوم بأكثر من أيّ وقت آخر حيث يحدث الاقتران بين تحديات المناخ والتنمية على خلفية من حالات فشل منهجي للأسواق المالية، وحيث

سيحتاج الأمر إلى المبادرة  
منذ البداية لحشد استثمارات  
واسعة النطاق.

تُبدى أسواق الكربون درجة من تذبذب الأسعار بما لا يتفق مع تخطيط الاستثمارات في الأجل الطويل (نيل، وسملر، ورضائي، ٢٠٠٩).

وحيثما يتطلب الأمر أن تتولّى آليات السوق دورها بطريقة أفضل ضمن مجموعة أشمل من التدابير، فإن نوعية مسار الاستثمار اللازم اتباعه لمواجهة تحديّ المناخ سوف تتطلب الاعتماد الشديد على التنظيم وعلى إتاحة الاستثمارات العامة والواسعة النطاق بما يجعل نقلة التحوّل المطلوبة ممكنة التحقيق.

ومن الناحية التاريخية فإن الاستثمار العام المموّل من الإيرادات الضريبية ومن واقع الافتراض في الأجل الطويل أدى دوراً تحوّلانياً في رسم المسارات الإنمائية بما في ذلك ما تشهده الاقتصادات الأكثر تقدماً اليوم (روهاتين، ٢٠٠٩). وقد انطوى كثير من الحالات على إتاحة مبالغ أساسية من الدعم المالي الخارجي. كما أن تحقيق التحوّل إلى مسار للانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع في البلدان النامية سوف يتطلب بدوره استثماراً عاماً كئيفاً في معظم الحالات يكون مموّلاً إلى حد كبير من خلال الموارد الخارجية وبخاصة في المراحل المبكرة. وفضلاً عن تحقيق تغييرات غير هامشية في تكلفة الانبعاثات الكربونية فإن هدف هذه الاستثمارات سوف يتمثل في تجميع فرص الاستثمار المربح بالنسبة للقطاع الخاص على طول هذا المسار الإنمائي.

وفي ضوء حالة اللايقين الواسعة النطاق فيما يتصل بالتكاليف الدقيقة ومدى فعالية نوعيات التدابير التي ورد ذكرها فليس من اليسير تعريف إطار تمويل ملائم لتغيّر المناخ. ولكن، اعتماداً على نوعية الهدف المستخدم من أجل تثبيت تركيزات انبعاثات غازات الدفيئة ونوعية الافتراضات المتصورة بشأن فعالية تلك التدابير، تتراوح تقديرات التكلفة السنوية للتخفيف من نسبة ضئيلة هي ٠,٢ في المائة إلى نسبة تصل إلى ٢ في المائة من الناتج المحلي العالمي بحلول عام ٢٠٣٠. وفي جميع الحالات فإن عدم اتخاذ إجراء ما سوف يفضي إلى المزيد من الخسائر الاقتصادية المرتفعة. أما تكاليف التكيّف فهي من جانبها تتسم بالتذبذب بصورة خاصة حيث التقديرات المرتفعة بالنسبة للاستثمارات السنوية الإضافية تصل إلى نحو ١٧٠ بليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠. ورغم هذا القدر من الجسامة فإن مواجهة تغيّر المناخ تبدو وكأنها ممكنة التحمّل. ومع ذلك فمعظم هذه التقديرات تبدو وكأنها تموّن من حجم التكيّفات التي ستدعو الحاجة إلى تنفيذها، فيما تبدو وكأنها لم تأخذ في اعتبارها لا الوضع العالمي الأوسع نطاقاً للاقتصاد الكلي الذي يفترض أنه سيشهد مساراً جديداً من حيث الاستثمارات وبالذات العقبات التي باتت تواجهها كثير من البلدان النامية في زيادة مستويات الاستثمار، ولا الاستثمارات التي تتيح إمكانية شق طريق للنمو المرتفع بما يتيح للبلدان أن تلي الأهداف الإنمائية التي طال عليها الأمد.

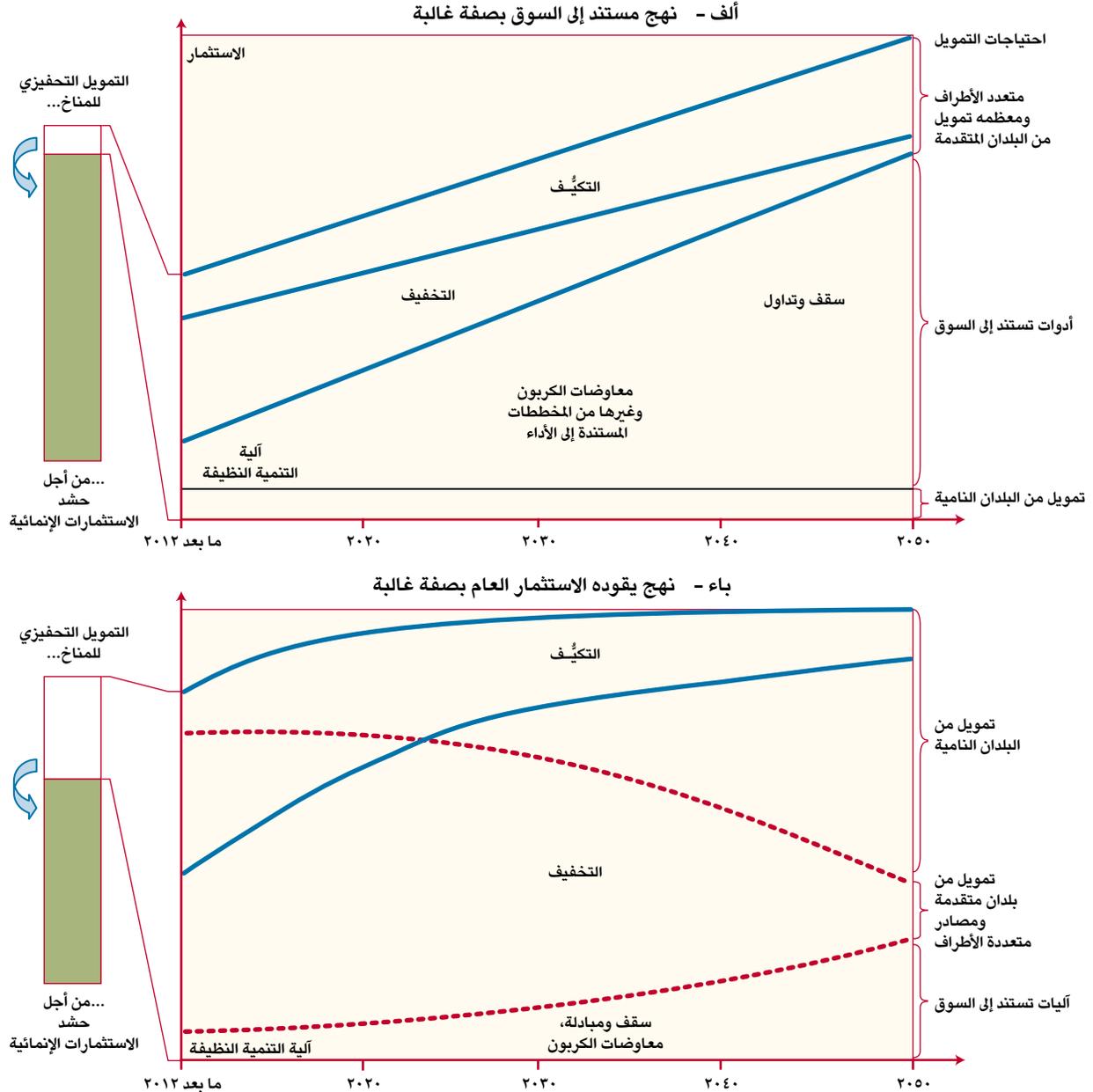
أما القضايا الأساسية فيما يتعلق بالتماس الإطار المناسب للتمويل فتتمثل أولاً في نوعية التدابير التي ستكون الأئجع من سواها، سواء في تعبئة الكم المطلوب من الموارد أم توجيه الاستثمارات في الاتجاه المنشود. وثانياً فهي تتعلق بكيفية توزيع التكاليف عبر الدول والفئات السكانية. وقد تطرح المسألة الأولى على أساس الخطوط التي اقترحتها الشكل سادساً - ١ الذي يصور آليات متنوعة لتغطية التكاليف المقدّرة لتحديّ المناخ وتطورها عبر الزمن. أما الشكل سادساً - ١ أ لف المستقى من دراسة للبنك الدولي (البنك الدولي، ٢٠٠٩) فهو يصور دوراً متنامياً بسرعة برغم أنه مرحلي تظطلع به آليات تستند إلى السوق وتكمّلها زيادة مقاسة ومضافة من التمويل المتعدّد الأطراف. وكل من الأمرين، سواء الآليات ذات الأساس السوقي أم التمويل المتعدّد الأطراف من شأنه أن يهيئ بسرعة الظروف السليمة من أجل استثمار خاص. واستناداً إلى التحليل الوارد في الفصول السابقة تقترح الدراسة هيكلاً مختلفاً إلى حد ما. وعلى النحو الذي تم تصويره في الشكل سادساً - ١ باء فإن التخفيضات المطلوبة من انبعاثات غازات الدفيئة سوف تتطلب استثمارات أولية كبيرة لتحقيق اندفاعه يُعتد بها في الاتجاه المطلوب بحيث تقودها الاستثمارات العامة وتضم التحولات القوية في الحوافز اللازمة من أجل تجميع الاستثمارات الخاصة.

نوعية مسار الاستثمار اللازم  
اتباعه لمواجهة تحديّ المناخ  
سوف تتطلب الاعتماد الشديد  
على التنظيم وعلى إتاحة  
الاستثمارات العامة والواسعة  
النطاق بما يجعل نقلة التحوّل  
المطلوبة ممكنة التحقيق.

القضايا الأساسية فيما يتعلق  
بالتماس الإطار المناسب  
للمويل فتتمثل أولاً في نوعية  
التدابير التي ستكون الأئجع  
من سواها، سواء في تعبئة  
الكم المطلوب من الموارد أم  
توجيه الاستثمارات في الاتجاه  
المنشود. وثانياً فهي تتعلق  
بكيفية توزيع التكاليف عبر  
الدول والفئات السكانية.

الشكل سادساً - ١

## آليات الاستثمار والتمويل الاستراتيجية للبلدان النامية



**المصادر:** البنك الدولي (٢٠٠٩) عن الشكل سادساً - ١ - ألف؛ والأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية عن الشكل سادساً - ١ - باء.

ويبدأ هذا الفصل بتقييم الحجم المرجح للموارد المطلوبة لتحقيق مسارات الانبعاثات المنخفضة والنمو المرتفع. مما يجعل البلدان والمجتمعات المستضعفة أكثر قدرة على الصمود فيما يتعلق بتغيُّر المناخ والصدمات الناجمة عنه. وبعد ذلك ينظر الفصل في كيف يمكن تعبئة هذه الموارد حيث يتناول بالذات المزايا والعقبات التي تنطوي عليها آليات تحديد السقف والمبادلة والضرائب في مجال الكربون بوصفها وسائل للتمويل في المراحل الأولى للتحوُّل إلى

المسار الجديد. ومن شأن مزيج واسع النطاق من آليات التمويل أن يكون مطلوباً بما في ذلك ما يتم من خلال تعبئة الموارد المحلية. ثم يخلص الفصل إلى النظر في عناصر نظام بديل للاستثمارات على المستوى العالمي يعتمد أساساً على مشاركة القطاع العام بشكل ملموس وعلى دور مهيمن تتولاه آلية تمويل متعددة الأطراف.

## تقدير احتياجات التمويل

اتفقت الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ<sup>١</sup> (المادة ٤ - ٣) على أنه سيتعين على البلدان المتقدمة أن تقدم الموارد المالية إلى البلدان النامية من أجل أن تواجه "التكاليف الإضافية الكاملة المتفق عليها" الناجمة عن تنفيذ أنشطة التخفيف والتكيف مع ما يتصل بذلك من أنشطة تضم أموراً شتى من بينها البحوث المناخية والتدريب وإدارة بالوعات الكربون. وتجدد ملاحظة أن هذه ليست التزامات طوعية ولكنها التزامات تعاهدية. ومع ذلك فتقديرات تلك التكاليف العالمية تتباين بصورة واسعة حسب الافتراضات التي تمت بشأن هدف الانبعاثات المطلوبة والروابط المعقدة في مجال ردود الفعل بين الأحوال الاقتصادية والمناخية وذلك بين عوامل أخرى (انظر الفصل الأول). والمؤكد هو أنه كلما طال أمد الاستجابة إزاء تغيّر المناخ من حيث التأخير، زادت التهديدات المدمرة للأرواح وسبل المعيشة وزادت الاحتياجات إلى موارد أوسع لمواجهة هذه التهديدات. وفي هذا الصدد فقد أصاب سستيرن (٢٠٠٩، الصفحة ١٢) عندما قال إن "أثر التواصل" المتعلق بزيادة مخزون غازات الدفيئة في الغلاف الجوي مقترناً بدورة حياة الاستثمارات الطويلة ينطوي على أن "القرارات والخُطط وهياكل الحوافز التي نقوم بها ونخلقها في الأشهر والسنوات المقبلة سوف ينجم عنها أثر عميق على مستقبل الأرض" (انظر أيضاً الفصل الثاني). ومن المهم كذلك الاعتراف بأن الأمر لن ينطوي على مجرد خليط وحيد من القرارات والخُطط والحوافز عبر جميع البلدان بل سيحدث بالذات على الأرجح بعض الاختلافات الشديدة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية في ضوء ارتفاع تكاليف التخفيف والتكيف التي تواجه الفئة الأخيرة منها.

كلما تأخرت الاستجابة إزاء تغيّر المناخ زادت الأضرار التي تنطوي على تهديدات للأرواح وسبل المعيشة وزادت من ثمّ الموارد اللازمة للاستجابة إزاء هذه التهديدات.

## تكاليف التخفيف

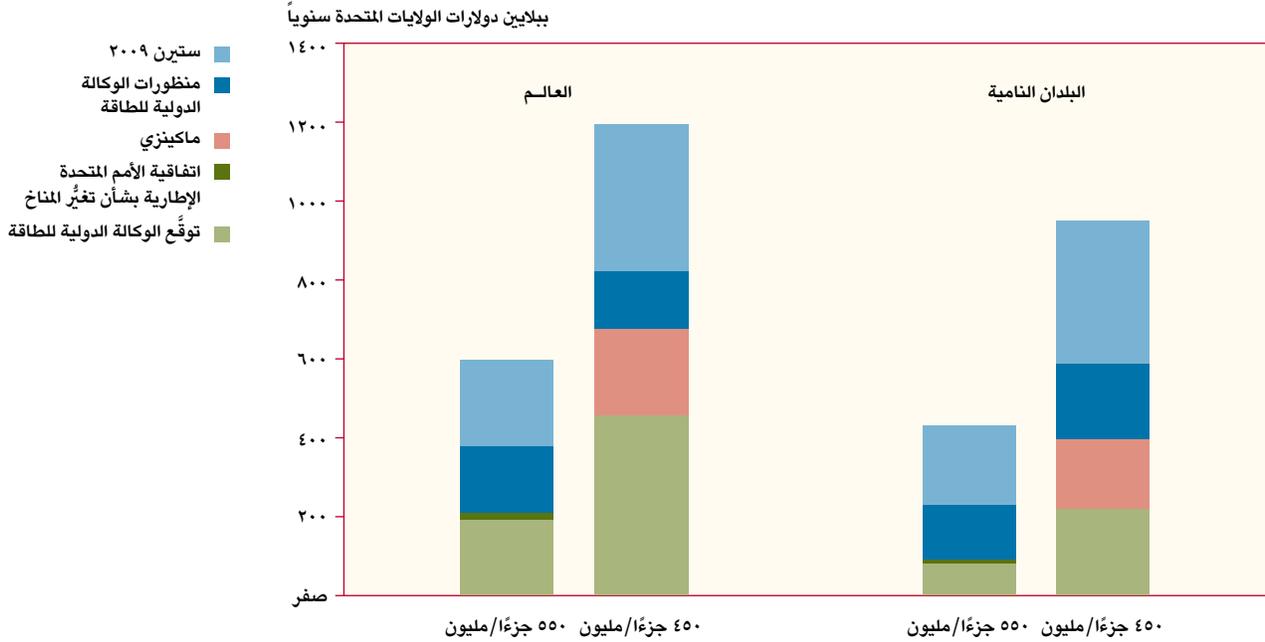
يعرض الشكل سادساً - ٢ والجدول سادساً - ١ بعض التقديرات الأخيرة بشأن تكاليف التخفيف في ضوء حالات عدم اليقين بل وعدم المعرفة ضمن هذين الأسلوبين من حساب التكاليف. لا عجب أن نجد تبايناً في النطاق من نسبة ضئيلة تبلغ ٠,٢ إلى نحو ٢ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي أو ما يتراوح بين ١٨٠ بليون دولار و١,٢ تريليون دولار سنوياً (بجول عام ٢٠٣٠). ويعتمد نطاق التقديرات على المنهجيات المستخدمة، فضلاً عن اعتماده عما إذا كان هدف تثبيت تركيزات غازات الدفيئة قد حدّد عند ٤٥٠ جزءاً للمليون أو ٥٥٠ جزءاً للمليون. وفي جميع الحالات فإن التكاليف تُعدّ أعلى بكثير في ظل سيناريو ترك الأمور تجري على نفس المنوال وفي إطاره يمكن أن تصل الخسائر الدائمة التي يتوقّع أن يحمي بها الناتج الإجمالي العالمي إلى نسبة ٢٠ في المائة.

وتطرح الأمم المتحدة، من خلال اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (٢٠٠٨، الجدول ٤) تقديراً أقرب إلى الانخفاض ويبلغ ٢٠٠ بليون دولار إلى ٢١٠ من بلايين الدولارات من الاستثمارات الإضافية والتدفقات المالية على المستوى العالمي في عام ٢٠٣٠ من أجل جهود التخفيف التي تؤدي إلى النزول بانبعثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٢٥ في المائة دون مستويات عام ٢٠٠٠ وبجول عام ٢٠٣٠. وتقدر دراسة شركة ماكينزي أن هذا الرقم يمكن أن يرتفع ليصل إلى ٨٠٠ بليون دولار بالنسبة إلى هدف الـ ٤٥٠ جزءاً في المليون

وهو أكثر من نصف ما سوف يتم في البلدان النامية<sup>٢</sup>. أما أحدث تقديرات ستيرن فيدعو إلى اندفاع أكبر من ذلك حيث يقدر التكلفة الإضافية بما يتراوح بين ٦٠٠ بليون دولار و١,٢ تريليون دولار حسب ما إذا كان الهدف سيكون على التوالي ٥٥٠ جزءاً في المليون أو ٤٥٠ جزءاً في المليون (الشكل سادساً - ٢ وستيرن، ٢٠٠٩).

الشكل سادساً - ٢

### نطاق تقديرات التكلفة الإضافية السنوية لاستراتيجيات التخفيف، سيناريو ٥٥٠ جزءاً في المليون وسيناريو ٤٥٠ جزءاً في المليون، العالم والبلدان النامية



**المصادر:** ستيرن (٢٠٠٩)؛ والوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٨ أ ب)؛ والأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ (٢٠٠٨)؛ وماكينزي وشركاؤه (٢٠٠٩).

**يُتَوَقَّع أن تتحمَّل البلدان النامية أكثر من نصف التكاليف التراكمية الناجمة عن تخفيف الغازات.**

ومن المتوقع أن يقع أكثر من نصف التكاليف التراكمية لتخفيف غازات الدفيئة على عاتق البلدان النامية التي من المنتظر أن تنمو استثماراتها في مجال الطاقة على مدار العقود المقبلة بوتيرة أسرع من نظيرتها في البلدان المتقدمة (انظر الفصل الثاني). ومن بين التكاليف التراكمية ما يتمثل في تلك المرتبطة بالاستثمارات في مجالات: الطاقة المتجددة التي ما برحت أسعارها مكلفة بكثير بوصفها مصادر للكهرباء بأكثر من الفحم أو سائر بدائل الوقود الأحفوري. كما يصدق الأمر على محطات إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الفحم التي تتسم بأنها أكثر كفاءة وأقل انبعاثات مقارنة بالفحم. وهذا يشمل كذلك محطات توليد الكهرباء التي تستخدم كميات أساسية من الفحم وتنطوي على دورات متجمعة من عمليات التنوير المتكامل، فضلاً عن الغلايات والأفران وسائر المعدات الصناعية الأكثر كفاءة في استخدام الطاقة. ومع ذلك، فمن منظور إثمائي، يظل من الصعوبة بمكان الفصل بين هذه

<sup>٢</sup> مع ذلك فإن تكاليف التشغيل والصيانة ليست مدرجة في هذه الأرقام وبالتالي فقد ترتفع بكثير التكاليف الفعلية لجهود التخفيف. وعلى سبيل المثال قدرت الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٨ ب) أنه نظراً لارتفاع التكاليف الرأسمالية لمرافق التزويد بالطاقة فإن مجموع الاستثمارات الإضافية اللازمة في عام ٢٠٣٠ لتخفيض الانبعاثات المتصلة بالطاقة من ثاني أكسيد الكربون وحدها سوف تزيد بمقدار ١٧٠ في المائة من التقديرات السابقة.

الاستثمارات التراكمية وبين التحدي الأكبر للاستثمارات الناجم عن تلبية الطلب المتزايد على الطاقة في البلدان النامية، فضلاً عن الطلبات المترابطة من جانب نظام النقل والتوسع الحضري وتحسين أساليب الري وإدارة المياه بما يستلزمه دعم الإنتاجية في الاقتصاد الريفي وما إلى ذلك.

## تكاليف التكيف

رَكَزَت تقديرات تكاليف التكيف على المبلغ الإضافي من الاستثمارات اللازمة لتخفيف أثر الأضرار المتوقعة مستقبلاً بسبب أحوال الطقس، وبالذات التدابير اللازمة لزيادة قدرات الصمود والحسد من أثر الكوارث. وبالإضافة إلى ذلك فقد تشمل تكاليف التكيف أيضاً نفقات المواجهة والإغاثة عندما تقع الأضرار بالفعل. ومع ذلك، فلأن هذه التكاليف تعتمد على احتمالية وقسوة التهديدات المناخية التي يرتبط أثرها ارتباطاً وثيقاً بحالات الضعف الأخرى فقد يصعب تحديد أين تنتهي النفقات الإنمائية التقليدية وأين تبدأ النفقات الجديدة اللازمة للتكيف (انظر الفصل الرابع، ماكغراي وآخرون، ٢٠٠٧؛ وبابنا وماكغراي، ٢٠٠٩).

وتزداد أيضاً صعوبة تقييم تكاليف التكيف على وجه من الدقة، لا لأن تدابير التكيف ستكون واسعة النطاق ومختلفة السمات، ولكن لأن هذه التدابير ستظل بحاجة إلى أن تصبح جزءاً لا يتجزأ من استراتيجيات إنمائية أوسع نطاقاً على نحو ما نوقش في الفصل الثالث. وتقدر أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الاستثمارات السنوية الإضافية والتدفقات المالية اللازمة على مستوى العالم كله بأنها ستكون في حدود ٤٩ بليون دولار - ١٧١ بليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠ (انظر الجدول سادساً - ٢). ويغطي سيناريو التكيف الخاص بها خمسة قطاعات. ويتمثل أكبر عناصر اللأيقين ضمن هذا التقدير في تكاليف الهياكل الأساسية للتكيف التي قد تتراوح بين ٨ بلايين دولار و١٣٠ بليون دولار. وقد توصلت مصادر أخرى إلى تقديرات مماثلة للتكيف؛ فيقدر تقرير التنمية البشرية للفترة ٢٠٠٧ - ٢٠٠٨ (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٧) أن احتياجات الاستثمار السنوية للتكيف سوف تصل إلى ٨٦ بليون دولار بحلول عام ٢٠١٥، بينما تصل الحسابات التي أجراها مؤخرأً البنك الدولي (٢٠٠٩) من حيث تحديد التكاليف السنوية للتكيف إلى ما يتراوح بين ١٠ بلايين دولار و٤٠ بليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠.

## تحدي التمويل

تُعدّ الاستثمارات التقديرية الإضافية التي يستلزمها العمل في مجال التكيف والتخفيف من أجل مواجهة تغير المناخ كبيرة بالأسعار المطلقة. ومع ذلك فكثيراً ما يُشار إلى أنها لا تمثل سوى كسر صغير من الناتج العالمي (في حدود ١ و ٢ في المائة من الناتج العالمي الإجمالي)، ومن الاستثمارات العالمية الإجمالية المقدّرة (٢,٥ - ٥,٠ في المائة) في عام ٢٠٣٠. إلا أن ثمة اعترافاً متزايداً بأن كثيراً من هذه الاستثمارات بحاجة إلى أن تعبأ لتكون جاهزة سواء من أجل تفعيل التحول العاجل إلى اقتصاد منخفض الانبعاثات أم لتقليل الضرر الناجم عن التغيرات التي لا مناص من حدوثها في مجال المناخ. وينطوي الحشد الاستهلاكي للاستثمارات على مزيد من الضغط على النظام المالي من حيث تعبئة الموارد اللازمة. وفضلاً عن ذلك، وكما أشير إليه في فصول سابقة، فإن هذه الاستثمارات الإضافية المطلوبة في مجال التخفيف والتكيف كثيراً ما تكون مترابطة بصورة وثيقة ولن يصبح لها جدوى إلا بالاقتران مع الاستثمارات التكميلية التي تستهدف تلبية الأهداف الإنمائية الأوسع نطاقاً، ومن ذلك مثلاً تطوير الهياكل الأساسية وزيادة الإنتاجية الزراعية وتنويع النشاط الاقتصادي.

الاستثمارات في مجال التكيف والتخفيف كثيراً ما تكون مترابطة بصورة وثيقة.

الجدول سادساً - ١

## نطاق تقديرات تكاليف التخفيف العالمي طبقاً لدراسات متنوعة

الدراسة	التقدير (نسبة الناتج الإجمالي العالمي)	التقدير (دولارات الولايات المتحدة)	الخصائص الرئيسية
الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيُّر المناخ (٢٠٠٧ د)	٠,٢ - ٠,٦ في المائة (وسيط) التخفيض من الناتج الإجمالي العالمي؛ ٠,٦ - ٣ في المائة (الحد الأدنى والحد الأقصى لتقدير تخفيض الناتج الإجمالي العالمي)		<ul style="list-style-type: none"> <li>تقديرات التكاليف العالمية في مجال الاقتصاد الكلي في عام ٢٠٣٠ ب لأقل المسارات من حيث التكاليف نحو مستويات من التثبيت في الأجل الطويل</li> <li>مستويات أقل للتثبيت تشير إلى تخفيضات أكثر في الناتج المحلي الإجمالي</li> </ul>
ستيرن (٢٠٠٦) و (٢٠٠٩)	تكاليف الاستثمار السنوية: ١ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي، منقحاً صعداً إلى ٢ في المائة؛ وتكاليف عدم اتخاذ إجراء: ٥ - ٢٠ في المائة تخفيضاً من الناتج الإجمالي العالمي بحلول ٢٠٥٠	<ul style="list-style-type: none"> <li>٥٠٠ جزء في المليون: يقارن تكاليف التخفيف الاستثمارية بتكلفة عدم اتخاذ إجراء من أجل تقدير التكلفة - العائد في حالة التصرف ضد تغيُّر المناخ</li> <li>١٢٠٠ بليون / في السنة</li> <li>٥٠٠ جزء في المليون: ٦٠٠ بليون / في السنة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجميعات لدراسات عديدة سابقة في نموذج لتقدير التكاليف ولا يطرح تقديرات جديدة</li> <li>الافتراضات المنهجية والنموذجية هدف للنقد</li> </ul>
فاتينفول (٢٠٠٧)	٠,٦ - ١,٤ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي بحلول عام ٢٠٣٠		<ul style="list-style-type: none"> <li>منهجية أدق لتقدير التكلفة - العائد لمجموعة من السياسات والتدخلات من أجل تخفيف تغيُّر المناخ</li> </ul>
ماكينزي (٢٠٠٩)	التكاليف الاستثمارية السنوية: ١,٣ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي المتوقع في عام ٢٠٣٠	<ul style="list-style-type: none"> <li>٤٥٠ لكل جزء من المليون: ٦٨٠ بليون / سنة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>يفضّل إمكانات وتكاليف التخفيف حسب القطاع الاقتصادي والمنطقة الجغرافية</li> <li>يطرح تحليلاً دقيقاً للحساسية فيما يتعلق بالمحددات الأساسية المختلفة</li> <li>يطرح فرصاً مختلفة للتخفيف مع تقدير المساهمة الممكنة لكل منها</li> </ul>

**المصادر:** برنامج الأمم

المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧ أ)؛  
 الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم  
 المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر  
 المناخ (٢٠٠٨)؛ الفريق  
 الحكومي الدولي المعني بتغيُّر  
 المناخ (٢٠٠٧ د)؛ ستيرن  
 (٢٠٠٦)؛ فاتينفول (٢٠٠٧)؛  
 ماكينزي وشركاؤه (٢٠٠٩).

## الجدول سادساً - ٢

## الاستثمارات الإضافية والتدفقات المالية اللازمة للتكثيف في عام ٢٠٣٠ حسب القطاع

النسبة المطلوبة في البلدان النامية (مئوية)	التكاليف العالمية (بلايين دولارات الولايات المتحدة بأسعار ٢٠٠٥)	المجالات/ تدابير التكثيف المطلوبة	القطاع
٥٠	١٤	الإنتاج والتجهيز والبحث والتطوير، أنشطة الإرشاد	الزراعة والحراة ومصائد الأسماك
٨٠	١١	الهيكل الأساسية للتزويد بالمياه	موارد المياه
١٠٠	٥	حالات المعالجة المتزايدة لأمراض الإسهال وسوء التغذية والملاريا	صحة البشر
٤٥	١١	تغذية السواحل والسدود	المناطق الساحلية
٢٥	٨ - ١٣٠	المرافق الأساسية الجديدة	الهيكل الأساسية
٥٧ - ٣٤	١٧١ - ٤٩		المجموع

**المصدر:** الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (٢٠٠٨، الجدول ٥).

المبلغ المتوقَّر لمواجهة تحدي المناخ من مصادر ثنائية ومتعددة الأطراف، مبلغ قاصر بصورة مؤسفة.

وبرغم ما تم مؤخرًا من انتشار الصناديق المرتبطة بالمناخ، فإن المبلغ الموعود به حالياً والمتوقَّع توفره من أجل مواجهة تحدي المناخ في المستقبل القريب من مصادر ثنائية ومتعددة الأطراف، مبلغ قاصر بصورة مؤسفة. فالمصادر الراهنة المكرسة لموضوع المناخ تم تقديرها بنحو ٢١ بليون دولار وهي تتجه في انحناء شديدة نحو هدف التخفيف (الجدول سادساً - ٣) أما المبلغ الإجمالي من التمويل في مجال المناخ فسوف يكون أضعاف هذا الرقم بل إن بعض التقديرات يمكن أن تصل به إلى ما بين ٩ إلى ١٠ أضعاف مستويات ٢٠٠٨ من المساعدة الإنمائية الرسمية.

أما الصعوبة التي ينطوي عليها التوصل حتى إلى تلك المستويات من المساعدة الإنمائية الرسمية فتوحي بأن التمويل العالمي اللازم لتغير المناخ سوف يقتضي بذل المزيد من الجهود الحثيثة من جانب البلدان المتقدمة بما يتيح أسباب القيادة الجسورة بشأن قضية المناخ ويعزِّز سبل التعاون الدولي، وهو ما يقتضي جهداً من جانب البلدان النامية لتعبئة جانب أكبر من مواردها لأغراض الاستثمارات الأنظف وعلى طول مسار جديد من النمو المستدام.

يتمثل الغرض من تزويد مستدام من التمويل الخارجي على شكل مبالغ كبيرة بما يكفي لتهيئة اندفاع كبرى على مسار تنمية منخفضة الانبعاثات في العمل في وقت واحد على تسريع ومواصلة النمو في البلدان النامية عند مستويات أعلى مما كانت عليه في الماضي. وكما نوقش في فصول سبقت، فإن هذه الدفعة الأولية الكبيرة من المصادر الرسمية للتمويل مع الاقتراح بتشكيلات مختلفة من السياسات، بما في ذلك حوافز الأسعار ولوائح التنظيم والسياسات الصناعية المستهدفة، كل ذلك من شأنه أن يبدأ في حشد المصادر المحلية من التمويل اللازم للاستثمار في القطاعين العام والخاص على السواء. ولا شك في أن المزيج الناشئ من الاستثمار العام والخاص سوف يختلف فيما بين البلدان، ولكن بالنسبة للكثير من البلدان النامية، وربما لبعض البلدان المتقدمة، سوف يتعين على الاستثمار العام أن يتصدر هذه المسيرة، وأن يتم تطبيق لوائح تنظيمية أقوى قبل أن يبدأ الاستثمار الخاص على نطاق واسع في التحقق.

من شأن دفعة كبيرة من المصادر الرسمية للتمويل أن تبدأ في حشد المصادر المحلية للتمويل اللازم للاستثمار في القطاعين العام والخاص.

الجدول سادساً - ٣

## آليات التمويل الثنائي والمتعدّد الأطراف الموجّه لأغراض التخفيف والتكيّف في البلدان النامية

الاسم	المجموع (ملايين دولارات الولايات المتحدة بسعر صرف تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨)	الاستخدام	التفاصيل
في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ			
مرفق البيئة العالمية - ٤ <sup>أ</sup>	١٠٣٠	ت	الإطار الزمني: ٢٠٠٦ - ٢٠١٠؛ ٢٥٢ مليون دولار تم الالتزام بها اعتباراً من كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨
الإدارة المستدامة للغابات	١٥٤	ت	برنامج خاص في إطار مرفق البيئة العالمية - ٤ من أجل استخدام الأراضي وتغيّر استخدام الأراضي والحراجة
الأولوية الاستراتيجية للتكيّف	٥٠	ك	برنامج نموذجي بشأن التكيّف في صندوق مرفق البيئة العالمية الاستئماني؛ وجميع الموارد تم اعتمادها
الصندوق الخاص للتكيّف إزاء تغيّر المناخ	٩٠	ك	بما في ذلك تعهّدات بتاريخ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨؛ ومبلغ ٦٨ مليون دولار تم اعتمادها لصالح ١٥ مشروعاً اعتباراً من تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ ويتم تشغيله بواسطة مرفق البيئة العالمية
صندوق أقل البلدان نمواً	١٧٢	ك	بما في ذلك تعهّدات بتاريخ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨؛ و٩١,٨ مليون دولار وردت في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ ويتم تشغيله بواسطة مرفق البيئة العالمية
صندوق التكيّف	٤٠٠ - ١٥٠٠	ك	الإطار الزمني: ٢٠٠٨ - ٢٠١٢ اعتباراً من تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨ وأُتيح مبلغ ٩١,٣ مليون دولار (٤ ملايين لتخفيضات الانبعاثات المعتمدة بمبلغ ١٧,٥ يورو لكل تخفيض معتمد في الانبعاثات)
ثنائي			
شراكة الأرض الباردة (اليابان)	١٠٠٠٠	ك، ت	تقدّم منحاً وقروضاً؛ الإطار الزمني: ٢٠٠٨ - ٢٠١٢ حتى بليون دولار لتحسين الحصول على الطاقة النظيفة ومبلغ ٨ بلايين دولار لقروض مشاريع التخفيف بأسعار فائدة تفضيلية
مبادرة المناخ والغابات (النرويج)	٢٢٥٠	ت	تقدم منحاً وقروضاً؛ الإطار الزمني: ٢٠٠٨ - ٢٠١٠ وتعهّدت بمبلغ ١٠٢ مليون دولار لصالح صندوق الأمازون

الاسم	المجموع (ملايين دولارات الولايات المتحدة بسعر صرف تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨)	الاستخدام	التفاصيل
النافذة الدولية لصندوق التحوّل البيئي (المملكة المتحدة)	١ ١٨٢	ك، ت	تقدم منحاً وقروضاً، الإطار الزمني ٢٠٠٨ - ٢٠١٠ معظم الأموال يتم اعتمادها من خلال صناديق الاستثمار في مجال المناخ التابعة للبنك الدولي
صندوق الأمازون (البرازيل)	١ ٠٠٠	ت	حتى الآن كانت النزويج هي الوحيدة التي تعهدت بالتبرع في حدود مبلغ ١٠٢ من ملايين الدولارات وسوف تدار المبالغ الممنوحة بواسطة بنك التنمية الوطني للبرازيل
مبادرة المناخ الدولية (ألمانيا)	٧٦٤	ك، ت	تقدم المنح. أما تمويل المبادرة فسوف يتأتى من إقامة مزاد يتم الحصول على ١٠ في المائة من عوائده من نظام تداول الانبعاثات للاتحاد الأوروبي. وقد خصص ما يصل إلى مبلغ ١٢٠ مليون يورو من أجل السنوات الخمس المقبلة
المبادرة الدولية لكربون الغابات (أستراليا)	١٢٩	ت	تقدم منحاً؛ الإطار الزمني ٢٠٠٧ - ٢٠١١ واعتباراً من تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨ تم اعتماد ٥٠ مليون دولار
صندوق تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية المشتركة بين برنامج الأمم المتحدة الإنمائي وإسبانيا - النافذة المواضعية للبيئة وتغير المناخ	٩٠	ك، ت	يقدم منحاً، الإطار الزمني ٢٠٠٧ - ٢٠١٠ وقد تعهدت إسبانيا بتقديم ٥٢٨ مليون يورو للصندوق وتم اعتماد ٩٠ مليون دولار للنافذة المواضيعية للبيئة وتغير المناخ
التحالف العالمي لتغير المناخ (المفوضية الأوروبية)	٧٦	ك، ت	يقدم منحاً والإطار الزمني ٢٠٠٧ - ٢٠١١ ويستهدف أكثر البلدان ضعفاً (أقل البلدان نمواً والجزر الصغيرة)
<b>متعدّد الأطراف</b>			
مرفق شراكة كربون الغابات (البنك الدولي)	٣٠٠	ت	يقدم منحاً وقروضاً؛ الإطار الزمني ٢٠٠٨ - ٢٠٢٠
المرفق العالمي لتخفيف الكوارث والانتعاش منها	٨٤	ك	يقدم منحاً؛ الإطار الزمني ٢٠٠٧ - ٢٠١٠ ويستهدف البلدان المعرضة لأكبر المخاطر وذات الدخل المنخفض والمتوسط من أجل تعميم الحد من الكوارث ضمن مسار الاستراتيجيات الإنمائية

الاسم	المجموع (ملايين دولارات الولايات المتحدة بسعر صرف تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٨)	الاستخدام	التفاصيل
برنامج الأمم المتحدة التعاوني المعني بتخفيف الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية	٣٥	ت	يقدم منحاً؛ ويديره برنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ وتُعدّ النرويج من خلال مبادراتها في مجال المناخ والغابات هي المانح الأول بمبلغ ١٢ مليون دولار
صناديق الاستثمار في مجال المناخ:	٦ ٣٤٠	ت	الإطار الزمني: ٢٠٠٩ - ٢٠١٢ يديره البنك الدولي
• صندوق التكنولوجيا النظيفة	٤ ٣٣٤	ت	يقدم منحاً وقروضاً؛ وتموّل الولايات المتحدة وسوف يديره البنك الدولي (بليوناً دولار) وقد تعهّدت المملكة المتحدة واليابان بتقديم موارد إضافية
• الصندوق الاستراتيجي للمناخ	٢ ٠٠٦	ك، ت	يقدم منحاً وقروضاً بما في ذلك برنامج استثمار الغابات (٥٨ مليون دولار) وزيادة الطاقة المتجدّدة في برنامج البلدان المنخفضة الدخل (٧٠ مليون دولار) لأغراض التخفيف والبرنامج النموذجي للمصمود المناخي (٢٤٠ مليون دولار) من أجل التكيّف
مبادرة الطاقة المستدامة وتغيّر المناخ	٢٩	ك، ت	تقدم منحاً وقروضاً؛ ويدعم الصندوق الاستثمارات الكبيرة في تطوير أنواع الوقود الأحيائي والطاقة المتجدّدة وكفاءة الطاقة فضلاً عن تشكيلة واسعة من خيارات الطاقة المستدامة

**المصادر:** تم إعداده وتحديثه  
استناداً إلى بورتر وآخرين،  
والأمم المتحدة، اتفاقية الأمم  
المتحدة الإطارية بشأن تغيّر  
المناخ (٢٠٠٨).

**المختصرات:** ت: التخفيف  
ك: التكيّف

**أ:** التجديد الرابع لمرفق البيئة  
العالمية.

## تجميع الموارد من القطاع الخاص

مُتمة هدف بالغ الوضوح أمام صانعي السياسات الذين يتصدّون لمعالجة تغيّر المناخ، وهو يتمثل في الكشف عن التكاليف المستترة فيما يتعلق بتكنولوجيا الانبعاثات المرتفعة بدلاً من تكنولوجيا الانبعاثات المنخفضة. وفي حالة التكيّف فإن الحوافز سوف تنطوي في أغلب الأحيان على تقاسم التكاليف فيما بين المستهلكين والمشغلين الخاصين والحكومات (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠٨، الصفحة ١٢٤). وتقدّم أسواق التأمين خياراً ممكناً وأدوات مبتكرة مختلفة تم الأخذ بها في السنوات الأخيرة. ومع ذلك فما زالت هذه الأدوات تعمل ضمن نطاق ضيق للغاية حتى في أكثر البلدان تقدماً وهي تتجه إلى أن تشكل خياراً باهظ التكلفة بالذات في البلدان النامية حيث التغطية ضيقة إلى حد كبير (بارنت، وماهول، ٢٠٠٧؛ الأمم المتحدة، ٢٠٠٨).

**المعايير الطوعية لا تُحدث أثرها  
إلا إذا وُكِبها التنظيم.**

وقد بدأت بعض الشركات في تنفيذ أسقف طوعية للانبعاثات، إضافة إلى أن عدداً متزايداً من المستهلكين باتوا يكيّفون أنماط استهلاكهم بحيث يفضون مستويات الحد الأدنى. ومع غياب تدخل حكومي أكثر حزماً فمن المستبعد أن تكفي هذه الاتجاهات من الناحية الكمية والزمنية في إحداث أثر ملموس على انبعاثات غازات الدفيئة.

أما معايير الانبعاثات الطوعية فقد تضررت بالتنافسية النسبية وتريد تكاليف الإنتاج في الأجل القصير فيما تخفّض الحوافز التي تشجع على اعتماد المزيد من المعايير الأكثر صرامة. وربما تكون تجربة ولاية كاليفورنيا هي الاستثناء من قاعدة أن المعايير الطوعية لن تحدث أثرها؛ ذلك لأن معايير الانبعاثات في كاليفورنيا وأهداف التخفيض التي حققتها من خلال التفاوض مع الشركات الخاصة زادت الوعي بين صفوف المستهلكين والمنتجين: متوسط استهلاك الفرد من الطاقة في كاليفورنيا يبلغ ٥٠ في المائة من متوسط الولايات المتحدة. وبالتعاون مع ٢٠ ولاية أخرى أقرت كاليفورنيا أهدافاً لاستخدام الطاقة البديلة. ويقتضي معيار حوافز الموارد المتجددة في كاليفورنيا استخدام نسبة ٢٠ في المائة من الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠١٠. ومع ذلك فهذه الجهود الطوعية تأتي على صعيد ولاية تتمتع بسجل تنظيمي قوي بشأن المعايير البيئية.

ويستعرض الفرع الحالي من الدراسة نطاقاً متنوعاً من الآليات التي تم النظر فيها حتى الآن وتدرج بصورة واسعة ضمن فئة التدابير ذات الأساس السوقي باعتبار أن تركيزها الأساسي ينصب على تغيير سعر الكربون من أجل تجنب اعتماد الموارد من الأشكال الكثيفة الانبعاثات من الطاقة. والعديد من هذه الآليات من المتوقع له أيضاً أن يحشد الموارد اللازمة لتمويل الاستثمارات الأخرى لتحقيق المزيد من كفاءة الطاقة ولاستخدام مصادر الطاقة المتجددة بما في ذلك الاستثمارات العامة ذات الصلة.

## الحوافز ذات الأساس السوقي من أجل زيادة الاستثمار في البلدان النامية

كثير من حوار السياسات الاقتصادية المتعلقة بتغيير المناخ هيمنت عليه عملية التماس حلول سوقية للمشاكل التي اعترفت بفشل السوق ذاتها. أما استخدام الأسعار من أجل تخفيف حدة التغيير المناخي فيركّز على خلق الحوافز الاقتصادية للمستهلكين والمنتجين من أجل الحدّ على إجراء تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة من خلال استيعاب العوامل الخارجية بحيث تصبح الأطراف ذات الصلة مسؤولة عن حجم انبعاثاتها بل ودفع تكاليف تلك الانبعاثات. ويتأتى ذلك على نحو من الكفاءة الممكنة من منطلق الافتراض بأن جميع فرص الاستثمار اللازمة لتخفيض الانبعاثات التي تكلف أقل من السعر المطروح للكربون سوف تجد من يغتنمها.

ومثمة مجموعتان رئيسيتان من الأدوات التي تمكّن من بلوغ هذا الهدف: (أ) إقرار سعر لانبعاثات غازات الدفيئة باستخدام الأسواق الرأسمالية لتقييم أنشطة محددة ولتحقيق أهداف التكيّف مع مخاطر السعر من خلال أقساط التأمين؛ و(ب) فرض ضرائب ومصاريف ورسوم على المدخلات والمنتجات النهائية أو الأنشطة والخدمات. وهذه الأدوات سوف يكون لها بلا شك دور تودّيه في أيّ مزيج من مبادرات السياسات التي يتم اتخاذها لمواجهة تحديّ المناخ. بيد أن السؤال الحقيقي يتعلق بما إذا كان يمكن لها أن ترقى إلى حيث المحيط العالمي وهو أمر يبدو ضرورياً إذا كان لها أن تضطلع بدور قيادي في مواجهة التحديّ المذكور.

### تحديد سقف للانبعاثات ومبادلة حقوق إطلاقها

يمثل تسعير انبعاثات غازات الدفيئة أحد أعمدة سياسة للتخفيف. وقد نشأ في أوائل عقد التسعينات الماضي في ظل وجود اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ، وزادت أهميته بعد ذلك مع تحديد أهداف ملزمة قانونياً بتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة بموجب بروتوكول كيوتو الملحق بالاتفاقية المذكورة<sup>٢</sup>. وهذا البروتوكول (الذي اعتمده مؤتمر الدول الأطراف في الاتفاقية في كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧) وضع أهدافاً متباينة بالنسبة للبلدان

تخفيف حدة تغيير المناخ باستخدام الأسعار يركّز على خلق الحوافز الاقتصادية للمستهلكين والمنتجين من أجل الحدّ على إجراء تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة.

الصناعية مع إقرار نظام لتبادل الانبعاثات تجارياً من أجل تلبية تلك الأهداف. ثم انطلقت في الوقت نفسه آلية تمويل للمشاريع المنفّذة في البلدان النامية وهي آلية التنمية النظيفة.

وهذه الآليات مصمّمة أساساً حول برنامج يتمثل في حد أعلى وعملية تبادل، وفي إطاره تطرح الحكومات سقفاً على إجمالي الانبعاثات ومن ثم تُصدر تراخيص قابلة للتداول للشركات التي تسمح لها بإطلاق كمية محدّدة من غازات الدفيئة. والشركات التي يمكن أن تخفّض انبعاثاتها لقاء تكاليف أرخص تستطيع أن تبيع هذه المسموحات الخاصة بها، وبذلك يتوقّع تعزيز المنافسة وبالتالي تخفيض التكلفة في الأجل الطويل. وفيما لا يزيد الحجم الراهن لتداول الكربون كثيراً على ١٠٠ بليون دولار وهو صغير نسبياً بالمقارنة مثلاً مع حجم تداول المشتقات المالية، فإن هناك من يقول إنه يمكن أن يصبح "أكبر سوق عالمية سلعية" بل ومن المتوقع أن يكون أكبر سوق في العالم كله في غضون عقد واحد من الزمن (لومان، ٢٠٠٨). كذلك فإن تداول شهادات الانبعاثات بوصفها أصولاً مالية واستثمارات قابلة للمضاربة يمكن أن يولّد حالة من التقلّب الشديد في سعر الكربون. وثمة تقييم أجري مؤخراً بشأن تجربة الاتحاد الأوروبي مع تداول الانبعاثات فوجد أنه (بين أيلول/سبتمبر ٢٠٠٥ وأذار/مارس ٢٠٠٨) كان سعر الكربون أشد تقلباً من مؤشرات سوق الأوراق المالية حيث ارتبط بانحراف معياري متعلّق بعائد سعر الانبعاثات يزيد بمقدار عشرة أضعاف عن مردود الأوراق المالية (نيل، وسيمر، ورضائي، ٢٠٠٩). وقد لا يفيد تذبذب الحجم وتقلّب الأسعار في تقديم حوافز كافية لقرارات الاستثمار الطويل الأجل كاستجابة إزاء تغيّر المناخ من جانب المشاركين في الأسواق. بنفس المقياس يُعدّ التداول التجاري ضرورياً لتفعيل التنظيم الجاد اللازم لإقرار سعر للكربون. ومن المعترف به أيضاً أن نظام تحديد السقف والتداول التجاري لا يمكن أن يبدأ على مستوى عالمي باعتبار أن تداول التراخيص سوف يقتصر في بداية الأمر على البلدان المتقدمة فيما يتم جذب البلدان النامية بصورة غير مباشرة من خلال آلية التنمية النظيفة ومن خلال تمويل مشاريع ترمي لتخفيض الانبعاثات وتكون سابقة على مشاركتها.

وبين عام ٢٠٠٤ وعام ٢٠٠٧ قامت آلية التنمية النظيفة بتنفيذ ٧٠٠ مشروع تبلغ قيمتها الإجمالية ٦ بلايين دولار للبلدان النامية رغم أن ما يكاد يكون ٤ من واقع ٥ من تلك المشاريع ركّزت عملها في أربعة بلدان فقط: البرازيل والصين والهند والمكسيك (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، ٢٠٠٧ ب والفصل الخامس). وكانت أمانة الاتفاقية المذكورة (الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ، ٢٠٠٨) قد قدّرت أن إمكانية التخفيف في عام ٢٠٢٠ بالبلدان النامية سوف تصل إلى ما يقارب ٧ غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون، وأن معظم المشاريع المحتمل تنفيذها سوف تُتاح بتكلفة تقلّ عن ٢٥ دولاراً لكل طن من معادل ثاني أكسيد الكربون. ويقدر أن الطلب الإجمالي على الائتمانات اللازمة لتخفيضات الانبعاثات، المعتمدة في عام ٢٠٢٠ يتراوح بين ٥,٠ و ١,٧ غيغاطن من معادل ثاني أكسيد الكربون بما يمكن أن يمثل مبلغ ١٠ بلايين إلى ٣٤ بليون دولار من الاستثمارات الإضافية في البلدان النامية (التمويل الجديد للكربون، ٢٠٠٨ أيديا كربون، ٢٠٠٨؛ بوينت كربون، ٢٠٠٨). وفضلاً عن ذلك إذا طرحت التراخيص للبلدان المتقدمة في المزداد فسوف يهيئ ذلك بدوره تمويلاً إضافياً لجهود التخفيف في البلدان النامية.

ومع ذلك فهناك عقبات خطيرة تعوق النهوض بهذه الآلية لكي تتمكّن في الوقت الملائم وبالطريقة المناسبة من توليد الموارد اللازمة للبلدان النامية (غريفيث، جونز، وآخرون، ٢٠٠٩). وقد تؤدّي الحاجة إلى اتباع تنظيمات وعمليات رصد فعّالة للأدوات المالية المبتكرة إلى زيادة التكاليف الإدارية بل قد تمثل رادعاً لبعض البلدان وبالذات البلدان النامية. ومما له دلالة أن أكبر أسواق الكربون، وهو نظام مبادلة الانبعاثات في الاتحاد الأوروبي، نشأ بواسطة لائحة حكومية. ومن المرجّح أن يقتضي الأمر توظيف استثمارات كبيرة في مجالي التدريب والتعليم. ويبدو أن نجاح مخطط مبادلة الكبريت في الولايات المتحدة الأمريكية يعتمد بالتأكيد على تلك الظروف الداعمة السائدة هناك (انظر الإطار سادساً - ١).

## الإطار سادساً - ١

## تبادل الكربيت وأسباب نجاحه

آليات السوق لا تعمل في فراغ بل إنها تتخذ أشكالها من خلال عوامل شتى. إن نظام الولايات المتحدة بالنسبة لتبادل انبعاثات الكربيت يشكّل نموذجاً تستلهمه الكثير من مقترحات السقف والتبادل وكثيراً ما يرجع إليه الفضل في أنه أطلق عنان تخفيض مثير في تكاليف مكافحة التلوث. وقد جاء صدور تعديلات قانون الهواء النظيف لعام ١٩٩٠ بإنشاء هذا النظام الذي وضع سقفاً على انبعاثات الكربيت إلى نحو نصف انبعاثات عام ١٩٨٠ مع توزيع العلاوات على دوائر الأعمال التجارية وتم حسابها بشكل عام كنسبة من الانبعاثات السابقة. وقد كانت جميع المصادر الثابتة من انبعاثات الكربيت، وفي مقدمتها محطات توليد الطاقة بإحراق الفحم كانت مدرجة ضمن النظام. وقد قسّم النظام إلى مراحل ما بين عام ١٩٩٥ وعام ٢٠٠٠ حيث أصبحت تكاليف مكافحة الكربيت أدنى بكثير من المستويات التي كانت متوقّعة سلفاً.

ومع ذلك فهذه النتيجة لا يمكن أن تُعزى إلى عملية التبادل التجاري وحدها: لقد تجلت التكلفة المنخفضة بصورة واضحة عندما كان حجم تبادل الانبعاثات صغيراً للغاية. ثم وقعت عدة أحداث لتؤدي أدواراً هامة في تخفيض التكاليف قبيل بدء النظام المذكور، ومنها مثلاً انخفاض حاد في أسعار الشحن بالسكك الحديدية مما جعل التكاليف محتمة فيما يتعلق بجلب الفحم المنخفض الكربيت من ولاية وايمنغ ليحل محل الفحم المرتفع الكربيت من الحقول الأقرب للفحم في منطقة أبلاشيا إلى محطات الطاقة في منطقة وسط الغرب. واقتضت بعض لوائح الولاية مزيداً من تخفيض الكربيت بأكثر مما هو منصوص عليه في القانون الوطني ودون أن يتطلب الأمر مزيداً من الجهود في محطات الطاقة بتلك الولايات لكي تمتثل للمعيار الوطني الجديد. وفي الوقت نفسه كانت الأسعار تنخفض بالنسبة لمزيلات الكربيت وهي الأجهزة المستخدمة لمكافحة التلوث التي تزيل انبعاثات الكربيت. وفي هذا السياق يمكن أن يكون نظام تبادل الانبعاثات قد قدّم مساهمته في تخفيض التكاليف ولكنه كان يؤدي مهامه في إطار يعمل منحازاً لصالحه. وبغير جميع هذه المصادفات الإيجابية ما كان يحقق هذا التبادل في انبعاثات الكربيت ما بدا نجاحاً كبيراً للغاية.

وإذا كانت تجربة تبادل انبعاثات الكربيت في الولايات المتحدة هي النموذج بالنسبة إلى آلية السوق في مجال الكربون فحينئذ قد يصبح أهم سؤال بشأن حوافز السوق متعلقاً بماهية المبادرات الأخرى اللازمة لتكامل دور السوق والعمل على أن يصبح المجال مؤاتياً من جديد لتحقيق النجاح. وليس من الصعب تحديد المجالات — كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المنخفضة الكربون أو المنعومة الكربون — وأين تدعو الحاجة إلى توظيف استثمارات في مجال البحث والتطوير. على أن المسألة لا تتعلق فقط بالتكاليف ولكن أيضاً بالفرص اللازمة من أجل خلق صناعات ووظائف جديدة والانطلاق على مسار جديد واعد من التطور التكنولوجي.

المصدر: أكرمان (٢٠٠٩).

وبينما يصلح تبادل الكربون من الناحية النظرية لكي يضع قيوداً مطلقاً على واحد من الملوثات، فإن بروتوكول كيوتو يسمح للبلدان المتقدمة أن تستعويض عن التخفيضات في ما تشهده من انبعاثات لغازات الدفيئة بتحويل مشاريع تؤدي إلى تخفيض الانبعاثات في البلدان الأخرى.

ومن منظور إثمائي، فإن خطر السقف والتبادل يتمثل في أنه يسمح للبلدان الأغنى بأن تواصل انبعاثاتها طبقاً لأنماط غير متغيرة في مجالي الاستهلاك والإنتاج. ويُقال إن هذا النهج يتعد باهتمامات تلك البلدان بعيداً عن الجهود الأكثر إلحاحاً التي تقتضي التعامل مع تخفيف حدة المناخ في الداخل حتى لو كان ذلك يتعد بالبلدان النامية عن الخيارات الرخيصة نسبياً فيما يتعلق بتخفيضات الانبعاثات مستقبلاً (بانوري، وأبشور، ٢٠٠٧). وفي هذا الصدد من المهم الاعتراف بأن نظام السقف والتبادل تم تصميمه لكي يتفق مع تجربة السياسات والقدرة المؤسسية والأحوال الاقتصادية في البلدان الغنية. ومن الناحية الأخرى فهذا يتيح مزايا ملموسة لها باعتبار أن خط الأساس الجوهري هو الانبعاثات الراهنة الصادرة عن البلدان المرتفعة الانبعاثات.

نظام السقف والتبادل تم تصميمه لكي يتفق مع تجربة السياسات والقدرة المؤسسية والأحوال الاقتصادية في البلدان الغنية.

عمليات تبادل الانبعاثات وآلية التنمية النظيفة لم تثبت لهما فعالية خاصة في التشجيع على حدوث تحوُّل بعيداً عن الطاقة الأحفورية.

ومن المحتمل أن تجري مفاوضات تعالج بعض أوجه الضعف في نظام السقف والتبادل كنهج لتمويل المناخ وقد تضع أهدافاً حسب القطاعات مزوَّدة بمنطلقات موحَّدة (انظر مثلاً مشروع هارفارد بشأن اتفاقات المناخ الدولية (٢٠٠٨)). ومع ذلك فرغم أن التدفقات المالية ومستويات المشاركة قد زادت منذ بدايات آلية التنمية النظيفة وعمليات تبادل الانبعاثات فلم يثبت في هذا السياق فعالية خاصة من حيث التشجيع على حدوث تحوُّل بعيداً عن الطاقة الأحفورية. وحتى الآن فإن نظام الاتحاد الأوروبي لم يكن فعَّالاً في تخفيض الانبعاثات فيما بين المشاركين الرئيسيين في مجال التبادل التجاري (كابور، وأمبروزي، ٢٠٠٨؛ الصندوق العالمي لحفظ الطبيعة، ٢٠٠٧). فضلاً عن ذلك فإن دعاء تحديد السقف والتبادل ينجحون إلى تجاهل التاريخ الطويل لنجاح تنظيم الدول للقضايا البيئية الذي تكشَّف في غياب نُظُم التبادل التجاري. بما في ذلك ما تحقق من أوجه النجاح المعاصرة في التنظيم المتعارف عليه (لومان، ٢٠٠٦).

وربما يكون الرأي الذي يتسم بمزيد من المعقولية والتوجه المستقبلي هو الاعتراف بأن أسواق الكربون سوف تواصل التوسُّع ولكن خطى ونطاق التوسع لن يكفي لمساعدة البلدان النامية على تحطِّي القيد المالي لكي تتحرك على طريق مسار لتنمية منخفضة الانبعاثات.

### ضرائب الكربون

زيادة تكلفة الانبعاثات بالنسبة للأطراف الخاصة بطريقة أكثر قابلية للتنبؤ من طريقة السقف والتبادل، فإن ضرائب الكربون تتيح الفرصة، سواء لزيادة الإيرادات العامة أم لتخفيف حدة الضرر من المناخ من خلال زيادة تكاليف الانبعاثات التي تحمّلها تلك الأطراف الخاصة. وتكمن ميزتها المحتملة في الأثر السعري الأكثر قابلية للتنبؤ وفي سهولة التصميم والإدارة. ولكن يحتمل من الناحية الأخرى أن تثير مقاومة سياسية<sup>٤</sup>. ففي الاقتصادات الناضجة يمكن لضرائب الكربون المصمَّمة حسب الأصول أن تؤدِّي دوراً هاماً ولكن في البلدان النامية يحتمل أن يكون هذا الدور محدوداً أكثر، ومن ثمَّ فالاقترحات المقدمّة على سبيل المثال من جانب صندوق النقد الدولي (٢٠٠٨ ب) بشأن فرض ضريبة عالمية على الكربون بوصفها أفضل سبيل تخفيض العوامل الخارجية المناخية تحتاج إلى التعامل معها بقدر من الحذر.

فيما تبدو ضرائب الكربون وكأنها أسهمت في كفاءة الطاقة إلا أنها لا تكاد تكفي لمواجهة خطر ارتفاع درجات الحرارة.

إن التقديرات التي طرحها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧ أ) تضع الإيرادات الممكنة تجميعها عند مبلغ ٢٦٥ بليون دولار إذا فرضت ضريبة قوامها ٢٠ دولاراً عن كل طن من ثاني أكسيد الكربون في البلدان أعضاء منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي عند المستويات الحالية للانبعاثات. وكثير من تلك البلدان لديها بالفعل ضرائب كربون تستهدف أساساً تمويل ميزانيتها المحلية (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ١٩٩٧)، بدلاً من تمويل تنمية منخفضة الانبعاثات أو غيرها من المنافع العامة. ويطبق الاتحاد الأوروبي أيضاً ضرائب متباينة على الطاقة ومنتجاتها مثل الغاز الطبيعي مقارنة بالديزل أو البنزين عند استخدامها كوقود للمحركات أو التسخين. وتجدر ملاحظة أنه فيما تبدو هذه الضرائب وكأنها أسهمت في كفاءة الطاقة إلا أنها لا تكاد تكفي لمواجهة خطر ارتفاع درجات الحرارة.

وهناك مخططات طُرحت كمقترحات من أجل العمل تحديداً على تمويل الأنشطة المتعلقة بتغيُّر المناخ؛ فثمة مقترح مماثل لضريبة التضامن في فرنسا يقصد إلى تمويل الحصول على علاج لإصابة فيروس نقص المناعة البشرية/متلازمة نقص المناعة المكتسب للبلدان المنخفضة الدخل، ويقضي بأن فرض سبعة دولارات على كل راكب على متن رحلات الطيران الدولية يؤدِّي إلى جمع ١٤ بليون دولار سنوياً (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٧ أ)؛

٤ بشأن المقاومة السياسية سواء لمقترحات السقف والتبادل أم ضرائب الكربون في الولايات المتحدة، انظر: John M. Broder

“From a theory to a consensus on emissions”, *The New York Times*, 16 May 2009

والأونكتاد، ٢٠٠٧). ولأن وقود الطيران غالباً ما يكون معفى من الضرائب، فمثل هذا الرسم يؤدي بالفعل إلى تخفيض الدعم المستتر المقدم للسفر جواً بالنسبة إلى سائر وسائل النقل. وتخفيض مبالغ الدعم المقدمة لأنواع الوقود الأحفوري يمكن أن يساعد على تخفيض الانبعاثات وبتيح حوافز للتحويل نحو اقتصاد منخفض الانبعاثات. ومعونات الدعم المقدمة لأنواع الوقود النفطي — أي الفرق بين سعر المستخدم النهائي والسعر المتداول في سوق تنافسية — قدرت بمبلغ ٣٠٠ بليون دولار سنوياً أو ٠,٧ في المائة من الناتج الإجمالي العالمي (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، منظمة العمل الدولية وآخرون، ٢٠٠٨). ولكن بالنسبة للبلدان النامية على وجه الخصوص يمكن لزيادة سعر السلع الأساسية (الطاقة فضلاً عن الأغذية والمياه) أن تصبح بعيداً عن قدرة فئات الدخل الأدنى على تحملها. ولن يقتصر الأمر على أن يشكّل ذلك إجراءً يفضي إلى التعثر بل سيصبح غير مقبول من الناحية الاجتماعية وغير قابل للتنبؤ به من الناحية البيئية.

وثمة آلية ذات صلة تنطوي على فرض رسوم وضرائب على أنشطة/خدمات لا تستطيع أسعار السوق أن تفيدها من عائداتها بصورة كافية. ونظراً للخصائص المحددة لخدمات النظم البيئية فإنها لا يمكن تبادلها بنفس سهولة تبادل الأصول المالية السائلة. وكبديل لذلك، تم استحداث تكنولوجيات عديدة لتقدير القيمة السوقية لهذه الخدمات ثم تحميل التكاليف على المستفيدين المحتملين منها باستخدام نهج "ادفع وقت استعمالك الخدمة" وهو ينطوي على استخدام أسعار ظل (كوستانزا وآخرون، ١٩٩٧) وتكمن في قلب الاستراتيجيات الرامية لتخفيض الانبعاثات من عملية إزالة الغابات فكرة الحفاظ على النظم البيئية من خلال استعمال الخدمات التي تتيحها (انظر الإطار سادساً - ٢).

## الإطار سادساً - ٢

### تمويل الغابات وتخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها

بالإضافة إلى تقديم العديد من الخدمات والسلع فإن الغابات يمكن أن تؤدي دوراً رئيسياً في معالجة تغير المناخ حيث تشكل الحراجة، على نحو ما ورد تعريفها بواسطة الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، نحو ١٧,٤ في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية ومن ثم فهي أكبر ثالث مصدر لانبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن النشاط البشري بعد نشاط الإمداد بالطاقة والنشاط الصناعي. وتؤدي خسارة الغابات المدارية سنوياً إلى انبعاثات تقارن بالمجموع السنوي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الولايات المتحدة الأمريكية أو الصين. كما أن الانبعاثات التي تنجم عن إزالة الغابات يمكن أن تزيد وحدها مخزون الكربون في الغلاف الجوي بنحو ٣٠ جزءاً لكل مليون بحلول عام ٢١٠٠. ومن أجل تثبيت المستوى الحالي من معادل ثاني أكسيد الكربون، البالغ ٤٣٣ جزءاً في الثانية عند معدّل ٤٤٥ - ٤٩٠ جزءاً في الثانية، ستحتاج الغابات إلى أن تشكل جزءاً محورياً من أي صفقة يتم التوصل إليها فيما يتعلق بتغير المناخ العالمي.

ويرى استعراض ستين، بين دراسات أخرى، في الحد من إزالة الغابات عملية فعّالة للغاية من حيث التكاليف وسبباً سريعاً بصورة نسبية من أجل تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة. أما الموارد المطلوبة للنزول إلى النصف بالانبعاثات الناجمة عن قطاع الغابات بحلول عام ٢٠٣٠ فيمكن أن تتراوح بين ١٧ بليون دولار و٣٣ بليون دولار سنوياً إذا أدرجت الغابات ضمن نظام تبادل الكربون العالمي. وإذا لم يفعل المجتمع الدولي شيئاً لكي يوقف عملية إزالة الغابات فإن التكلفة الاقتصادية لتغير المناخ الناجمة عن تدهور الغابات وخسارتها يمكن أن تصل إلى تريليون دولار سنوياً بحلول عام ٢١٠٠ وهذه إضافة إلى تكلفة أثر الانبعاثات الصناعية.

وفي الوقت الحالي لا يُخصّص سوى جانب ضئيل من الاستثمارات المتاحة في قطاع الغابات لعملية مواجهة تغير المناخ، بل إن أقل من ٢٥ في المائة من هذا الجانب يُستثمر في البلدان النامية والاقتصادات المارة بمرحلة انتقالية. ولحسن الحظ فإن عملية الحد من إزالة الغابات وتدهورها أصبحت معترفاً بها في المفاوضات المتعلقة بتغير المناخ

أ انظر مثلاً اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، مؤتمر الأطراف (FCCC/CP/2007/6/Add.1)، القرار (2/CP.13).

على نحو ما ينعكس في النتيجة النهائية التي أسفرت عنها الدورة الثالثة عشرة لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، المعقودة في بالي، إندونيسيا، من ٣ إلى ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧<sup>١</sup>.

وفي سبيل إدراك كامل لاحتمال تخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، أطلقت عدة مبادرات جديدة للتمويل كان أهمها حتى الآن هو التزام النرويج بتقديم ٦٠٠ مليون دولار سنوياً لصالح الجهود الرامية إلى تخفيض الانبعاثات الكربونية الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية. ومن المانحين الآخرين أستراليا وفنلندا وإسبانيا واليابان وسويسرا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والولايات المتحدة الأمريكية وقد أسهموا، أو أعربوا عن نيتهم، في الإسهام بأموال لصالح برامج تغير المناخ والغابات.

كما أنشأ البنك الدولي مرفق شراكة كربون الغابات للمساعدة على تخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها مع المساعدة على بناء القدرات من أجل هذه الأنشطة في ٢٥ مشروعاً نموذجياً بالبلدان النامية ويبلغ رأسمال المشاريع المستهدف ٣٠٠ مليون دولار على الأقل، كما يعمل البنك الدولي على وضع برنامج الاستثمار المعني بالغابات لدعم الجهود المتصلة بمنع إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية حيث يعمل على توفير تمويل استهلاكي من أجل الإصلاحات التي تهيئ سبل الاستعداد للعمل وتوظيف الاستثمارات التي تم تحديدها من خلال الاستراتيجيات الوطنية المتبعة في هذا المضمار. ويبلغ المستوى المستهدف للتمويل بالنسبة لبرنامج الاستثمار المقترح في مجال الغابات ٥٠٠ مليون دولار.

كذلك فقد شاركت منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في إطلاق البرنامج التعاوني المعني بتخفيض الانبعاثات الناجمة عن عمليات إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية بما في ذلك حافطة بمبلغ ٥٢ مليون دولار (تمولها النرويج) لتقديم المساعدة في بناء القدرات لهذا البرنامج إلى بلدان نامية تضم مشاريع نموذجية. أما الهدف الفوري في هذا الصدد فيتمثل في تقييم ما إذا كانت الهياكل المصممة بدقة للسداد ودعم القدرات يمكنها أن تخلق حوافز من أجل تخفيض الانبعاثات مع صيانة وتحسين الخدمات الأخرى في مجال النظم البيئية التي تقدمها الغابات. ولتحقيق النجاح فإن هذه المبادرة تنطوي على توسيع مشاركة هيئات الأمم المتحدة العاملة في مجال تغيير المناخ والغابات.

على أن تطوير آلية للعمل في هذا المجال لا بد وأن يتم على أساس التكنولوجيات السليمة في تقدير ورصد التغيرات الحاصلة في الغطاء الحرجي ومخزونات الكربون ذات الصلة وفي الانبعاثات من غازات الدفيئة والتغيرات التراكمية الناجمة عن الإدارة الحرجية المستدامة وتخفيض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها. وقد أثبت التحدي المائل أنه أصعب بكثير بالنسبة للانبعاثات الناجمة عن تدهور الغابات بأكثر من الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات. وهناك كذلك قضايا ترتبط بالسياسات يلزم أخذها في الاعتبار ضمن إطار المفاوضات ذات الصلة، ومنها مثلاً حقوق الأطراف صاحبة المصلحة وخاصة شعوب السكان الأصليين والفرص البديلة المتعلقة باستخدامات أخرى للأراضي ونظم الإدارة الحرجية (انظر الإطار رابعاً - ٢).

وعلى المفاوضات في هذا المضمار أن يضمنوا أن لا تأتي النتيجة النهائية في غير مصلحة البلدان التي اتخذت بالفعل خطوات للقضاء على إزالة الغابات أو تخفيفه أو لإدارة غاباتها بصورة مستدامة أو البلدان التي تنعم فيها الغابات بإدارة مستدامة. والمحصلة النهائية لبرنامج منع إزالة الغابات وتدهورها لا بد أن تكفل للخيارات المتصلة بالغابات وتغير المناخ دعماً يكفل التنمية المستدامة سواء في البلدان الغنية بالغابات أم الفقيرة في الغابات، ولا بد أن يعالج دوافع إزالة الغابات التي تقع خارج قطاع الحراجة كما يدعم الحوكمة الشفافة والشاملة والمساءلة في مجال الغابات. ومن الجوهرى الاعتراف بطابع الشمول للإدارة الحرجية المستدامة وهو ما يتجاوز الانبعاثات والاحتمالات الكربونية الناجمة من الغابات ذاتها.

**المصدر:** الأمم المتحدة / إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية، أمانة منتدى الأمم المتحدة المعني بالغابات.

مع ذلك فمستوى المعارف المطلوبة من أجل فرض ضريبة فعالة ومن أجل القدرات اللازمة لإدارتها مستوى مرتفع جداً بشكل عام وقد يصعب أن ترقى إليه كثير من البلدان النامية. وفضلاً عن ذلك، وعلى نحو ما اتضح، فإن تقديرات الأضرار الناجمة عن انبعاثات الكربون تتباين بصورة هائلة بسبب الافتراضات المختلفة المطروحة لتقييم عمليات المعايضة الزمنية أو تبرير قصور المعلومات وعدم موثوقيتها (شرويدر، ٢٠٠٨).

ولسوف تقتضي ضريبة عالمية للكربون تعاوناً متعدد الأطراف لمواءمة النظم الضريبية بحيث يتيسر اتخاذ قرار مشترك بصدد مستوى وتطبيق الضريبة وبشأن أسلوب تخصيص الإيرادات. وبغير إطار دولي راسخ قد تتسبب الضرائب المتباينة في خدمة أهداف سياسية أو تجارية تمييزية بدلاً من زيادة إمكانية تخفيف تغير المناخ (كما هو الحال مثلاً في مبالغ الدعم المدفوعة من الولايات المتحدة إلى الإيثانول وكذلك الحواجز المفروضة أمام صادرات البرازيل من الإيثانول) وفضلاً عن ذلك ففكرة تجريد الحكومات الوطنية من سلطاتها في هذا المجال لقيت مقاومة عنيدة في عدد من البلدان.

وثمة ملمح لا يمكن تجنبه وتتسم به أيّ ضريبة موحدة عالمية في مجال الكربون إذا كان الهدف هو الأخذ بما تدريجياً، ويتمثل في فرض ضرائب على البلدان النامية بمقدار عدة أضعاف معدّلها بالنسبة للبلدان الصناعية إذا حسبت بوصفها نسبة من الناتج المحلي الإجمالي. ومن شأن هذا أن يفرض عبئاً غير متناسب للتكثيف على عاتق البلدان النامية برغم أن الانبعاثات في البلدان النامية للفرد منخفضة بالمقارنة مع نظيرتها في البلدان الصناعية.

وبالإضافة إلى ذلك فإن تسعير الكربون سوف يؤثر على مستوى توزيع دخل الأسر المعيشية الحقيقي، سواء بصورة مباشرة من خلال استخدام الأسرة المعيشية لأنواع الوقود الأحفوري، أم على نحو غير مباشر من خلال أسعار السلع الأخرى. وقد اتضح أن من شأن ضريبة على الكربون أن ترتب بصورة غير متناسبة عبئاً فادحاً على عاتق الفئات المنخفضة الدخل في بعض السياقات حيث لا يقتصر الأمر على زيادة التكلفة المباشرة للطاقة بل يصدق الأمر على جميع الأسعار النهائية للسلع التي تستخدم فيها الطاقة. وفي مثل هذه الحالات فإن الأسر المنخفضة الدخل سوف تدفع على نحو غير متناسب مبالغ أكبر من تكاليف الامتثال البيئية. ولتجنب الآثار التوزيعية غير المرغوب بها فثمة خيار يتمثل في الأخذ بتسعير (ومن ثمّ نظام ضرائبي) متباين يكفل على سبيل المثال زيادة الأسعار بما يتسق مع كمية الطاقة المستخدمة. ومن ناحية أخرى يمكن تفعيل آليات تعويضية على شكل إعانات لدعم الفئات المنخفضة الدخل.

وعليه، تحتاج ضرائب الكربون في المحل الأول إلى أن تكون أداة لتقديم حوافز من أجل التخفيف في البلدان المتقدمة ومصدراً لتمويل برامج العمل المتصلة بالمناخ بما في ذلك البرامج المنفذة في البلدان النامية. ومن المحتمل أن ينجم عن ذلك موارد ملموسة تغطي احتياجات التمويل الدولية. وفي ظل سعر للكربون يبلغ ٥٠ دولاراً لكل طن من ثاني أكسيد الكربون فإن من مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح الشاطئية ما يمكن أن يتنافس من الناحية المبدئية مع الفحم القدر، في حين أنه في ظل أسعار للنقط تبلغ ١٥٠ دولاراً للبرميل يمكن للرياح أن تكون متنافسة مع الفحم والغاز في غياب سعر للكربون (ستيرن، ٢٠٠٩، الصفحة ٤٣). وحتى بغير سعر للكربون محدّد حسب السوق فإن فرض ضرائب على مصادر انبعاثات غازات الدفيئة من الطاقة سوف يساعد على جعل المصادر المتجددة أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية. ومن شأن ضريبة بمبلغ ٥٠ دولاراً للطن وتكفل لكثير من المصادر المتجددة أن تصبح ذات طابع عملي من الناحية الاقتصادية، أن تعبى مبلغ ٥٠٠ بليون دولار من الموارد سنوياً وتكفي لتغطية جزء من تكاليف التخفيف طبقاً لأعلى التقديرات المفاد عنها في الشكل السادس - ٢. ولن تكفل ضرائب الكربون مصدراً غير محدود للتمويل، وسوف تنخفض كثيراً مع حدوث انخفاض فعّال في انبعاثات غازات الدفيئة ولكنها في المراحل الأولى قد تؤدّي دوراً هاماً في تشكيل مصدر لجزء لا يُستهان به من تكاليف الاستثمار الذي يتطلبه المضي في انطلاقة كبيرة يحتاج الأمر إلى تفعيلها في السنوات المقبلة.

**تحتاج ضرائب الكربون في المحل الأول إلى أن تكون أداة لتقديم حوافز من أجل التخفيف في البلدان المتقدمة ومصدراً لتمويل برامج العمل المتصلة بالمناخ بما في ذلك البرامج المنفذة في البلدان النامية.**

٥ في ظل الاحتمال القوي بطبيعة الحال بأن تحتاج البلدان المتقدمة إلى بعض الإيرادات من أجل التعويض عن تكاليف عمليات التكثيف على صعيدها في ضوء مستقبل منخفض الانبعاثات، فإن الفكرة القائلة بأن توجه جميع الإيرادات التي سيتم جمعها صوب الاستثمار في مجال التخفيف فضلاً عن تقصير على البلدان النامية، بحاجة إلى مزيد من التدبر.

### مصادر الاستثمارات "الخضراء"

يمكن تعزيز الاستثمار الأجنبي الخاص واستثمار الحوافز المالية والتمويل المتناهي الصغر والشراكات القطاعية العام والخاص من أجل زيادة التمويل الخاص اللازم لعمليات التخفيف والتكيف في مجال تغيّر المناخ.

يمكن أن تهيئ أسواق الأوراق المالية آلية أخرى لحشد التمويل الخاص لصالح الاستثمارات في التكنولوجيات الخضراء ومصادر الطاقة المنخفضة الانبعاثات والهيكل ذات الصلة ومن أجل عمليات نقل الموارد إلى البلدان النامية. وتحتاج هياكل الحوافز إلى تحوّل يكفل تحيزاً لهذه الاستثمارات وهو ما يمكن تحقيقه إذا أصبحت الأهداف المتعلقة بالتخفيض واضحة وفعّالة وتفرضي للتوصّل إلى سعر للكربون يكون مرتفعاً بما يكفي لزيادة ربحية البدائل وهي الاستثمارات المنخفضة الانبعاثات، أو إذا كانت حوافز ضريبية واستثمارات عامة من شأنها زيادة معدّل العائد على الاستثمارات "الخضراء" بنفس القدر. كذلك يمكن تعزيز الاستثمار الأجنبي الخاص واستثمار الحوافز المالية والتمويل المتناهي الصغر والشراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل زيادة التمويل الخاص اللازم لعمليات التخفيف والتكيف في مجال تغيّر المناخ.

ويمكن أن يشكّل الاستثمار الأجنبي الخاص مصدراً مستقراً نسبياً للتمويل حيث ينطوي على مزايا من ناحية نقل التكنولوجيا وعلى معايير يمكن أن تتيح القفز مرة واحدة إلى بعض القطاعات الأنظف ومنها مثلاً قطاع الطاقة المتجدّدة. ومن القطاعات الأخرى التي تسبب الانبعاثات مثل النقل البري والفلزات وتعدّين الكيماويات والأخشاب والأسمنت وما إلى ذلك ما يهيمن عليه شركات دولية كبرى. ولسوف يكون لاستثماراتها وممارساتها في أرجح الاحتمالات تأثير كبير على توقيت مسارات الإنمائية البديلة (غولدمان ساكس، ٢٠٠٨). وفضلاً عن ذلك ففي ضوء أوجه التقدم التي أحرزتها بعض البلدان النامية في مجال التكنولوجيات النظيفة ومنها مثلاً مجال تكنولوجيا الرياح، فقد يكون الاستثمار الأجنبي المباشر على مستوى بلدان الجنوب عنصراً له أهميته من عناصر مسار إنمائي جديد. ومع ذلك ففي ضوء حقيقة أن الاستثمار الأجنبي المباشر ينجح إلى بطء الخطى بدلاً من أن يقود النمو الاقتصادي، فمن المستبعد له أن يؤدي دوراً له أهميته في المراحل الأولى من التحول نحو ذلك المسار الإنمائي المنشود وخاصة في ضوء الارتفاع الأوّلي في حالة اللاتيقن وغياب المدخلات المحلية والاستثمارات التكميلية التي تحتاجها الشركات الدولية الكبرى كي تعمل بكفاءة ولا سيما تلك العاملة في مجال الأنشطة المرتفعة التكنولوجية. وبالإضافة إلى ذلك، وعلى نحو ما نوقش في الفصول السابقة، فإن مساهمة هذا النمط من رؤوس الأموال سوف تتوقّف على إجراءات فعّالة في مجال السياسات تتخذها حكومة البلد المضيف.

أما استثمارات الحوافز المالية فيمكن تعبئتها من خلال اعتمادات رؤوس أموال المشاريع فضلاً عن الأموال والسندات (الخضراء). ويمكن أيضاً أن تروق للمستثمرين الراغبين في توجيه استثماراتهم نحو الخيارات التي قد تولد عائداً أقل ولكن تنطوي على إمكانات يعتدّ بها من ناحية هدف التخفيف، إضافة إلى الممارسات التجارية المسؤولة اجتماعياً. ومع ذلك فالأموال المتاحة من خلال هذا المسار بالنسبة للبلدان النامية كانت حتى الآن محدودة بل ومتجهة بالذات لصالح بلد أو بلدين لا أكثر. وبغير عوامل الإتاحة فإن مقدار الموارد التي يمكن حشدتها من المحتمل أن يظل صغيراً للغاية. فأولاً، بغير زيادة كافية في سعر الكربون وبغير تدخّل حكومي يتم بواسطة تدابير تنظيمية وحوافز ضريبية، فلن يجد القطاع الخاص أن هذه الاستثمارات جذّابة بما يكفي في ضوء معيار حساب المخاطرة - العائد. وعلى سبيل المثال فقيمة استثمارات الحوافز المالية في مجال أنواع الوقود الأحيائي انخفضت مؤخراً نتيجة انخفاض الطلب على الطاقة وبسبب أسعار النفط. ثانياً، ومن أجل أن يصبح هذا وسيلة هامة للاستثمار في البلدان النامية فإن عرض الأدوات المالية المسؤولة عن ظروف المناخ لا بد وأن يزيد بصورة ملموسة. أما الآن فما يكاد يكون جميع فرص الاستثمار تتركز في البلدان المتقدمة.

بدأت بعض شركات الاستثمار الخاصة العاملة في مجال الأوراق المالية التي تركز على تخفيف تغيّر المناخ في التعامل مع الهياكل الأساسية النظيفة وفي مقدمتها الطاقة المتجدّدة بوصفها مجالات تُتيح فرصاً عملية للتمويل.

مع ذلك فقد بدأت بعض شركات الاستثمار الخاصة العاملة في مجال الأوراق المالية التي تركز على تخفيف تغيّر المناخ في التعامل مع الهياكل الأساسية النظيفة القائمة وفي مقدمتها الطاقة المتجدّدة بوصفها مجالات تتيح فرصاً

عملية للتمويل<sup>٦</sup>. ويحدث هذا على نطاق ضيق وإن كان يتم حتى في البلدان السريعة النمو (مثل الصين والهند والبرازيل) باعتبار أنها جميعاً ما زالت تواجه سلبيات فيما يتعلق بالهيكل الأساسية الكافية لدعم إنتاج وتوزيع الطاقة المتجددة. ورغم أن الصين يمكن أن تكون أكبر سوق لهذا النوع من التدفقات المالية الخاصة، إلا أن ثمة تحديات ماثلة أمام الاستثمار الخاص لأن السياسات الوطنية تتطلب إقامة روابط مع الشركات التي تتخذ مقرها في الصين. ومع ذلك فهناك عدد متزايد من المصارف الاستثمارية بدأت ترى فرصاً متزايدة في هذا المضمار. ويحدث ذلك في الأغلب بسبب حصص الطاقة المتجددة والاستثمارات الإيجابية للتعريفات الأولية في هذا المجال. كما أن المستثمرين بدأوا جميعاً في التصرف وفق هذه التوقعات. ومرة أخرى فهذا الاتجاه يؤكد الحاجة إلى سرعة العمل على طرح السياسات ذات الصلة علماً بأن المستثمرين الخاصين ولا سيما في هذا السوق ربما يستغرقون وقتاً كبيراً للاستجابة إزاء الحوافز المطروحة.

ويمكن للتمويل المتناهي الصغر أن يكون وسيلة أخرى لتعبئة الموارد المحلية الخاصة من أجل الاستثمارات في مجال التنمية المستدامة. وعلى مدار العقود الثلاثة الماضية ظل التمويل المتناهي الصغر ينمو بصورة مرموقة للغاية. وطبقاً للتقديرات الأخيرة كان هناك أكثر من ٧.٠٠٠ مؤسسة ائتمانات متناهية الصغر في عام ٢٠٠٦ تحمّل نحو ٨٠ مليون نسمة في نحو ٦٥ بلداً بما فيها بعض البلدان المتقدمة. ولقد توسّع التمويل المتناهي الصغر ليتجاوز مجرد البرامج التي تضم الائتمان المقدم بحيث بات يشمل الآن نُظماً للمدخرات المتناهية الصغر والتأمين المتناهي الصغر. وبعض هذه النُظم يضمّ بالفعل بُعداً مناخياً. وفي ضوء الصلات الوثيقة بين الحد من الفقر وقابلية التأثر بالمناخ فإن زيادة التمويل المتناهي الصغر أصبحت بمثابة مصدر ممكن للتمويل من أجل التكيف مع المناخ (هامل، ماثيو، وماكارتر، ٢٠٠٨). وقد بدأ مصرف غرامين بالفعل في تقديم القروض من أجل منتجات الطاقة النظيفة ومنها مثلاً النُظم الشمسية المنزلية مع متفرعات تشمل المشاريع المتناهية الصغر فيما لا تزال هناك فرص أخرى في مجال منتجات الطهي الأنظف وأنواع الوقود الأحيائي والزراعة المنخفضة الانبعاثات (ريبي، ٢٠٠٩). ومع ذلك فإن زيادة الائتمان المتناهي الصغر من أجل الاستثمار في الأجل الطويل في مجال الأنشطة الإنتاجية والتنمية المستدامة سوف تقتضي دعماً مقدماً من خلال استراتيجية إئتمانية أوسع نطاقاً بما في ذلك الاستثمارات في مجال الهياكل الأساسية ورأس المال البشري (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨).

وبوسع الشركات والضمانات العامة - الخاصة أن تهيئ دعماً له قيمته لحفز التمويل الخاص في المشاريع الرامية لزيادة كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة في البلدان النامية. وقد اتسمت الشركات بأهمية متزايدة في السنوات الأخيرة بوصفها وسيلة مستخدمة لصالح مشاريع الهياكل الأساسية وتقديم الخدمات الصحية (نيكوليتش، ومايكيتش، ٢٠٠٦). وقد جرى استخدامها لتعزيز التطور التكنولوجي بما في ذلك ما تم في ميدان الطاقة النظيفة (ساغار، بريمنر، وغروب، ٢٠٠٨). ومع ذلك فثمة شكوك ما زالت قائمة بشأن مدى فعاليتها من حيث التكاليف وما إذا كانت تمثل أفضل السبل لتقديمها بحجم كبير.

أما الضمانات فيمكن أن تتخذ أشكالاً شتى. فمستهلك برنامج التمويل في مجال نُظم الفولطاضويات الشمسية في جنوبي الهند يشكل نموذجاً جيداً لحالة ساعدت فيها الائتمانات المضمونة من جانب الحكومة على تحطّي افتقار المستهلكين إلى معرفة ما يحتاجونه بحيث يقدمون الاستثمارات الأولية اللازمة لاستخدام الطاقة الشمسية (انظر الإطار سادساً - ٣). أما الافتقار إلى المعرفة أو الخبرة فقد يخلقان بدورها حواجز تحول دون الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة. وما برحت المؤسسة المالية الدولية، وهي ذراع مجموعة البنك الدولي للقطاع الخاص تؤدّي دوراً حلاًقاً بالذات في هذا المجال. فمن خلال إنشاء الشركات مع المصارف في البلدان النامية تساعد المؤسسة

زيادة الائتمان المتناهي الصغر  
من أجل الاستثمار في الأجل  
الطويل في مجال الأنشطة  
الإنتاجية والتنمية المستدامة  
سوف تقتضي دعماً مقدماً  
من خلال استراتيجية إئتمانية  
أوسع نطاقاً.

٦ على سبيل المثال فإن شركة "كلامت شينغ كابتال" وهي شركة أوراق مالية للاستثمارات الخاصة تتخذ مقرها في لندن تعمل حالياً على إطلاق صندوق للهياكل الأساسية النظيفة يتخذ مقره في الصين.

## الإطار سادساً - ٣

## إنشاء برنامج لتمويل المستهلكين من أجل نُظُم الطاقة الفولطاضوئية الشمسية في جنوبي الهند

أدى انخفاض معدّل إتاحة الكهرباء فضلاً عن حالات النقص حتى عندما تُتاح الكهرباء إلى أن بدأت الأسر المعيشية في الهند تتطلّع إلى نُظُم بديلة للتزويد بالطاقة ومنها مثلاً المحوّلات ومولّدات الديزل وفي بعض الحالات النادرة نُظُم الطاقة الفولطاضوئية الشمسية. ورغم أن الهند تضمّ واحداً من أشمل البرامج لتطوير الطاقة البديلة بين صفوف البلدان النامية (انظر الفصل الرابع)، فقد نشأت حواجز عديدة حالت دون التوسّع في اعتماد النُظُم الشمسية المنزلية التي يمكن أن تكفل الطاقة النظيفة لأغراض الإنارة. وبصورة خاصة فإن مزيجاً من قصور الائتمان وغياب الوعي بشأن النُظُم الشمسية المنزلية بين المستهلكين المحتملين أدّى إلى إعاقة تطور السوق. وهكذا قام برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع الأطراف المحلية المعنية بإنشاء برنامج لزيادة إتاحة الائتمان للأسر المعيشية الريفية بما يمكّنها من شراء النُظُم الشمسية المنزلية. وتمثّل الهدف في مساعدة الشركاء المصرفيين من الهند على تطوير حوافز الإقراض الموجهة تحديداً إلى تمويل النُظُم المنزلية الشمسية في المناطق التي تعاني من سوء الخدمة في جنوبي الهند، بما في ذلك بالذات الأسر الفقيرة في المناطق الريفية وشبه الحضرية التي تتحمّل عبء نواقص الطاقة ولا يتاح لها سوى سبيل محدود للحصول على البدائل الغالية الثمن. وقد بدأ المشروع في عام ٢٠٠٢ وتم إنجازه في عام ٢٠٠٧.

وثمّة خطوة هامة في سياق المشروع تمثّلت في التشاور مع الأطراف صاحبة المصلحة وخاصة الشركاء المصرفيين والبائعين المحتملين. وبعد التشاور تم إقرار مبلغ دعم بمعدّل فائدة ليكون الآلية التمويلية للمشروع. ومن خلال تقديم قروض بفائدة صغيرة فإن المشروع توجّه إلى معالجة "ارتفاع التكلفة الأولية" وزيادة تكاليف الائتمان وكانا يمثلان الحواجز التي حدّتها الأطراف المعنية. كذلك كان من المتوقّع أن يساعد المشروع على زيادة الوعي والثقة في تكنولوجيا نُظُم الطاقة المنزلية الشمسية مع تخفيض تكلفة تمويل التكنولوجيا في الهند وتوسيع سوقها.

وانطلق المشروع رسمياً على يد المصارف الشريكة في عام ٢٠٠٣، ففي نيسان/أبريل قام بذلك مصرف كانارا، وفي حزيران/يونيه اضطلع بالعمل مصرف سندي كات. وكان هناك أربعة من بائعي الطاقة الشمسية ممّن لبّوا معايير الكفاءة واستطاعوا أن يبيعوا بعملائهم إما إلى كانارا وإما إلى فروع مصرف ساندي كات من أجل تمويل نُظُم الطاقة الشمسية المنزلية. وقبيل انطلاقة المشروع اقتصر الأمر على ١٤٠٠ من نُظُم الطاقة الشمسية المنزلية هي التي تم تمويلها في كرناتاكا. وكانت خطة المشروع قد وضعت هدفاً طموحاً يتمثّل في ١٨٠٠٠ نظام على مدى حياة المشروع نفسه. ومع نهاية المشروع في أيار/مايو ٢٠٠٧ قدمت ١٩٠٠٠ سلفة تم تمويلها من خلال أكثر من ٢٠٠٠ من المشاريع المصرفية المشاركة وكان أسرعها نمواً في المناطق الريفية ويرجع ذلك جزئياً إلى زيادة المشاركة من جانب مصارف غرامين التسعة.

ومن شأن برنامج يصمّم بصورة سليمة ويعمل في شراكة مع أصحاب المصلحة سواء خلال التصميم أم خلال مراحل التنفيذ، أن يساعد على تطوير أسواق من أجل الطاقة المتجدّدة على نحو ما يشهد به نجاح مشروع الطاقة الشمسية في الهند. كما أن مواصلة الرصد وإشراك أصحاب المصلحة عند جميع مراحل التنفيذ كانا بمثابة المفتاح لنجاح البرنامج. أما نجاح أيّ برنامج من هذا القبيل في الأجل الأطول فيتوقّف مع ذلك على قدرته على أن ينتقل بسلاسة إلى السوق التجارية.

**المصدر:** برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مركز ريزو المعني بالطاقة والمناخ والتنمية المستدامة.

المالية الدولية المؤسسات المالية المحلية على تحديد نوعية الزبائن الذين يمكنهم تنفيذ برامج كفاءة الطاقة. وعندما يعطى قرض، يقدّم أيضاً التدريب بشأن كيفية تشكيل تلك البرامج بما يشجّع على المزيد من الاستثمارات. كما تصدر المؤسسة المالية الدولية ضماناً جزئياً في مواجهة المخاطر ضد حالات الغش. وفي حيز الممارسة فإن معدّلات الغش منخفضة بصورة ملموسة بالنسبة لمشاريع كفاءة الطاقة بأكثر من نظيرتها في القطاعات الأخرى<sup>٧</sup>. ومن هنا تبدو الضمانات وسبل التدريب وكأها تفضي إلى استخدام كفاء لموارد المؤسسة المالية الدولية إذ تساعد القطاع الخاص على تحطّي تقاعسه المبدي عن الاستثمار في قطاعات كفاءة الطاقة وموارد الطاقة المتجدّدة في البلدان النامية.

## تمويل القطاع العام

على نحو ما لوحظ في موضع آخر (الأمم المتحدة، ٢٠٠٦، الفصل الرابع) ففي كثير من البلدان النامية كان تطور الأسواق ضعيفاً من أجل التمويل الطويل الأجل على غرار ما يتم في أسواق الأوراق المالية. وهذا يؤدي عادة إلى تقييد قدرة الحكومات والمستثمرين الخاصين على حشد التمويل اللازم في الأجل الطويل من أجل إمكانية الاضطلاع بالاستثمارات الواسعة النطاق التي تستلزمها التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وقد تكون تكاليف هذه الاستثمارات ضخمة بحيث لا تستطيع الحكومات تمويلها من واقع ضريبة الدخل السنوية فيما يمكن أن يؤدي غياب سوق للأوراق المالية إلى تقييد قدرة الاقتراض المحلي العام لتلبية هذه الأهداف. والمستثمرون الخاصون بدورهم سوف يتوقعون عوائد تقل عن العوائد الاجتماعية في الاستثمارات ذات الصلة (ستغليتز، ١٩٩٤).

وتسود في القطاعات الرئيسية بالذات العوامل الخارجية على صعيد الاقتصاد بأكمله، ومنها مثلاً الهياكل الأساسية التي تنسم باستثمارات طائلة وفترات مخاض طويلة ومخاطر مرتفعة وأرباح منخفضة. وفي أي اقتصاد حيث يكون للأعمال التجارية الخاصة دور مهم، فإن إشارات السوق ومؤسسات التمويل الخاص يمكن أن تقضي إلى تجنب هذه القطاعات من جانب المستثمرين ومن ثم تباطؤ خطى النمو والتنمية. وتصحيح هذا النوع من فشل الأسواق يتيح دوراً لصانعي السياسات في كفالة تدفق كاف من الائتمان بتكاليف مؤاتية من أجل التكنولوجيا والقطاعات الطليعية التي تنطوي على عوائد اجتماعية كبيرة (شندراسكار، ٢٠٠٨). ولا يختلف تحدي الاستثمار المرتبط بتغير المناخ عن ذلك فمن أجل التعجيل بالاستثمار الخاص في مجالات التخفيف سيحتاج واضعو السياسات والسلطات العامة إلى تطبيق الحوافز من خلال الأطر التنظيمية وإعانات الدعم والضمانات وتمويل التكاليف التراكمية لتحويل التكنولوجيا بين الأدوات الأخرى المتبعة في مجال السياسات.

ومع ذلك فإن الاستثمارات الأولية الكبيرة تشكل عقبة لا يُستهان بها أمام كثير من البلدان النامية. أما الموارد التي تم ربطها حتى الآن لمواجهة تحدي المناخ والقيود الناجمة عن الاعتماد على آليات السوق فتشير إلى أن البلدان المتقدمة ما زال عليها أن تقوم باتباع نهج حازم إزاء هذا النوع من التعديل الذي تتوقعه من البلدان النامية.

## تعبئة الموارد المحلية

طبقاً للمنطق المتعلق بتحقيق انطلاقة كبيرة، فإن زيادة الاستثمار العام تخلق مبلغاً مضاهياً من الادخار الجديد بدلاً من الاعتماد على الادخار القائم. وفي الوقت نفسه فالمستوى الأعلى من الوفورات يخلق طلباً على الوسائل المالية الجديدة بما في ذلك تمويل استثمارات القطاع العام. ومع ذلك لا يحدث هذا تلقائياً ومن ثم ينبغي العمل على ردم ثغرات التمويل. وعلى الحكومات في الوقت نفسه أن تنظر في كيفية توسيع الحيز الضريبي الذي تتبعه مع إعادة التركيز بما يكفل تلبية الأهداف المناخية دون إلحاق الضرر بالأهداف الأخرى. ويصدق هذا على البلدان المتقدمة والنامية على السواء وإن كان التحدي كبيراً بالذات بالنسبة للفئة الأخيرة منها.

وفي البلدان النامية فإن الإيرادات الضريبية المجموعة في المتوسط بوصفها نسبة من الناتج المحلي الإجمالي لا تمثل سوى ثلثي النسبة في البلدان الأغنى، فيما تكون الحصة الأكبر على شكل ضرائب غير مباشرة مقابل الضرائب المباشرة على الدخل والأرباح وعوائد رأس المال. كما أن إدارة الضرائب غالباً ما تكون ضعيفة ومعرّضة للتهرب والاستغلال<sup>٨</sup>. وعند تحديد الموارد اللازمة للمضي قدماً نحو نمط للنمو منخفض الانبعاثات فإن البلدان النامية بالذات لا بد أن تقوم بإجراء إصلاحات ضريبية مما يتيح تحولاً بعيداً عن الاعتماد على التجارة وعلى سائر الضرائب غير المباشرة بما يكفل مواصلة خطى المجال الضرائبي وتوسّعه.

من أجل التعجيل بالاستثمار الخاص في مجالات التخفيف سيحتاج واضعو السياسات والسلطات العامة إلى تطبيق الحوافز من خلال الأطر التنظيمية وإعانات الدعم والضمانات وتمويل التكاليف التراكمية لتحويل التكنولوجيا بين الأدوات الأخرى المتبعة في مجال السياسات.

طبقاً للمنطق المتعلق بتحقيق انطلاقة كبيرة، فإن زيادة الاستثمار العام تخلق مبلغاً مضاهياً من الادخار الجديد بدلاً من الاعتماد على الادخار القائم.

٨ للاطلاع على مناقشة أوسع لهذه القضايا، انظر شبيغل (٢٠٠٨)، ودي جون (٢٠٠٧).

وعلى جانب الإنفاق، تسدّى النصيحة إلى كثير من الحكومات فيما يتعلق بالتغيّر المرتبط بالمناخ لأن تعيد النظر في إعانات دعم الطاقة بالنسبة للأسر المعيشية المنخفضة الدخل. وفيما يوجد بوضوح فائدة ضريبية ناجمة عن استبعاد إعانات دعم الطاقة بالنسبة للأسر المعيشية المنخفضة الدخل، فإن الأثر المناخي والتركيز الوحيد الجانب على هذه الإعانات ما زالا موضع جدال. وفي مواجهة ارتفاع أسعار الطاقة فمن المفهوم أن يعمد أفراد الأسر المنخفضة الدخل إلى استخدام بدائل من مصادر الطاقة غير الخاضعة للأسعار مثل حطب الوقود مما ينجم عنه أثر سلبي بالنسبة للبيئة وإنتاجيتهم ومستوى معيشتهم.

وعند تصميم استراتيجية تمويل للانبعاثات المنخفضة سوف يقتضي الأمر وسيلة توجيه تضمّ إعانات الدعم والتعريفات والضرائب بحيث تشكّل إعانات دعم الطاقة للفقراء مجرد جزء من أجزائها. كذلك فإن الاكتفاء بالتركيز ببساطة على إلغاء إعانات دعم الطاقة يمكن أن يقوّض أهداف الإنصاف مما يعيد إلى الوراء مسيرة التحوّل الهيكلي والتنمية. وعلى جانب الإيرادات لا بد من أن يكون ثمة دور رئيسي لاعتبارات الإنصاف في توليد التمويل اللازم للاستثمار في الطاقة المنخفضة الانبعاثات، وسوف يحتاج الأمر إلى أن تكون النهج المتدرجة إزاء فرض الضرائب والرسوم عنصراً رئيسياً في استراتيجية تمويل قضايا المناخ.

وقد شهد عدد من البلدان النامية نمو الأسواق من أجل السندات الحكومية في السنوات الأخيرة. وفي ضوء الأزمة المالية والدعوات المتصاعدة لإعادة تشكيل النظام المالي فإن إصدار "سندات خضراء" لتمويل تحديّ المناخ يمكن أن يكون أداة إضافية للتمويل على غرار سندات الحرب في بعض الاقتصادات الناشئة وملجأ أكثر أماناً بالنسبة لارتفاع مستوى المدخرات الشخصية في ظل نظام مالي أكثر خضوعاً للضوابط (انظر الإطار سادساً - ٤ ومؤسسة الاقتصاد الجديد، ٢٠٠٨). كما يمكن استخدام الضمانات الحكومية والإعفاءات الضريبية لتوجيه المدخرات إلى الاستثمارات التي تؤدي إلى تخفيض استخدام الكربون. بما في ذلك استثمار الهياكل الأساسية كما هو الحال في سوق السندات البلدية بالولايات المتحدة.

يقتضي الأمر وسيلة توجيه تضمّ إعانات الدعم والتعريفات والضرائب بحيث تشكّل إعانات دعم الطاقة للفقراء مجرد جزء من أجزائها.

إصدار "سندات خضراء" لتمويل تحديّ المناخ يمكن أن يكون أداة إضافية للتمويل على غرار سندات الحرب في بعض الاقتصادات الناشئة.

#### الإطار سادساً - ٤

#### السندات الخضراء

الحاجة هائلة إلى رأس المال لتمويل المشاريع التي تستهدف إما التخفيف وإما التكيف بالنسبة لتغيّر المناخ. على أن ضمان التمويل للاستثمارات في هذه المجالات التي تتسم بالخصائص الجوهرية للمنافع العامة أمر أقل وضوحاً. وبصفة خاصة ففي ضوء حجم الأموال اللازمة، فضلاً عن الحاجة لمواصلة هذه الاستثمارات على مدار فترات أطول من الزمن فإن الاعتماد على الأموال العامة قد لا يكفي أو قد لا يكون خياراً عملياً إذا أنطوى إما على تحويل الإنفاق من بنود أخرى وإما على زيادة كبيرة في الضرائب. وثمة حل واضح يتمثل في وضع سقف لأسواق رؤوس الأموال وحثّ أعضاء القطاع الخاص على أن يستثمروا بطوعية مدخراتهم في مثل هذه المشاريع من خلال إصدار سندات الديون التي تدعمها هيئة عامة أكبر حجماً.

ومن المرجح أن يزداد الطلب على الأوراق المالية التي تدعم تحديداً الأنشطة المنخفضة الكربون أو التي تتبنى عملية التكيف إزاء تغيّر المناخ؛ وعلى النقيض من سندات الديون الشائعة، فهذه السندات الخضراء (تُسمى كذلك "سندات المناخ" أو "سندات البيئة") يمكن أن ينجم عنها أثر طيب يتولّد عن دعم المشاريع الصديقة للبيئة. ويبدو الاهتمام بالسندات الخضراء وكأنه يتزايد على المستويات كافة.

وفيما لا تزال السوق الدولية لإصدارات السندات السيادية الفرعية صغيرة بالمقارنة مع أسواق الولايات المتحدة الأمريكية فقد تعمقت على مدار العقد الماضي حيث زاد حجمها الشامل وشهدت إصدارات أوسع وفترات زمنية للأرباح أطول (بلاز، ٢٠٠٩). وهناك الكثير من البلديات والمدن أصدرت بالفعل سندات خضراء على نطاق واسع، كما أصبحت الحكومات جاهزة للمشاركة في هذا الميدان. وعلى سبيل المثال فإن ما قيمته بليوناً دولار من سندات الدرجة الأولى تم إصدارها في الولايات المتحدة في عام ٢٠٠٤ لتمويل استصلاح الأراضي الملوثة من جراء

أنشطة الصناعة والتجارة للتشجيع على حفظ الطاقة ولتعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة. وبالمثل تم اعتماد إصدار لسند بقيمة ٥٣٠ مليون دولار في ماليزيا في عام ٢٠٠٦ لتمويل عمليات غرس الأشجار على مساحة ٣٧٥ ٠٠٠ هكتار من الأراضي.

كذلك فقد اعترفت المؤسسات الدولية بمزايا السندات الخضراء؛ فأصدر مصرف الاستثمار الأوروبي سندات الوعي بالمناخ بما قيمته أكثر من بليون يورو في عام ٢٠٠٧ لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة. أما البنك الدولي فقد أصدر، في شراكة مع مصرف إسكندينفيسكا إنسكيلدا في السويد، سندات خضراء بقيمة ٣٠٠ مليون دولار (٢ ٣٢٥ بليون كرونا سويدية) في عام ٢٠٠٨.

وفكرة تقديم سندات ديون يطمئن لها ضمير المستثمرين ليست فكرة جديدة، فقد أصدر عدد من البلدان سندات حرب لتمويل العمليات العسكرية خلال الحرب العالمية الثانية. وفضلاً عن ذلك يبيّن التاريخ أن مثل هذه الأدوات قادرة على جمع مبالغ كبيرة من التمويل الخاص. وفي نهاية الحرب المذكورة كانت سندات الحرب على سبيل المثال قد اشترتها واحد من كل اثنين من الأمريكيين فيما كانت مسؤولة عن جمع أكثر من ١٨٥ بليون دولار في ذلك الوقت أي بما يعادل مع التكيف حسب التضخم، أكثر من تريليوني دولار اليوم. وبالنسبة لكثير من البلدان، بما فيها الولايات المتحدة وألمانيا، فإن السندات المحلية أدت دوراً هاماً في تمويل الخدمات الأساسية وبالذات شبكات الإمداد بالمياه. وتوحي التجربة التاريخية بأن بعض العوامل المرتبطة بجانب العرض (المصدر) وبجانب الطلب (المستثمر) تمثل عوامل جوهرية بالنسبة لتطور سوق للديون دون السيادية. فعلى جانب الطلب فإن هذه العوامل تشمل وجود وسطاء ماليين ومستثمرين لهم احتياجات ملائمة من الحوافظ في الأجل الطويل فضلاً عن معرفة القائم بالإصدار وموثوقيته فيما يتعلق بالأوراق المالية المماثلة والقدرة على تبادل إصدارات الديون في الأسواق الثانوية وانخفاض الائتمان ومخاطر السوق. أما على جانب العرض فإن الملامح ذات الصلة تشمل تحسين قدرة البلديات على إدارة ودعم الديون وتكاليف الإصدار المنخفضة والبيئات التنظيمية والقانونية المناسبة. وفي بعض الحالات هناك أيضاً تعزيزات الائتمان، ومن ذلك مثلاً الضمانات أو نظم التمويل المشترك. وعليه، ففي البلدان التي تلبّي معظم هذه الشروط ستبدو السندات الخضراء وكأنها مصدر محتمل لتمويل يُعتدّ به للكيانات العامة التي تعمل في مجال معالجة تحدي الاحترار العالمي.

على أن النطاق الذي يتم على أساسه إصدار صكوك الديون "الخضراء" يتوقف جزئياً على مدى تقدم الأسواق المالية المحلية وعبء الديون الشامل في البلد المعني. كما يعتمد توسع سوق لهذه الأموال في نهاية المطاف على قدرة الحكومة المعنية على زيادة الإيرادات الضريبية وتحديد معدل العائد على الاستثمار المحلي. وتمثل الأوراق المالية والاعتبارات الإنمائية أموراً هامة فيما يتعلق بتخفيف القيود على الجانبين كما تكفل الضرائب التصاعدية مزيداً من الإيرادات الحكومية مع نمو الدخل بما في ذلك ما يتأتى من الطبقة المتنامية من أصحاب السندات الذين من المرجح أن تضمهم شريحة الدخل الأعلى. كذلك فإن تدخل الدولة في إقرار معدلات العائد على الاستثمار المحلي ينطوي على وضع حد للدخل من رأس المال في مقابل إيرادات أخف مخاطرة وأقل تذبذباً. وتعتمد الحكومات على التأثير في متوسط العوائد المحلية على الاستثمار اعتماداً جوهرياً على قدرتها واستعدادها فيما يتعلق بإدارة تدفقات رؤوس الأموال. فيفرض ضرائب أو قيود على رأس المال والتحكم في التدفقات داخل حدودها وخارجها، تستعيد الحكومات قدرتها على ممارسة سياسة نقدية مستقلة وعلى التأثير على معدلات الفائدة بطريقة تتلاءم مع حفر الاستثمارات في الأجل الطويل.

كما تمهّئ المصارف الإنمائية من القطاع العام قناة بديلة للتمويل بالنسبة للاستثمار الطويل الأجل في كثير من البلدان النامية. لكن سجل هذه المؤسسات في توليد التمويل الطويل الأجل سجل غير متكافئ برغم أنها أدت دوراً هاماً بصورة خاصة في تطوير الهياكل الأساسية. وتشير قصص النجاح إلى أن هذه المصارف تنجح أيما نجاح عندما تشجّع على تطوير مؤسسات مالية تكملية خاصة وتتوخى الدقة في عمليات رصد من يتلقون أموالها مع تجنّب المخاطر المفرطة في القطاع العام أو تطبيق إعانات سيئة التوجيه لدعم سعر الفائدة (الأمم المتحدة، ٢٠٠٥،

في غياب أطر تنظيمية وسياساتية ومؤسسية فعّالة لم يكن سجل القطاع الخاص مرضياً عندما يترك لتقديم التمويل المطلوب ولا سيما إلى المرافق والخدمات الأساسية مثل الطاقة.

الصفحتان ٢٤ و ٢٥). وهذه المؤسسات تعرّضت للإهمال في السنوات الأخيرة لصالح الأسواق الرأسمالية الخاصة والشراكات بين القطاعين العام والخاص. ومع ذلك ففي غياب أطر تنظيمية وسياساتية ومؤسسية فعّالة فإن سجلّ القطاع الخاص عندما يُترك لتقديم التمويل المطلوب وبخاصة للمرافق والخدمات الأساسية مثل الطاقة لم يكن سجلّاً مُرضياً. وفي كثير من الحالات فإن إعادة تشكيل وإعادة رسملة المصارف الإنمائية سوف تكون أمراً هاماً لنجاح التحول إلى مسارات التنمية المنخفضة الانبعاثات. ولقد اكتسبت كل من البرازيل والصين والهند بعض الخبرة في استخدام المصارف الإنمائية وكذلك نوافذ الإقراض الخاص للمصارف التجارية التي تكفلها ضمانات الحكومة (انظر الإطار سادساً - ٥).

## الإطار سادساً - ٥

### تطوير آليات الوساطة المالية لصالح مشاريع كفاءة الطاقة في البرازيل والصين والهند

تأكدت إمكانية الحصول على عائدات مرتفعة من مشاريع كفاءة الطاقة بحيث إذا تسنّى التطوير السليم لآليات التنفيذ، تتاح الاستثمارات التي تدرّ أرباحاً واسعة. ومع ذلك فالآليات المستدامة التي يمكن أن تتخطى كثيراً من الحواجز المعيقة للاستثمار في مجال كفاءة الطاقة ما زالت في مهدها ولم تثبت بعد فعاليتها. ولقد كان الهدف من مشروع كفاءة الطاقة الثلاثي البلدان يتمثل في تحقيق زيادات كبرى في استثمارات كفاءة الطاقة من خلال قطاعات التمويل المحلي في البرازيل والصين والهند من خلال التصدي لتلك الحواجز عن طريق تنفيذ عدد من الأنشطة وتحديد آليات التمويل العملية التي تستهدف القطاع المصرفي وشركات خدمات الطاقة في كل بلد. وقد بدأ المشروع في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٢ وتم إنجازه في أيار/مايو ٢٠٠٧.

أما الأنشطة المنفذة فقد شملت تقديم المساعدة التقنية وإتاحة سبل التدريب والبحوث التطبيقية التي غطت المجالات الأربعة التالية من الاهتمامات القطرية: تطوير نوافذ المصارف التجارية لمشاريع كفاءة الطاقة، وتقديم الدعم لشركات خدمات الطاقة، وصناديق الضمان لكفاءة الطاقة والتمويل المنصف من أجل شركات خدمات الطاقة/مشاريع كفاءة الطاقة.

وثمة أنشطة مشاريع هامة أخرى شملت عقد حلقات العمل الدولية المتعددة الأطراف عبر البلدان من أجل تبادل الخبرات ونشرها، وبما يتيح للممارسين من كل من البلدان الثلاثة أن يتعلموا من بعضهم البعض، وأن يعالجوا بصورة مشتركة المشاكل العملية التي يواجهها كل بلد فيما يتصل بتخطي الحواجز التي تحول بين زيادة الاستثمار في مجال الكفاءة.

وكان التحليل التقني واحداً من الأنشطة الرئيسية من بين العناصر المتعددة. وتم هذا العمل إلى حد كبير في جميع البلدان الثلاثة في هذا المجال. وفي البرازيل أدى رأس مال المشاريع ورأس مال السندات الخاصة والمشاركة في المخاطر على مستوى مشروع كفاءة الطاقة، في نهاية المطاف إلى موافقة مصرف التنمية البرازيلي على خط ائتماني جديد لتقاسم المخاطر لصالح مشاريع كفاءة الطاقة في شهر أيار/مايو ٢٠٠٦ بمشاركة العديد من المصارف المحلية. وجاء الدعم المقدم لشركات خدمات الطاقة من خلال المشروع ليزيد قدرتها على تنفيذ مشاريع كفاءة الطاقة عن طريق التعاقد في مجال الأداء. كما أن برنامج المساعدة في إدارة قطاع الطاقة يقدم الدعم لتنفيذ الخطط.

وفي الهند، تم تطوير منهجيات التقييم الجديدة والهياكل المالية اللازمة لمشاريع كفاءة الطاقة والبرامج التدريبية للمصرفيين. وقد أطلقت خمسة من المصارف الهندية وهي (مصرف الدولة الهندي، ومصرف كانارا، والمصرف المتحد، ومصرف بارودا، ومصرف الهند) نظماً جديدة للإقراض من أجل كفاءة الطاقة وقت إنجاز المشروع في عام ٢٠٠٧.

وفي الصين انصبّ التركيز على تطوير نُظُم أكبر لكفاءة الطاقة في المصارف الفردية التي تلقت دعماً قوياً من الجهات الصينية المعنية. وتم وضع مشروع كبير للأنابيب من جانب البنك الدولي يركّز على تعزيز التمويل المصرفي المباشر لمشاريع كفاءة الطاقة المتوسطة الحجم والكبيرة الحجم، ويتمثل هدفه الرئيسي في إنشاء أعمال تجارية للإقراض في مجال كفاءة الطاقة المستدامة على صعيد مصارف الصين. واختير مصرفان اثنان من المصارف المحلية في الصين للعمل كمؤسسات للتمويل، كما تم الاضطلاع ببناء القدرات في شركات خدمات الطاقة من خلال برامج

**المصدر:** برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مركز ريزو المعني بالطاقة والمناخ والتنمية المستدامة.

التدريب التي تم تنفيذها بواسطة رابطة الشركات الصينية لإدارة الطاقة ورابطة شركات خدمات الطاقة. وقد جمع هذا المشروع بين التواصل مع المصارف المحلية والأطراف صاحبة المصلحة المالية ممّا كان مكملاً للجهود التي تُبذل في إطار صندوق ضمان المشروع الثاني لحفظ الطاقة التابع لمرفق البيئة العالمية المنبثق عن البنك الدولي.

## التمويل الدولي

الدعم الدولي لا غنى عنه لتحقيق فعالية تمويل الاستثمار العام لتلبية أهداف التخفيف والتكيف. وتتجلى الصفة العاجلة لزيادة هذا الدعم على خلفية من أوجه الضعف المزمنة في هيكل التمويل الإنمائي سواء على الصعيد الثنائي أم الصعيد المتعدد الأطراف. أما الآليات المالية المصممة بصورة فريدة من أجل إدارة تحدي المناخ بمقتضى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ فتشمل عدداً من صناديق التكيف القائمة على أساس المنح والعملية تحت الإشراف الإداري لمرفق البيئة العالمية. وهي تعتمد على مزيج من المساهمات الطوعية والموارد المتأتية من ضريبة بنسبة ٢ في المائة على المعاملات التي تتم في إطار آلية البيئة النظيفة. ويُعدّ مرفق البيئة العالمية هاماً بصفة خاصة لأنه قادر على تمويل المشاريع الأكثر مخاطرة كما أثبتت كفاءته في العمل على مستوى البلدان التي قد لا تكون اجتذبت مستثمرين أجانب سواء من خلال آلية البيئة النظيفة أم بصورة مباشرة. ومنذ بدايته في عام ١٩٩١، اعتمد المرفق أكثر من ٣ بلايين دولار للمشروعات، وشارك في تمويل مبلغ إضافي هو ١٤ بليون دولار. ومُتمة قناة ثانية تشمل الصناديق والبرامج المنبثقة عن القروض والمنح المقدمة من وكالات ثنائية وأكبرها شراكة الأرض الباردة في اليابان التي تم إنشاؤها عام ٢٠٠٨، وتهدف إلى اعتماد ١٠ بلايين دولار على مدار خمس سنوات. والقناة الثالثة تضم المؤسسات الإنمائية القائمة المتعددة الأطراف التي لم تشمل فقط تشكيلة من الآليات ذات العنصر المرتبط بالمناخ ولكنها أنشأت أيضاً صناديق محددة عديدة لتقديم القروض والمنح والأموال التيسيرية وأكبرها هو ما تم إنشاؤه مؤخراً تحت عنوان أموال الاستثمار في مجال المناخ للبنك الدولي وهي مبادرة متعددة الأطراف قوامها ستة بلايين دولار أعلن عنها في تموز/يوليه ٢٠٠٨ لدى اجتماع مجموعة الثمانية.

الدعم الدولي لا غنى عنه لتحقيق فعالية تمويل الاستثمار العام لتلبية أهداف التخفيف والتكيف.

وكما ورد موجزاً في الجدول سادساً - ٣ فإن هذا الهيكل المناخي الناشئ معقد بلا ضرورة بقدر ما أنه قاصر من حيث التمويل إلى حد بالغ. إن مصفوفة الصناديق وآليات التمويل تفتقر إلى التنسيق الكافي ويشوبها كثير من الثغرات والتداخلات. ورغم هذا فما زال الأمر ينطوي على مزيد من الشكوك بشأن مستوى حالات النقل المطلوبة للبلدان النامية. ولا يوجد أدن شك في أن ثغرة التمويل تمثل بمفردها أكبر العقبات فيما يتعلق بالتقدم في مفاوضات المناخ. وفضلاً عن ذلك فحتى مع افتراض أن البلدان المانحة استطاعت أن تلي هدف ٠,٧ في المائة من الناتج القومي الإجمالي لأغراض المساعدة الإنمائية الرسمية، ووافقت البلدان النامية على أن الموارد الإضافية التي تتراوح بين ١٦٠ بليون دولار و٢٠٠ بليون دولار يمكن استخدامها لأغراض المناخ، فإن نقص التمويل من المساعدة الإنمائية الرسمية سيظل في حدود مئات البلايين من الدولارات سنوياً (مولار، ٢٠٠٨، الصفحة ٧).

الهيكل المناخي الناشئ معقد بلا ضرورة بقدر ما أنه قاصر من حيث التمويل إلى حد بالغ.

إن مفتاح أي ممارسة لزيادة التمويل يكمن في التماس المزيد من مصادر التمويل المتعددة الأطراف والممكن التنبؤ بها، ويتأتى ذلك جزئياً من مبيع تراخيص الانبعاثات أو زيادة ضرائب الكربون في البلدان المانحة. ومع ذلك فالزيد من مصادر التمويل المبتكرة ستدعو الحاجة إليها في أغلب الأحيان. ويتمثل مصدر مبتكر من أطر التمويل في اتخاذ مبادرة واسعة النطاق من أجل استكشاف وتنفيذ تشكيلة من آليات التمويل الجديدة والممكن التنبؤ بها وحشد جهود البلدان التي تشهد أحوالاً واسعة شديدة التباين لتحقيق الهدف المشترك المتمثل في التوصل إلى الأهداف الإنمائية المتفق عليها دولياً. وهذا نهج يجسده شعار التضامن العالمي مزوداً بمصادر التمويل المسنقة دولياً ولكن المنفذة على مستوى وطني. وعلى خلاف نهج التمويل الإنمائي التقليدية التي ما زالت تعتمد على حسن النية السياسي من جانب البلدان الغنية، وبرغم ما شهدته السنوات الأخيرة من زيادة التأكيد على "الشراكات" في

مفتاح أي ممارسة لزيادة التمويل يكمن في التماس المزيد من مصادر التمويل المتعددة الأطراف والممكن التنبؤ بها؛ وهذا نهج يجسده شعار التضامن العالمي.

استخدام الموارد، فإن المصادر المبتكرة من إطار التمويل تنطوي على المشاركة في التصميم وصنع القرار من جانب البلدان النامية والبلدان المتقدمة بغرض زيادة الموارد اللازمة للوصول إلى هدف مشترك.

على أن المبالغ التي تم جمعها حتى الآن لم تكن كبيرة بالمقارنة مع تدفقات المساعدة الإنمائية الرسمية وظلت إلى حد كبير موجهة حتى الآن من أجل بلوغ أهداف الصحة العالمية. ومع ذلك فتمة عدد من المقترحات تنطوي على إمكانية توفير تمويل أكبر بكثير (انظر الإطار سادساً - ٦). ومن ناحية أخرى فقد بدأت المسيرة بالاقتراح الذي يقضي باستخدام حقوق السحب الخاصة للأغراض الإنمائية، كما ورد في الفقرة ٤٤ من توافق آراء مونتريري لعام ٢٠٠٢، المنبثق عن المؤتمر الدولي لتمويل التنمية، ثم شهد الأمر مجموعة واسعة من الأفكار المبتكرة التي نشأت على هذا الصعيد. والاقتراح المتعلق بحقوق السحب الخاصة يتسم بالفعل بسمة التعاون بشأن جانب زيادة العائد من تمويل التنمية باعتبار أن جميع البلدان أعضاء صندوق النقد الدولي سوف يتعين عليها أن تساهم بعمالتها في ظل هذه الآلية.

## الإطار سادساً - ٦

### مقترحات متعلقة بحشد موارد مالية جديدة وإضافية وكبيرة

بين انعقاد الدورة الثالثة عشرة لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، المعقودة في بالي، إندونيسيا في الفترة من ٣ إلى ١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧ وانعقاد الدورة الرابعة عشرة لمؤتمر الأطراف، في بوزنان، بولندا من ١ إلى ١٢ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨ طرحت الأطراف عدداً من مقترحات التمويل. ويرد أدناه تلخيص موجز للمقترحات الرئيسية إضافة إلى بعض المقترحات الأخرى التي لم تطرحها الأطراف بنفسها وهي تتعلق أساساً بسبل تعبئة الموارد المالية وإن كان بعضها يعالج مسألة الهيكل المؤسسي وهيكل الحوكمة لآلية تمويل.

وتؤكد البلدان النامية على الدور المحوري لمصادر التمويل العامة وعلى أهمية التنبؤ بتدفقات الموارد. أما البلدان المتقدمة فهي تؤيد عادة استخدام المؤسسات القائمة لتوجيه أي أموال إضافية مع التأكيد على أهمية الدور الذي يؤديه القطاع الخاص في التمويل من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر (سنناريوس وآخرون، ٢٠٠٩) وفيما يلي بعض المقترحات الرئيسية البديلة لتعبئة موارد مالية:

- آلية معززة للتنمية النظيفة (البديل). سليات آلية التنمية النظيفة حالياً التي جعلتها تقصر عن تيسير حالات نقل واسعة النطاق للموارد أصبحت أمراً مسلماً به على نطاق واسع. وقد تركّز الكثير من الاهتمام على إصلاح آلية التنمية النظيفة بحيث تستعيز عن تركيزها على المشاريع بتركيز برنامجي/أو سياساتي في ظل التوقع لتأثيرات أوسع ودورات تمويل أقصر وتكاليف معاملات أقل. وتقدر أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ أنه بحلول ٢٠٢٠ يمكن للتعويض أن يدر ما يصل إلى مبلغ ٨,٤ بليون دولار سنوياً وإن كان ذلك لا يزال جزءاً يسيراً من التكاليف التراكمية المقدرة في البلدان النامية.

- التعويض الإلزامي المتراكم. من المقترحات (بندلتون وريتالوك، ٢٠٠٩) ما يشير إلى أن انبعاثات المرفق الأول اللازم تغطيتها بواسطة آلية التنمية النظيفة في البلدان النامية ومشاريعها لا بد من التعويض عنها، لا على أساس الطن ولكن بنسبة تبلغ مثلاً ٢ إلى ١ أو أكثر<sup>١</sup>. وعليه فإذا كان هناك من يتسبب في الانبعاثات من بلد متقدم ويرغب في استخدام آلية التنمية النظيفة لتغطية طن واحد من انبعاثاته التي لم تخضع للتخفيف فلسوف يكون بحاجة إلى أن يستثمر في اثنين أو أكثر من أطنان تخفيضات الانبعاثات في البلدان النامية. وهذا الاقتراح يتميز بالبساطة إذ أنه يعمد بالضرورة إلى الانتفاع من الإطار القائم لآلية التنمية النظيفة ولكنه يطبقه على أساس فرض نسبة إلزامية على معاملات الآلية. كذلك فعلى أساس النسبة المفروضة والمختارة يمكن للاقتراح أن يولد حالات تحويل واسعة النطاق للأموال. وعليه فإن هدف التخفيض في المرفق ١ بنسبة ٤٠ في المائة دون مستويات عام ١٩٩٠ بحلول عام ٢٠٢٠ وكذلك النسبة المفروضة ٢ إلى ١ بإمكانهما توليد ١٣٠ بليون دولار سنوياً في تمويل آلية التنمية النظيفة.

<sup>١</sup> قانون الطاقة النظيفة والأمن في أمريكا لعام ٢٠٠٩ يشمل بنداً من هذا النوع ومن خلاله يمكن التعويض عن طن من الانبعاثات المحلية من ثاني أكسيد الكربون مقابل أربعة أخماس فقط من الطن في انبعاثات البلدان النامية. وهذا يعني أنه لتغطية الطن الكامل فإن الملوث في الولايات المتحدة سيحتاج إلى أن يشتري ١,٢٥ طن على شكل ائتمانات من آلية التنمية النظيفة وبما يمثل إضافة بقيمة ١,٢٥:١.

- التقييم الإلزامي. اقترحت مجموعة الـ ٧٧ والصين أن تسهم الأطراف الواردة في المرفق ١ بما يتراوح بين ٠,٥ إلى ١ في المائة من ناتجها المحلي الإجمالي لأغراض تمويل تغيير المناخ في البلدان الواردة في المرفق ١، على أن يتم توجيه المبالغ من خلال صندوق متعدد الأطراف لتكنولوجيا المناخ تحت سلطة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ. وهذا من شأنه أن يدر ما يقرب من ١٥٠ بليون إلى ٣٠٠ بليون دولار سنوياً عند مستويات الدخل فيما قبل الأزمة على صعيد الاقتصادات الرئيسية في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.
- الأسهم المقررة استناداً إلى معيار العدالة ومبدأ أن على الملوث أن يدفع. اقترحت المكسيك استحداث صندوق متعدد الأطراف لتغيير المناخ تسهم فيه جميع البلدان على أساس انبعاثات غازات الدفيئة وحجم السكان والناتج المحلي الإجمالي طبقاً لمبدأ المسؤوليات المشتركة ولكن المتباينة والقدرات ذات الصلة على أن يستخدم الصندوق لتمويل عمليات التخفيف والتكيف على السواء.
- الإيرادات من مزاد عالمي يُقام على جزء من وحدات المبالغ المحددة. اقترحت النرويج حجز ٢ في المائة من التراخيص من اعتمادات الحصص الوطنية (الوحدات الكمية المخصصة) لجميع الأطراف ومن ثمّ طرحها في المزاد مباشرة أو تحقيق إيرادات من خلال ضريبة تفرض على إصدار وحدات كمية مخصصة. والنسبة التي تطرح للمزاد يمكن تكيفها لكي تحقق مبالغ الإيرادات المستخدمة. وحسب تقدير النرويج ففي ضوء أسعار سوق الكربون الأخيرة وتوقعات الأسعار، يمكن لنسبة ٢ في المائة في المزاد توليد إيرادات بمبلغ ١٥ إلى ٢٥ بليون دولار سنوياً.
- تقديم الائتمان المتخذة وطنياً لأغراض التخفيف الملثمة. اقترحت جمهورية كوريا نظاماً للائتمانات يقدم للإجراءات الملثمة وطنياً في مجال التخفيف بحيث تستطيع البلدان النامية أن تقتصر مقابل مبيعات ائتمان الكربون المتوقعة مستقبلاً لأغراض تمويل ما تتخذها مبكراً من إجراءات. ويساعد تقديم الائتمان للإجراءات الملثمة وطنياً في مجال التخفيف على تمويل استراتيجيات تخفيض الكربون المخطط لها بالفعل في البلدان النامية (بندلتون، وريتالوك، ٢٠٠٩).
- ضريبة الكربون العالمية. اقترحت سويسرا ضريبة بمعدل دولارين لكل طن من ثاني أكسيد الكربون العالمي تُفرض على جميع انبعاثات الوقود الأحفوري مع استثناءات لأقل البلدان نمواً في إطار جزء من الإيرادات يخصص لصندوق التكيف المتعدد الأطراف وجزء آخر يوجه إلى كل صندوق وطني لتغيير المناخ في كل بلد. أما الإيرادات المقدر تجميعها فتصل إلى ٤٨,٥ بليون دولار حسب سعر أنواع الوقود الأحفوري. ويحتاج تنفيذ مثل هذه الضريبة إلى نظر دقيق إذ يمكن أن يكون بأثر رجعي.
- مقترحات أخرى على أساس فرض ضرائب. قدّمت البرازيل اقتراحاً يتسم ببعض التشابه مع اقتراح سويسرا أي ضريبة بنسبة ١٠ في المائة على النفط والفحم لتمويل صندوق دولي يستخدم لنقل التكنولوجيا ولأغراض التكيف والتعويض بغية حفظ الغابات. ومثل هذه الضريبة يمكن أن تولد بالأسعار الراهنة ما يقدر بمبلغ ١٣٠ بليون دولار من الإيرادات. واقترحت أقل البلدان نمواً ضريبة دولية على الطيران في حدود ٤ بلايين - ١٠ بلايين دولار وضريبة على أنواع وقود السفن والطائرات في حدود ٤ - ١٥ بليون دولار (بندلتون، وريتالوك، ٢٠٠٩).
- ضرائب غير ذات صلة. طرحت اقتراحات مختلفة لزيادة الإيرادات لأغراض إجراءات تغيير المناخ من مصادر لا ترتبط بصورة وثيقة مع انبعاثات غازات الدفيئة، ومن ذلك مثلاً المعاملات المالية والأصول القائمة في الملاذات الضريبية وما إليها. وهذه الاقتراحات يعيبها ما يمكن تصوره بأنه تعسف اختيارها للموارد فضلاً عن حقيقة تعدد الأغراض المتنافسة والجديرة بأن تفيد من مثل هذا الأسلوب من التمويل.

وتمه مقترحات لاحقة استكشفت إمكانية استخدام حقوق السحب الخاصة لتمويل التنمية فضلاً عن إتاحة السيولة (أريبي، ٢٠٠٣؛ وسوروس، ٢٠٠٢). أما الضرائب الدولية التي تمت جبايتها على رحلات السفر جواً أو على المعاملات المالية فهي بدورها تتخطى حقيقة الاعتماد التقليدي للمصادر المتعددة الأطراف على نتائج العمليات السياسية في البلدان المانحة. وتمه آلية تخضع بالفعل للمناقشة ضمن هذا الإطار وتمثل في ضريبة صفقات العملة التي يمكن أن تجمع مبلغ ٥٠ بليون دولار سنوياً على الأقل بمعدل ٠,٥ في المائة وضريبة على معاملات سوق الكربون تم النظر فيها كذلك بوصفها مصدراً ممكناً من مصادر التمويل المتعدد الأطراف.

## نحو نظام عالمي للاستثمار يتصدّى لتغيّر المناخ

فيما ستحتاج النهج المستندة إلى الأسواق إلى أن تشكل جزءاً من حلّ، على نحو ما جرت مناقشته على مدار هذه الدراسة، فإن المحور الأساسي لنهج أوسع نطاقاً لا بد أن يأتي متصلاً بمواجهة تحديّ توظيف استثمارات طائلة في وقت واحد مع مواجهة تغيّر المناخ، إضافة إلى عنصر الاستدامة وتحقيق التنمية الاقتصادية. وبغير عمليات نقل واسعة النطاق للأموال من البلدان الثرية فإن أيّ توقع يفيد بأن البلدان الأفقر حالاً سوف تتحرك على طول مسار للنمو منخفض الانبعاثات يكاد يكون من المؤكد أن يأتي مخيباً للآمال.

هذا النهج الذي يندفع بفعل الاستثمار يسعى إلى إحداث تغيير في مسار التنمية بما يكفل تلبية أهداف النمو والتنمية للبلدان النامية، وما يتسق مع تخفيض اعتمادها على الكربون. وعلى الصعيد الوطني، وبوصفه جزءاً من استراتيجية طويلة الأجل للتنمية الصناعية فإن الاستثمار العام في أنشطة التخفيف والتكيف يحتاج إلى زيادة. ويُعدّ توفير الطاقة عنصراً محورياً من عناصر هذه الاستراتيجية وإن كان مرتبطاً مع مجالات أخرى من قبيل النقل والأمن المائي والتنوع الاقتصادي (الفصلان الثاني والثالث). أما السياسة الصناعية - التي لا تُفهم فقط على أنها مصمّمة بهدف اتخاذ وتنسيق تدابير معيّنة من جانب الحكومة لدعم القطاعات ولكن أيضاً على أنها تنطوي على تطبيق مخاطر الاستثمار وإزالة الحواجز التي تحول دون أن يقع الاختيار من ناحية أخرى على تبنّي تكنولوجيات مرتبطة مع تقديم دعم لأغراض التعلّم والنهوض في المجال التكنولوجي ثم بوصفها تؤدي كذلك دوراً رئيسياً سواء على المستوى المحلي (الفصل الرابع) أم المستوى الدولي (الفصل الخامس). ومن شأن انطلاقة ناجحة للاستثمارات على هذه الأسس أن تؤدي بدورها لزيادة الإنتاجية وتخفيض تكاليف استخدام التكنولوجيات الجديدة ومن ثمّ إتاحة المزيد من فرص الاستثمار.

وبالمقارنة مع الآليات ذات الأساس السوقي، التي من المرجح أن تصبحها عمليات تكيف، فإن من شأن برنامج للاستثمارات العامة ممولّ عالمياً أن يكفل تعزيز الإنصاف من خلال تمكين العالم النامي من مواصلة اللحاق بمسيرة النمو عن طريق تعبئة الموارد محلياً، مع العمل في الوقت نفسه على إجراء تخفيضات ملموسة في الانبعاثات (الفصل الأول). ومثل هذا البرنامج الاستثماري سوف يستخدم آليات السوق بقدر ما توجد سياسة حكومية تكفل إشارات واضحة بشكل قاطع أمام الشركات الخاصة بشأن الموجة المقبلة من فرص الاستثمار دون أن تستند إلى تدخل قائم على أساس سعر وحيد.

أما الجهود الرامية إلى وضع برنامج للاستثمار بحيث يجمع الأهداف الإنمائية والبيئية على المستوى الذي تمت مناقشته في هذه الدراسة فقد كانت قليلة ومتباعدة للغاية. وهذا بالطبع هو السبب الذي جعلنا نواجه الآن التحديّ المائل أمامنا. ومع ذلك فما قامت به البرازيل من إنشاء نظام قائم على قصب السكر ويعمل في مجال الإيثانول ويؤدي مهام التحويل يمثل نموذجاً مطروحاً في الآونة الأخيرة عن نجاح تلك الجهود بل إنه يشكل نموذجاً عالي المصدقية باعتبار أنه تم التوصل إليه من جانب بلد نام. وثمة نموذج تاريخي يتعلق بعنصر لم يلق التقدير بعد من عناصر سياسات الصفقة الجديدة للولايات المتحدة في ثلاثينات القرن العشرين وهو سلطة وادي تينيسي (انظر الفصل الرابع، الإطار رابعاً - ١) فبفضل دعم تم على الصعيد الاتحادي من شركة إدارة كهربية الريف وتمويل التشييد جمعت الشركة المذكورة بين أهداف التنمية والطاقة والبيئة ضمن جهد متناسق ومنسّق لتحويل الإمكانات الاقتصادية للولايات الجنوبية من خلال تخفيض تكاليف النقل وتقليل مخاطر الفيضانات وخلق مصدر منخفض التكلفة للطاقة لا يوجّه فقط إلى رفع مباشر لمستويات المعيشة بل إنه ساعد المنطقة على تجميع استثمارات كبيرة من القطاع الخاص مما أدى إلى خلق فرص جديدة للعمل. والفرق الكبير الحالي يدور حول ضرورة الاعتراف بصفقة الاستثمارات الجديدة اللازمة لمواجهة تحديّ المناخ بوصفها مشروعاً عالمياً بحق.

يكفل برنامج للاستثمارات العامة ممولّ عالمياً تعزيز الإنصاف من خلال تمكين العالم النامي من مواصلة اللحاق بمسيرة النمو عن طريق تعبئة الموارد محلياً، مع العمل في الوقت نفسه على إجراء تخفيضات ملموسة في الانبعاثات.

## عناصر لبرنامج عالمي

يوشي استعراض التقديرات المتاحة لتكاليف التخفيف والتكيف بأن مجموع الاستثمارات الإضافية سنوياً في البلدان النامية يمكن زيادته بمقدار تريليون دولار كل سنة. على أن التفاصيل بين القطاع العام والخاص سوف تتباين بلا شك على نحو واسع عبر الزمن وفيما بين البلدان. ومع ذلك فطبقاً للسيناريو المقترح في الجزء بء من الشكل سادساً - ١ فإن الانطلاقة الأولية ستكون منحازة بقوة نحو القطاع العام وتميز بالحاجة إلى المبادرة لحشد كثير من الاستثمارات المطلوبة في المراحل الأولية من مسار إنمائي جديد. ويبدو مرجحاً كنتيجة لذلك أنه حتى أعلى التقديرات تمون من حجم التحدي المباشر الذي يواجه الكثير من البلدان النامية إذا تعين عليها أن تحفر مساراً جديداً لانبعاثات منخفضة ونمو مرتفع.

ولا تسعى هذه الدراسة إلى رسم صورة تفصيلية للانطلاقة الكبيرة ذات الصلة، ولكن كما تم التأكيد عليه في الفروع السابقة يظل واضحاً أن ثمة حاجة إلى تحول جذري في نظام التمويل القائم من أجل التخفيف والتكيف. وثمة رسالة محورية تتمثل في أن التوصل إلى هذه التغييرات سوف يستلزم مزيجاً من آليات التمويل - بمعنى مزيج يتباين عبر البلدان وعلى مدار الزمن. وفي الفرع الحالي، نركز على جانب الاستثمارات العامة من المسار المطلوب في البلدان النامية.

يستند النهج العالمي إزاء برنامج استثمار ممول من مصادر عامة على ثلاثة عناصر:

- اتفاق إنمائي يعترف بالإنصاف بوصفه جزءاً لا يتجزأ من استجابة عالمية إزاء تغير المناخ.
- تمويل إضافي ومتزايد بصورة ملموسة يتيح اتخاذ إجراءات المناخ بمزيد من السرعة: والمقصود هو تحقيق انطلاقة كبرى.
- هياكل للحكومة تتسم بأنها مستقلة وتشاركية على غرار مشروع مارشال.

## اتفاق إنمائي

الإنصاف عنصر لا غنى عنه لأي سياسة عالمية فعّالة في مجال تغير المناخ على نحو ما ينعكس في مبدأ "المسؤوليات المشتركة ولكن المتباينة وما يتعلق بذلك من قدرات" وهو ما يرد في الفقرة ١ من المادة ٣ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. ولا يقتصر الأمر على أن الاقتصادات المرتفعة الدخل ولدت اليوم ما يقرب من ٨٠ في المائة من الانبعاثات القائمة على أساس الوقود الأحفوري في الماضي ولكن هذه الانبعاثات نفسها ساعدت على أن ترفعها إلى مستويات عالية من الرفاه الاجتماعي والاقتصادي. وهذه البلدان تتحمل المسؤولية عن الجانب الأكبر من دمار المناخ، ولكنها تمتلك أيضاً القدرة على إصلاحه (مولر، ٢٠٠٨). ومع ذلك فمن منظور طويل الأجل يتطلب الحد من تفاقم الدمار أن تعتمد البلدان النامية على تحويل الطاقة التي تستخدمها واستخدامها للأرض واحتياجها الاستهلاكية نحو خيارات الانبعاثات المنخفضة.

على أن ممارسة الضغط على البلدان النامية كي تخفض الانبعاثات عند هذه المرحلة من تنميتها إنما يشكل نهجاً غير مناسب وغير عملي من حيث تيسير خطى التقدم. ومثل هذا النهج سوف يؤدي إلى ما يكاد يكون تثبيت نمط من اللامساواة في الدخل وهو ما يتبدى بالفعل على شكل ثغرات لا يمكن تحملها في الإيرادات سواء داخل البلدان أم بالذات عبر البلدان. ويظل المضي في مسيرة اللحاق بالنمو والتضارب بين الأطراف من أولويات السياسة الأساسية في هذا المضمار. لكن العمل على التوفيق بينها وبين أهداف المناخ لا يمكن التوصل إليه إلا إذا أمكن حشد الاستثمارات اللازمة لدفع خطى النمو على أن تتسم بطابع تكنولوجي يختلف عن نظيرتها التي دفعت أداء النمو غير المسبوق تاريخياً الذي ظلت تتسم به الاقتصادات المتقدمة اليوم.

يحتاج الأمر إلى تحول جذري في نظام التمويل القائم من أجل جهود التخفيف والتكيف.

الإنصاف عنصر لا غنى عنه لأي سياسة عالمية فعّالة في مجال تغير المناخ.

ومن المهم الاعتراف بأن البلدان النامية بدأت بالفعل في اتخاذ خطوات ملموسة نحو تطوير كفاءة الطاقة ومصادر الطاقة الأنظف وبناء دعم متعدّد الأطراف لتمويل المزيد من تخفيضات الانبعاثات وبوتيرة متسارعة (بندلتون، وريتالوك، ٢٠٠٩). ومع ذلك فما زالت الحاجة مطروحة إلى المزيد من تكبّد تكاليف الاستثمارات المبدئية الأعلى إذا كان الهدف هو تحقيق التكيّف مع اقتصاد منخفض الانبعاثات وبوتيرة أسرع، فضلاً عن النطاق المطلوب لبلوغ الأهداف المتصلة بالمناخ مع العمل في الوقت ذاته على كفالة تحقيق الأهداف الإنمائية.

وسوف يقتضي ذلك مزيداً من التمويل المتعدّد الأطراف وعلى نطاق كاف وقابل للتنبؤ بحيث يشمل المنح والقروض التيسيرية والمدفوعات التعويضية. وفي سياق المفاوضات الجارية فيما يتعلق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، فقد أصرت البلدان النامية على حقيقة أن الفقرة ٣ من المادة ٤ من الاتفاقية الإطارية تنطوي على أن بلدان المرفق الثاني تتحمّل مسؤولية واضحة بجلاء عن تقديم موارد مالية جديدة وإضافية لمواجهة التكاليف الكاملة المتفق عليها والتكبد من جانب البلدان النامية الأطراف للامتثال لإلتزاماتها. بيد أن ترجمة هذه المسؤوليات إلى موارد ملموسة لا تزال عقبة كبيرة كأداء تتوقف على حجم الوزن المعطى للمسؤولية والقدرة. كما أن وضع هذا التحدّي في سياق برنامج متطور للاستثمار معناه الاعتراف بأن البلدان النامية سوف تكون هي نفسها مسؤولة عن تعبئة الموارد على أساس متزايد عبر الزمن فضلاً عن الإصرار على مسؤولية البلدان المتقدمة إزاء تلبية التكاليف الإضافية الناجمة عن حشد هذه الاستثمارات في المراحل الأولى من التحوّل.

## التمويل الإضافي والمتزايد بصورة ملموسة

في ضوء المناقشات التي سبقت يصبح واضحاً أن النموذج القائم للمساعدة الإنمائية الرسمية لا ينهض بمهمة تمويل تغيّر المناخ. ومن المؤكد أن الأمر سيفتضي العمل على إيجاد أشكال من التمويل تتسم بكونها أكبر حجماً ويمكن التنبؤ بها أكثر إضافة إلى آليات جديدة لحشد الموارد وذلك على غرار ما هو مقترح في الإطار سادساً - ٦.

مع ذلك فنقطة البدء الواضحة من أجل زيادة الموارد سوف تتمثل في الإصرار على أن تنهض البلدان المتقدمة بالتزامها الحالي إزاء تحقيق هدف ٠,٧ في المائة من الناتج القومي الإجمالي لأغراض المساعدة الإنمائية الرسمية. وقد كانت البلدان النامية على حق عندما أعربت، سواء عن تحفظاتها إزاء التعامل مع التزامات المناخ على أنها مجرد معونة، وكذلك بشأن شواغلها المبرّرة بدورها ومفادها أن النفقات الإضافية المرتبطة بتغيّر المناخ يمكن أن "تتراحم" المساعدة المتعلقة بالأهداف الإنمائية. ومع ذلك فإن قابلية التأثير بالمناخ ترتبط ارتباطاً وثيقاً بضغط متداخلة تتصل بتحديات إنمائية أخرى تؤدّي بدورها إلى زيادة سهولة التأثير بالمناخ (الفصل الثالث). ويُفترض في الروابط الوثيقة بين جانبي التكيّف والتنمية أن تتيح مجالاً متسعاً لحالات من التأزر إذا بقيت البلدان المتقدمة مخلصّة لالتزاماتها بشأن المساعدة الإنمائية الرسمية (ليفينا، ٢٠٠٧). ولسوف يتحتم مع ذلك الاعتراف بأن التمويل من أجل التكيّف ليس معونة في حدّ ذاته ولكنه أقرب ما يكون إلى شكل من أشكال التعويض المدفوع من جانب بلدان الانبعاثات المرتفعة عن الأضرار التي تسببها. وليس هناك نقص في المؤسسات المتاحة لتوجيه هذا التمويل، ومع ذلك فقد يحتاج الأمر إلى آليات تمويل جديدة في مجالات منها مثلاً إدارة الكوارث (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨). أما التحدّي الأكبر فمن المرجح أن يكون تحدياً في تنسيق التوسع المطلوب في المساعدة الإنمائية الرسمية بما يكفل الاتساق عبر مصادر التمويل مع تقليل حالات الازدواجية والإهدار. وقد يتطلب ذلك إنشاء وكالة مركزية لجمع التمويل الدولي المقدم من أجل التكيّف وإتاحة درجة من درجات التجانس فيما بين البرامج المختلفة (مولر، ٢٠٠٨).

من هنا فإن الانتقادات المتعلقة بحكومة هياكل المعونة سوف تحتاج بشكل سريع إلى معالجة مع زيادة التمويل. وفي المقام الأول فإن غياب الشفافية في نهج المانح - المستفيد المتبع في تصميم الصناديق المحددة الأغراض سوف يحتاج إلى تصحيح. وينبغي للتعاون الدولي أن يساعد على تكامل التخفيف والتكيّف في إطار السياسات

النموذج القائم للمساعدة  
الإنمائية الرسمية لا ينهض  
بمهمة تمويل تغيّر المناخ.

لا بد من تقليل "ثنائية"  
المعونة المتعدّدة الأطراف إلى  
الحد الأدنى من خلال فرض  
التنسيق بين الصناديق ودمج  
الموارد.

الوطنية للبلدان النامية ضمن مبدأ "قيادة البلد وملكية البلد". ثانياً سوف تدعو الحاجة الماسة إلى ترشيد وتخفيف انتشار آليات التمويل إذ أن هناك انتشاراً لصناديق محددة تديرها وكالات ثنائية وتختلف اختلافاً واسعاً من حيث الأغراض التي تتوخاها والمبالغ التي تحشدتها والأطر الزمنية التي تتبعها والآليات التي تستخدمها لتوجيه الموارد إلى البلدان النامية. ولذلك فلا بد من التوصل إلى تقلييل إلى أقصى حد لطابع "ثنائية" المعونة المتعددة الأطراف من خلال فرض التنسيق بين الصناديق ودمج الموارد، كأن يتم ذلك مثلاً بتمويل يقدم لتخفيض الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها على أساس إمكانية توسيعه بالجمع بين الموارد والنهج المتبعة من جانب المؤسسات المختلفة (مثل صناديق الغابات في الرويخ وأستراليا وصندوق الأمازون).

وقد جاءت الأزمة المالية لتكشف عن أن القدرة على زيادة التمويل المتعدد الأطراف قدرة قائمة بالفعل، وهو ما يناسب كثيراً التمويل لأغراض المناخ. ومع ذلك ففي ظل الاهتمام الذي ركّز به المجتمع الدولي على تلك الأزمة الاقتصادية العالمية المتفاقمة، يلوح الخطر بأن الجهود الرامية لتمويل استجابة فعالة لإزاء تغيّر المناخ سوف تتعرض للتأخير؛ فليس مطلوباً تأخير الاستثمارات في مجال طاقة جديدة أو أساليب نقل أو هياكل أساسية للصحة أو دعم إنتاجية الاقتصاد الريفي وجعله أقل تعرّضاً للصدمات المناخية بقدر ما أنه يحبط ما يبذل من جهود (ستيرن وكورودا، ٢٠٠٩) وتعويض خسارة الطلب الخاص من جراء الأزمة الاقتصادية الجارية سوف يتطلب سياسات مالية بالغة الفعالية بما يواجه الأزمات الدورية التي ما زالت تتطلب استجابة عالمية متناسقة وملائمة بحق (الأمم المتحدة، ٢٠٠٩). وفي هذا السياق فإن زيادة الاستثمار العام من أجل تحقيق الأهداف المناخية فضلاً عن الأهداف الإنمائية، سوف تحقق منافع في الأجل القصير بفضل ما تحقّقه من دفعة في جانب الطلب مع المساعدة على التحوّل نحو اقتصادات منخفضة الانبعاثات.

ومع ذلك تساور الشواغل البلدان النامية إزاء ما يمكن أن تضطلع به المؤسسات المتعددة الأطراف من دور مهيمن في تمويل قضايا المناخ مستقبلاً، وبما من شأنه أن يدعم الممارسات السلبية المرتبطة بتمويل التنمية في الماضي. إن أنواع المشروعات التي وضعت على هذا التمويل ينظر إليها على أنها غير مقبولة بصفة خاصة باعتبار أن تمويل المناخ مطلوب منه، حتى أكثر من تمويل التنمية، أن يهيئ سبل التكيف إزاء الإجراءات التي سبقت البلدان الأغني إلى اتخاذها في الماضي. وفضلاً عن ذلك تصر البلدان النامية على ضرورة أن تقوم عملية صنع القرار على أساس مبدأ بلد واحد، صوت واحد (على نحو ما هو متاح ضمن سياق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ) وليس على أساس مبالغ الأموال التي تم الإسهام بها على نحو ما زال معمولاً به في المؤسسات المالية الدولية. وفي هذا الخصوص فكثير من الصناديق المعنية بالمناخ والمنشأة مؤخراً تبدو وكأنها تمثل، طبقاً لتقييم تم مؤخراً "خطوة واضحة إلى الوراء عن توافق آراء مرفق البيئة العالمية" كما أنها سوف تخلق في حكم المؤكد مستوى جديداً من الشقاق السياسي بين الشمال والجنوب فيما يتعلق بتمويل الإجراءات البيئية العالمية عند منعطف تاريخي وفي الوقت الذي لا يستطيع العالم أن يتحمل وطأته (بورتر وآخرون، ٢٠٠٨، الصفحة ٤٧).

وكما أشير إليه في السابق فإن المسؤولية الأولية عن كفاءة التمويل الكافي المتعدد الأطراف تقع على عاتق بلدان المرفق الثاني. ويرد استخدام منهجية حقوق تنمية غازات الدفيئة التي وردت مناقشتها في الفصل الأول، فضلاً عن تفاصيل محتملة لمساهمتها، في الجدول سادساً - ٤. ولكل مائة بليون دولار من التمويل المناخي سوف يسهم الاتحاد الأوروبي بمبلغ ٣٢,٩ بليون دولار وتسهم الولايات المتحدة بمبلغ ٤٧,٧ بليون دولار وتسهم اليابان بمبلغ ١١,٢ بليون دولار. وقد اقترحت لجنة الخبراء المرتبطة برئيس الجمعية العامة (لجنة ستغليتز) (الأمم المتحدة، ٢٠٠٩) في الآونة الأخيرة أن تخصّص البلدان الصناعية نسبة ١ في المائة من حزم التحفيز الوطنية على صعيدها بالإضافة إلى التزامات المساعدة الإنمائية الرسمية التقليدية، للمساعدة على التصدي للتبعات التي فرضتها أزمة التراجع الاقتصادي العالمي على أفقر المواطنين. وفيما يتعلق ببلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

المسؤولية الأولية عن كفاءة التمويل الكافي المتعدد الأطراف تقع على عاتق بلدان المرفق الثاني.

فإن متوسط حزمة التحفيز المرجحة سوف يشكّل نحو ٣,٤ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي على مدار الفترة ٢٠٠٨ - ٢٠١٠ (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ٢٠٠٩). وهذا سوف يولّد مزيداً من مبالغ المساعدة الإنمائية الرسمية بما يتجاوز ١,٣ بليون دولار على مدار سنتين، مما يمثل قبولاً رمزياً للطابع العالمي الذي يتسم به التحدّي الماثّل.

الجدول سادساً - ٤

### التفاصيل المحتملة لتدفّقات المساعدة الإنمائية الرسمية المتعلقة بالمناخ من بلدان المرفق الثاني حتى عام ٢٠٢٠

الناتج المحلي الإجمالي للسكان (كنسبة للفرد (تعادل القوة الشرائية لدولار الولايات المتحدة)	المساعدة الإنمائية الرسمية المتصلة بالمناخ (نسبة مئوية من التدفّقات)	نصيب المساعدة الإنمائية الرسمية من جانب بلدان المرفق الثاني اعتباراً من ٢٠٠٨ (نسبة مئوية)
الاتحاد الأوروبي - ١٥	٣٣ ٧٥٤	٢٨,٣
ومنها:		
ألمانيا	٣٤ ٨١٢	١١,٦
المملكة المتحدة	٣٤ ٩٥٣	٩,٥
فرنسا	٣٣ ٩٥٣	٩,١
الولايات المتحدة	٤٥ ٦٤٠	٢١,٧
اليابان	٣٣ ٤٢٢	٧,٨
أطراف أخرى	٣٨ ١٤٩	١١,٩
<b>مجموع بلدان المرفق الثاني</b>	<b>٣٠ ٩٢٤</b>	<b>١٠٠,٠</b>

**المصدر:** بندلتون وريتالوك (٢٠٠٩).

أ البلدان المنضمة الاثنا عشر للاتحاد الأوروبي ليست واردة في الجدول الثاني ولكن ربما تنطبق عليها التزامات المادة ٤ - ٣ كنتيجة عضويتها في الاتحاد، ومع ذلك، ونظراً لأثرها الهامشي نسبياً على الصورة الأكبر على نحو ما هو معروض في هذا الجدول فهي ليست مدرجة في الحساب.

ومن شأن الزيادة المطردة في التمويل على نطاق يتفق مع الحجم المتوقع للاستثمار العام، المطلوب من أجل التحوّل إلى مسارٍ إنمائي منخفض الانبعاثات أن تحتاج لأدوات للتمويل الدولي من النوعية المقترحة سابقاً. وسوف يتعيّن الأمر النظر فيها بطريقة صريحة وموضوعية إذا كان الهدف هو تحقيق تقدم حقيقي في الوقت المناسب.

## هياكل الحوكمة المستقلة والتشاركية

تبدو الحكومات المانحة وكأنها اختارت نهجاً متباعداً يشجّع على تشبّث الاستجابة العالمية إزاء تغيّر المناخ. وهذا ما يقوّض إلى حد كبير الجهود الرامية إلى تحقيق الفعالية والكفاءة والإنصاف.

في وقت يحتاج فيه المجتمع الدولي إلى أن يجمع على صعيد واحد عناصر متباينة وآليات واتفاقات مختلفة ضمن إطار استراتيجي، تبدو الحكومات المانحة وكأنها اختارت نهجاً متباعداً يشجّع على تشبّث الاستجابة العالمية إزاء تغيّر المناخ. وهذا يقوّض إلى حد كبير الجهود الرامية إلى تحقيق الفعالية والكفاءة والإنصاف. ومن شأن برنامج عالمي للاستثمار يتوجه نحو تفعيل التحوّل إلى المسارات المنخفضة الانبعاثات والتنمية المرتفعة النمو أن يتطلب هيكلاً للحوكمة يتسم بالقدرة على مواصلة السير نحو جدول أعمال أكثر تركيزاً وأشد تناسقاً إلى حد كبير، ويجول دون هيمنة البلدان المانحة، ويتيح الفرصة لصنع قرارات تشاركية بشأن المساهمات والمدفوعات المالية. وعلى هذه الأسس يذكر ستيرن (٢٠٠٩)، الصفحتان ٢٠٠ و ٢٠٢ أن تحدّي المناخ ربما يحتاج إلى هيكل مؤسسي جديد.

ومن المؤكد أنه في التعامل مع النطاق الواسع للتحويلات المالية المطلوبة لأغراض التخفيف والتكيّف في البلدان النامية، تُمة حاجة واضحة إلى آلية تمويل معززة استناداً إلى المادة ١١ من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية

بشأن تعيّر المناخ. وكحد أدنى، وعلى ضوء حالة انتشار آليات التمويل المتعدّدة الأطراف والثنائية، فالحاجة تدعو إلى مثل هذه الهيئة من أجل القيام بعمليات القياس ووضع التقارير والتحقق من التدفقات المالية من واقع تشكيلة متنوعة من المصادر في البلدان المتقدمة وبما يكفل تحقيق مزيد من التجانس في النظام القائم المتعلق بتمويل المناخ (بندلتون، وريتالوك، ٢٠٠٩).

ويتعلّق السؤال الأكبر بإدارة الموارد المالية وتخصيصها. وكثيراً ما يُقال إن البنك الدولي والمصارف الإنمائية الأخرى المتعدّدة الأطراف ربما تكون في وضع أفضل لزيادة التمويل بأكثر من صندوق يقع ضمن سلطة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تعيّر المناخ. ومع ذلك فهذه المؤسسات تعيها سلبيات كبرى في سياق التمويل البيئي العالمي (بورتر وآخرون، ٢٠٠٨). وعلى سبيل المثال فإن صناديق الاستثمار المناخية المنشأة مؤخراً ليدريها البنك الدولي وجهت إليها انتقادات ليس فقط بسبب هيكل الحوكمة فيها الذي يحاكي التشوش القائم في المجلس التنفيذي للبنك الدولي، ولكن أيضاً لأنها تقوّض اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تعيّر المناخ، كما أنها لا تمثل إضافات حقيقية للالتزامات القائمة فيما يتصل بالمساعدة الإنمائية الرسمية (تان، ٢٠٠٨). والحق أن المصارف الإنمائية المتعدّدة الأطراف لا تبدو حسب تقييمها لنفسها وكأنها راعت بصورة منهجية قضايا تعيّر المناخ ضمن خياراتها في مجال الاستثمار، وهي بحاجة إلى أن تفعل المزيد بما يكفل مراعاة مسألة المناخ في استثماراتها وعمليات الإقراض التي تمارسها (البنك الدولي، ٢٠٠٨ ب؛ بالستيروس، ٢٠٠٨). وفضلاً عن ذلك فالتحيز في أنشطة الإقراض إلى المصارف الإنمائية المتعدّدة الأطراف منذ منتصف التسعينات، يثير تساؤلات بشأن ملائمة هذه المؤسسات في إدارة برنامج استثماري عالمي تقوده المصادر العامة. وقد طرأ أكبر انخفاض شهده إقراض البنك الدولي من أجل مشاريع الهياكل الأساسية منذ منتصف التسعينات في قطاع الكهرباء وانبتق عن التوقّع بأن القطاع الخاص سوف يتولى معالجة النقص في هذا المجال (بلايس وشرويدر، ٢٠٠٧). وفيما انعكس المسار منذ عام ٢٠٠٢، فإن الالتزامات الجديدة لم تصل في المتوسط إلى مستويات منتصف التسعينات.

كذلك فقد أشارت البلدان النامية إلى أن التمويل الإضافي، حتى لو تم على أسس تساهلية لمساعدتها على التحول إلى مصادر طاقة أنظف، إلا أنه سيعني على الأرجح مزيداً من تحمّلها ديوناً إضافية للتصدّي لمشكلة كان إسهامها في حدوثها محدوداً بصورة نسبية. وهذا يثير شواغل طويلة الأجل بالنسبة للكثير من البلدان النامية بشأن دور التمويل الإنمائي، بما في ذلك الموقع المميز للدائنين ضمن مفاوضات التمويل الدولية واستخدام إقراض التكيف من خلال المشروعات المفروضة عليه لصياغة خيارات تلك الدول في مجال السياسات عبر نطاق واسع من القضايا الاقتصادية والاجتماعية. ويساورها الانشغال أيضاً لأن اعتماد أيّ آليات تمويل جديدة ضمن المؤسسات المالية الدولية سوف يعرضها إلى نفس ترتيبات الحوكمة والمشروطيات على نحو ما فرض في حالة قروض سابقة من تلك المؤسسات. من هنا فقد أعربت مجموعة الـ ٧٧ والصين عن تفضيل إنشاء صندوق عالمي لا تحكّمه المؤسسات المالية الدولية ولا مرفق البيئة العالمية<sup>٩</sup>؛ ولكن تقوم على أمره الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تعيّر المناخ باتباع نموذج الصندوق المتعدّد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال وصندوق التكيف في إطار بروتوكول كيوتو. ومن الناحية الأخرى أبدى عدد من بلدان المرفق الأول تحفظات بشأن اتباع نموذج بروتوكول مونتريال لتمويل تعيّر المناخ.

وإذا أُسند إلى هيئة مسؤولة أمام مؤتمر الأطراف مهمة برنامج عالمي فإن هذه سوف تكون أول خطوة هامة نحو تطوير هيكل مؤسسي أوسع معني بتمويل قضايا تعيّر المناخ. ومع ذلك يمكن لاستجابة من هذا القبيل أن تنطوي على خطر انحصار التمويل الجديد ضمن نهج يقوم على أساس المشاريع البيئية بما يتعارض مع المقولات التي سبق طرحها في هذا الفصل.

إذا أُسند إلى هيئة مسؤولة أمام مؤتمر الأطراف مهمة برنامج استثمار عالمي فإن هذه سوف تكون أول خطوة هامة نحو تطوير هيكل مؤسسي أوسع معني بتمويل قضايا تعيّر المناخ.

٩ أوضح مرفق البيئة العالمية عزمه استعراض وإعادة تشكيل هيكل الحوكمة على صعيده استجابة لشواغل البلدان النامية بشأن جانب مسألة التمثيل.

## الارتفاع إلى مستوى التحدي: دروس من مشروع مارشال

النموذج الصحيح لمواجهة  
التحديات العالمية المشتركة هو  
مشروع مارشال.

أيضا كانت التفاصيل المؤسسية التي يتم الاتفاق عليها في نهاية المطاف، فإن النموذج الصحيح لمواجهة التحديات العالمية المشتركة ما زال يتمثل في مشروع مارشال على نحو ما لاحظته أيضاً آل غور في محاضرة نوبل التي ألقاها في عام ٢٠٠٧. وعلى أسس متعددة فإن ما تتسم به تحديات المناخ والتنمية من نطاق واسع وطابع شديد الاستعجال، أمر يحتاج إلى استجابة متكاملة في حالة الطوارئ من النوع الذي انطلق منه مشروع مارشال. فضلاً عن ذلك فمن جوانب نجاح المشروع المذكور ما يُعزى إلى حقيقة أنه تجاوز مؤسسات بريتون وودز الوليدة وقتها، التي بدا أنها لم ترق إلى الاضطلاع بمهمة تشكيل السياسات ودعم الإصلاحات المؤسسية بما يناسب الظروف المحلية. وقد يرى الكثيرون في هذا درساً أساسياً لتطبيقه على التحدي الماثل حالياً.

ومع ذلك، وكما لوحظ في دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم، ٢٠٠٨ (الأمم المتحدة، ٢٠٠٨)، فإن مشروع مارشال ليس مجرد نموذج أولي يمكن ببساطه طرحه لمواجهة التحديات المعاصرة. وبدلاً من ذلك، فالمشروع يضم مجموعة من المبادئ العريضة التي يمكن تكيفها لكي تتوافق مع التحديات والحاسيات المعاصرة.

وبرغم النجاح المشهود الذي أحرزه إطار خطة مارشال في أوروبا في أربعينات القرن الماضي، فإن "المعونة" تطورت على امتداد السنوات بحيث أصبحت مزيجاً يجمع بين المساعدة المقدمة لتشكيلة من المشاريع المحددة وبين استجابات مرحلية لإزاء الصدمات غير المتوقعة دون أن يظهر عليها سوى قدر ضئيل من التجانس، لا فيما يتعلق بالبلدان التي تتلقاها ولا فيما يتصل بتوزيعها العالمي. إن مؤتمرات المانحين عادة ما تندفع بفعل ما يريد المانحون أن يعززوه بدلاً من الرغبة في دعم برامج وطنية محددة ومتعددة السنوات. ومن الصعب رؤية ما يمكن أن تقوم به المعونة لكي تصبح فعّالة بحق دون تحديد دقيق لأهداف الاقتصاد الكلي وطرح للبرامج التفصيلية اللازمة لاستثمارات الهياكل الأساسية وما إلى ذلك ودون عرض منسق للأولويات بشأن ما ينبغي عمله ووفق أي ترتيب، فضلاً عن استشعار أوجه التكامل الضرورية فيما بين الاستثمارات والمشاريع المختلفة.

البرامج الإنمائية الوطنية التي  
تتم على غرار مشروع مارشال  
سوف تيسر أكثر تقديم  
المساعدة العامة غير المرتبطة  
بمشاريع معينة إلى الميزانيات  
الحكومية أو من أجل تمويل  
ميزان المدفوعات.

كذلك فالبرامج الإنمائية الوطنية التي تتم على غرار مشروع مارشال سوف تيسر أكثر تقديم المساعدة العامة غير المرتبطة بمشاريع معينة إلى الميزانيات الحكومية أو من أجل تمويل ميزان المدفوعات على نحو ما كان الحال بالنسبة لعدد من البلدان الأوروبية في إطار معونة مارشال. ومن المؤكد أن التغييرات الهيكلية التي تنطوي عليها عملية التحول إلى مسار إنمائي منخفض الانبعاثات سيواكبها ضغوط مالية، وأخرى مرتبطة بالحساب الجاري حتى مع إنجازات تتحقق في مجال التكيف في الأجل الطويل. والحاجة إلى تقديم المساعدة المالية لمعالجة الاختلالات في الأجل الطويل عادة ما ينظر إليها من جانب المؤسسات المالية الدولية على أنها دليل يشهد بضعف الالتزام بالإصلاح وعلى أنها عامل يشجع على تراخي الانضباط من خلال تأجيل التكيف اللازم. ولم يكن هذا هو رأي مخطط مشروع مارشال الذين نظروا إلى تلك المساعدة على أنها استثمار لصالح التغيير الهيكلي وأداة لتزويد الحكومات بمساحة لالتقاط الأنفاس يتطلبها ضمان النجاح للسياسات الصعبة والمؤلمة في غالب الأحيان. ولا يمكن أن يكون هو نفس الرأي إذا كان الهدف هو مواجهة تحديات المناخ والتنمية.

ومن العوامل الجذابة الرئيسية الأخرى في إطار مشروع مارشال حقيقة إن كان بوسعها أن ينهض بوظيفة سياسية هامة. إن برنامجاً متعدد السنوات يقصد إلى تحقيق أهداف اقتصادية وبيئية، ويرسم أوجه الترابط فيما بينها والوسائل التي تكفل بلوغها ومدى اعتمادها على المساعدة الخارجية، إنما يجسد بفعالية رؤية الحكومات بشأن نوعية الهيكل المجتمعي المطلوب التوصل إليه. ومن الواضح أن البرنامج المقترح له طابع سياسي بالغ الوضوح مما يجعله يشكّل أساساً لحوار ديمقراطي وأرضية لنوعية المفاوضات التي تتم على صعيده بين الآراء المتعارضة التي ينبغي أن تطرح على الساحة؛ فالمهمة ليست بالتالي مهمة سهلة على نحو ما يتضح من تاريخ التخطيط التأشيري في فرنسا

(كوهن، ١٩٧٧) وإن كان يمكن الحصول على تأييد شعبي لبرنامج من هذا القبيل بما يجسد حافزاً رئيسياً للتغيير. ولن يفضي ذلك باستمرار إلى ما تنظر إليه المؤسسات المالية الدولية على أنه "أفضل" السياسات ولكن تكمن ميزة العمليات الديمقراطية في أنها تولد ضغوطاً تدفع إلى تصحيح الأخطاء.

إن إيجاد "مشروع مارشال جديد" يمكن بهذا أن يشكل وسيلة لبناء قاعدة عملية ملموسة لأفكار تنهض على أساسها من قبيل "الملكية" و"الشراكة" التي ما كان لها بغير ذلك إلا أن تقع في خطر التحول إلى مجرد شعارات بغير مضمون. وفضلاً عن ذلك فمن شأن برنامج وطني متجانس يعززه تأييد شعبي، ويوضح الإمكانيات التي تصبح فيها المعونات الخارجية من الفعالية بمكان، أن يصبح بحكم الأمر الواقع أداة قوية لإقناع المانحين المحتملين بأن يستجيبوا إزاء الأولويات الوطنية بدلاً من أن يتبعوا تفضيلاتهم الخاصة فيما يتعلق بما يمكن أن يُتاح ضمن سلة مشاريع تبدو وكأن لا صلة بين بعضها البعض.

## الخلاصة

من حيث الحاجة لضمان التعاون الدولي، فإن التحدي المتمثل في تمويل القضايا المتعلقة بالمناخ يتسم بالضخامة والشراسة. ومن الواضح أن ثمة دور هام تضطلع به كل من النهج القائمة على أساس السوق والنهج الطوعية، إلا أنها تبقى غير كافية لمواجهة المتطلبات الفورية من حيث التمويل. أما التحول إلى مسار إثمائي منخفض الانبعاثات ومرتفع النمو في العالم النامي فمن المستبعد أن تتولى قيادته الاستثمارات من القطاع الخاص أو أسلوب الاستثمار القائم على تحمّل المخاطرة. وعليه، لا بد من العمل في الوقت نفسه على التماس الطرائق الأكثر إلزاماً في مجال التعاون الدولي، فيما تعالج البلدان الأزمة المالية الحالية. وتنطبق نفس القيود التي تعوق التعاون الدولي فيما يتصل بتمويل التنمية على الاستجابة إزاء تغيير المناخ. وفي مواجهة هذه المعضلة، يظل هاماً مع ذلك التسليم بأن المجتمع الدولي يستطيع أن يتخطى هاتين المجموعتين من القيود في وقت واحد، من خلال التسليم بأن وجود برنامج عالمي للاستثمار موجه نحو الأهداف المتصلة بتغيير المناخ يشكل تدخلاً رئيسياً يجري لصالح التنمية.

## قائمة بليوغرافية

- Ackerman, Frank (2007). Debating climate economics: the Stern Review vs. its critics. Report to Friends of the Earth-UK. Medford, Massachusetts: Global Development and Environment Institute, Tufts University. July.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Can We Afford the Future: The Economics of a Warming World*. London: ZED Books.
- \_\_\_\_\_, and Elizabeth Stanton (2009). Projections Regarding Climate Change and Development. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- \_\_\_\_\_, and others (2008). Did the Stern Review underestimate U.S. and global climate damages? Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Adam, David (2009a). Amazon could shrink by 85% due to climate change, scientists say. 11 March. Available at <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/mar/11/amazon-global-warming-trees>.
- \_\_\_\_\_ (2009b). Global warming “will be worse than expected” warns Stern. 12 March. Available at <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/mar/12/climate-change-scienceofclimatechange>.
- Adger, W. N., and others (2003). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, vol. 3, No. 3, pp. 179-195.
- Agarwal, Anil, and Sunita Narain (1991). *Global Warming in an Unequal World: A Case of Environmental Colonialism*. New Delhi: Centre for Science and the Environment.
- Ahmad, Imran Habib (2009). Climate policy integration: towards operationalization. DESA Working Paper, No. 73. ST/ESA/2009/DWP/73. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. March.
- Alcadi, R., S. Mathur and P. Rémy (2009). Research and innovation for smallholder farmers in the context of climate change. Discussion paper prepared for round table 3 organized during the thirty-second session of the Governing Council of the International Fund for Agricultural Development, 18 February. Available at <http://www.ifad.org/events/gc/32/roundtables/3.pdf>.
- Alcamo, Joseph, Martina Flörke and Michael Märker (2007). Future long-term changes in global water resources driven by socio-economic and climatic change. *Hydrological Sciences Journal*, vol. 52, No. 2 (April), pp. 247-275.
- Almeida, Carla (2007). Sugarcane ethanol: Brazil’s biofuel success. Science and Development Network. December.
- Altieri, Miguel Angel (1990). Agroecology. In *Agroecology*, C. Ronald Carrol, John H. Vandermeer and Peter M. Rosset, eds. New York: McGraw-Hill, pp. 551-564.

- Andersen, Stephen O., K. Madhava Sarma and Kristen Taddonio (2007). *Technology Transfer for the Ozone Layer: Lessons for Climate Change*. London: Earthscan.
- Aniello, Cathy, and others (1995). Mapping micro-urban heat islands using LANDSAT TM and a GIS. *Computers & Geosciences*, vol. 21, No. 8 (October), pp. 965-967.
- Ansolabehere, Stephen, and others (2007). *The Future of Coal: An Interdisciplinary MIT Study*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://web.mit.edu/coal>.
- Argote, Linda, and Dennis Epple (1990). Learning curves in manufacturing. *Science*, vol. 247, No. 4945 (23 February), pp. 920-924.
- Arrow, Kenneth J. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, vol. 29, No. 3, pp. 155-173.
- Aryeetey, Ernest (2004). *A Development-focused Allocation of the Special Drawing Rights, United Nations University World Institute for Development Economics Research Discussion Paper*, No. 2003/3. Helsinki, Finland: UNU-WIDER.
- Ausubel, J. H., and A. Gruebler (1995). Working less and living longer: long-term trends in working time and time budgets. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 50, No. 3, pp. 195-213. Available as International Institute for Applied Systems Analysis reprint, No. RP-96-004, Laxenburg, Austria.
- Baer, Paul, Tom Athanasiou and Sivan Kartha (2007). *The Right to Development in a Climate Constrained World: The Greenhouse Development Rights Framework*. Publication series on Ecology, vol. I. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung, Christian Aid, EcoEquity and the Stockholm Environment Institute. November. Available at [http://www.boell.de/downloads/gdr\\_klein\\_en.pdf](http://www.boell.de/downloads/gdr_klein_en.pdf).
- \_\_\_\_\_, and others (2008). *The Greenhouse Development Rights Framework: The Right to Development in a Climate Constrained World*, revised 2nd ed. Berlin: Heinrich Böll Foundation. November.
- Ballesteros, Maria Athena (2008). Unfinished business on climate change investment funds. Washington, D. C.: World Resources Institute. 8 October.
- Banerjee, L. (2007). Effects of flood on agricultural productivity in Bangladesh. Mimeo.
- Banuri, Tariq (2007). A development round of climate negotiations. Paper prepared for the Stockholm Environment Institute. March.
- \_\_\_\_\_, and Hans Opschoor (2007). Climate change and sustainable development. DESA Working Paper, No. 56. ST/ESA/2007/DWP/56. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
- Bapna, Manish, and Heather McGray (2009). Financing adaptation: opportunities for innovation and experimentation. In *Climate Change and Global Poverty: A Billion Lives in the Balance*, Lael Brainard, Abigail Jones and Nigel Purvis, eds. Washington, D. C.: The Brookings Institution.
- Barker, Terry, Athanasios Dagoumas and Jonathan Rubin (2009). The macroeconomic rebound effect and the world economy. Energy Efficiency, pp. 1570-6478. Published online 28 May.

- Barnett, B. J., and O. Mahul (2007). Weather index insurance for agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 89, No. 5, pp. 1241-1247.
- Barton, John H. (2007). Intellectual property and access to clean energy technologies in developing countries: an analysis of solar photovoltaic, biofuel and wind technologies. *ICTSD Trade and Sustainable Energy Series Issue Paper*, No. 2. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development Programme on Trade and Environment. December.
- \_\_\_\_\_, and Keith E. Maskus (2006). Economic perspectives on a multilateral agreement on open access to basic science and technology. In *Economic Development and Multilateral Trade Cooperation*, Simon J. Evenett and Bernard M. Hoekman, eds. Basingstoke, United Kingdom: World Bank and Palgrave MacMillan.
- Bateman, Fred, Jaime Ros and Jason E. Taylor (2008). Did New Deal and World War II public capital investments facilitate a “big push” in the American South? Unpublished manuscript. May.
- Baumol, William J., Sue Anne Batey Blackman and Edward N. Wolff (1991). *Productivity and American Leadership*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Beggs, P. J. (2004). Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. *Clinical and Experimental Allergy*, vol. 34, No. 10, pp. 1507-1513.
- Bellarby, Jessica, and others (2008). Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential. Amsterdam: Greenpeace International.
- Bhandarkar, Malika, and Tarcisio Alvarez-Rivero (2008). From supply chains to value chains: a spotlight on CSR. In *Industrial Development for the 21st Century*, David O'Connor and Monica Kjollerstrom, eds. London: Zed Books.
- Bierbaum, R., and others (2007). Confronting climate change: avoiding the unmanageable and managing the unavoidable. Report prepared for the Commission on Sustainable Development by the Scientific Expert Group on Climate Change. Washington, D. C.: United Nations Foundation; and Research Triangle Park, North Carolina: Sigma Xi, The Scientific Research Society.
- Bindra, S. P., and Rajab Hokoma (2009). Meeting the energy challenge for sustainable development of developing countries. *Proceedings of the International Conference on Energy and Environment*, 19-21 March.
- Blair, Dennis (2009). Comments at the Hearing of the House Permanent Select Committee on Intelligence Annual threat assessment, House of Representatives, Washington, D. C., 25 February.
- Blyde, Juan S., and Christina Acea (2003). How does intellectual property affect foreign direct investment in Latin America? *Integration and Trade Journal*, vol. 7, No. 19 (July-December), pp. 135-152.
- Bouma, M. J., C. Dye, H. J. van der Kaay (1996). Falciparum malaria and climate change in the Northwest Frontier Province of Pakistan. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 55, No. 2, pp. 131-137.

- Brazilian Sugar Cane Industry Association (UNICA) and Institute for International Trade Negotiations of Brazil (ICONE) (2009). Sustainable production and use of sugarcane ethanol in Brazil. Document submitted to the Convention on Biological Diversity secretariat.
- Burton, Ian (2008). Beyond borders: the need for strategic global adaptation. International Institute for Environment and Development, Sustainable Development opinion paper. December. Available at <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=17046IIED>.
- Butt, T. A., and others (2005). The economic and food security implications of climate change in Mali. *Climatic Change*, vol. 68, No. 3, pp. 355-378.
- Calderón, César, and Luis Servén (2003). The output cost of Latin America's infrastructure gap. In *The Limits of Stabilization: Infrastructure, Public Deficits and Growth in Latin America*, William Easterly and Luis Servén, eds. Palo Alto, California, and Washington, D. C.: Stanford University Press and World Bank.
- Campbell-Lendrum, D. (2009). Saving lives while saving the planet: protecting health from climate change. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Canning, David (1998). A data base of world infrastructure stocks, 1950-1995. World Bank Policy Research Working Paper, No. 1929. Washington, D. C.: World Bank.
- Cantley, Mark F. and Devendra Sahal (1980). Who learns what? a conceptual description of capability and learning in technological systems. Research report RR-80-42. Laxenburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis. December.
- Capoor, Karan, and Phillipe Ambrosi (2008). *States and Trends of the Carbon Market 2008*. Washington, D. C.: World Bank Institute.
- Castillo, G. E., and others (2007). Reversing the flow: agricultural water management pathways for poverty reduction. In *Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, David Molden, ed. London: Earthscan, pp. 149-191.
- Chakravarty, Soibal, and others (2008). Climate policy based on individual emissions. Princeton, New Jersey: Princeton Environmental Center, Princeton University.
- Chandrasekar, C. P. (2008). Financial Policies. In *National Development Strategies: Policy Notes*. Sales No. E.08.II.A.4. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
- Chang, Ha-Joon, and Bob Rowthorn, eds. (1995). *The Role of the State in Economic Change*. WIDER Studies in Development Economics. Oxford, United Kingdom: Clarendon Press.
- Chen, S., and M. Ravallion (2008). The developing world is poorer than we thought, but no less successful in the fight against poverty. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 4703. Washington, D. C.: World Bank.
- Cohen, S. (1977). *Modern Capitalist Planning: The French Model*. Berkeley, California: University of California Press.
- Coldham and Hartman Architects (2009). Coldham and Hartman Architects. Amherst, Massachusetts. Available at <http://www.coldhamandhartman.com/>.
- Correa, Carlos (2005). Can the TRIPS Agreement foster technology transfer to developing countries? In *International Public Goods and Transfer of Technology: Under a Globalized*

- Intellectual Property Regime*, Keith E. Maskus and Jerome H. Reichman, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Cosbey, Aaron, ed. (2008). *Trade and Climate Change: Issues in Perspective*. Final Report and Synthesis of Discussions, Trade and Climate Change Seminar, Copenhagen, 18-20 June 2008. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development.
- Costanza, Robert, and others (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, vol. 387 (15 May), pp. 253-260.
- Cripps, Francis, Alex Izurieta and Rob Vos (forthcoming). Gains from international policy coordination: simulations with the UN Global Policy Model. DESA Working Paper, forthcoming. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
- Crutzen, P. J., and T. E. Graedel (1986). The role of atmospheric chemistry in environment-development interactions. In *Sustainable Development of the Biosphere*, W. C. Clark and R. E. Munn, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Cypher, James M., and James L. Dietz (2004). *The Process of Economic Development*. London: Routledge.
- Das, Keshab (2006). *Electricity and Rural Development Linkage*. Working Paper, No. 172. Ahmedabad, India: Gujarat Institute of Development Research. August.
- Dasgupta, Partha (2008). Creative accounting. *Nature*, vol. 456 (30 October), p. 44.
- Datt, G., and H. Hoogeveen (2003). El Niño or el peso? crisis, poverty and income distribution in the Philippines. *World Development*, vol. 31, No. 7, pp. 1103-1124.
- Dechezleprêtre, Antoine, Matthieu Glachant and Yann Ménière (2009). Technology transfer by CDM projects: a comparison of Brazil, China, India and Mexico. *Energy Policy*, vol. 37, No. 2 (February), pp. 703-711.
- Dell, Melissa, Benjamin F. Jones and Benjamin A. Olken (2008). Climate change and economic growth: Evidence from the last half century. *NBER Working Paper*, No. W14132. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research. June.
- DeLong, J. Bradford (2005). Adding to the Marshallian toolkit: big push and nonlinearity in history and theory. Draft of paper prepared for the International Food Policy Research Institute (IFPRI)/Cornell Conference on Threshold Effects and Non-linearities in Growth and Development, held at IFPRI, Washington, D. C., 11-13 May 2005.
- Di John, Jonathan (2007). The political economy of taxation and tax reform in developing countries. In *Institutional Change and Economic Development*, H. J. Chang, ed. New York: Anthem Press and United Nations University Press.
- Dodman, David, Jessica Ayers and Saleemul Huq (2009). Building resilience. In *The World-watch Institute, State of the World 2009: Into a Warming World*. New York: W.W. Norton and Company.
- Elliot, D. (2005). Employment, Income and the MDGs: critical linkages and guiding actions. Durham, United Kingdom: Springfield Centre for Business in Development.

- Enkvist, Per-Anders, Tomas Nauclér and Jerker Rosander (2007). A cost curve for greenhouse gas reduction. *The McKinsey Quarterly*, No. 1, pp. 35-45.
- EU Directorate-General for Research (2006). Sustainable Energy Systems. Brussels: European Commission.
- European Commission and European Union Energy Initiative for Poverty Eradication and Sustainable Development (2006). The EU Energy Initiative: increasing access to energy for poverty eradication and sustainable development. Belgium. Available at [http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-k/dev/06/euei\\_en.pdf](http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-k/dev/06/euei_en.pdf).
- European Parliament (2007). Resolution of 29 November 2007 on trade and climate change. 2007/2003(INI). Brussels.
- Evans, Alex, and David Steven (2009). An institutional architecture for climate change. Concept paper commissioned by the Department for International Development, Center on International Cooperation, New York.
- Evans, David (2009). Equity, efficiency and compensation in the climate change challenge: analyzing the distribution of costs and benefits. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Evans, Peter (1995). *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Everhart, Stephen S., and Mariusz A. Sumlinski (2001). Trends in private investment in developing countries: statistics for 1970-2000 and the impact on private investment of corruption and the quality of public investment. International Finance Corporation Discussion Paper, No. 44. Washington, D. C.: World Bank. September.
- Ezzati, M., and others, eds. (2004). *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors*, vols. 1-3. Geneva: World Health Organization.
- Fagan, Brian (2008). *The Great Warming: Climate Change and the Rise and Fall of Civilizations*. New York: Bloomsbury Press.
- Falvey, Rod, Neil Foster and David Greenaway (2006). Intellectual property rights and economic growth. *Review of Development Economics*, vol. 10, No. 4, pp. 700-719.
- Fan, Gang, and others (2008). Toward a low carbon economy: China and the world. Beijing, China: Economics of Climate Change. Draft paper.
- Fisher, Brian, and others (2007). Issues related to mitigation in the long-term context. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, B. Metz and others, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, Cambridge, chap. 3, pp. 169-250.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2004). Trade and sustainable forest management: impacts and interactions. Analytic study of the global project GCP/INT/775/JPN. Impact assessment of forests products trade in the promotion of sustainable forest management. Rome: FAO, Forestry Department.
- \_\_\_\_\_ (2008). *The State of Food and Agriculture, 2008*. Rome: FAO.

- Foray, Dominique (2008). Technology transfer in the TRIPS age: the need for new types of partnerships between the least developed and most advanced economies. Available at [http://www.iprsonline.org/ictsd/Dialogues/2008-06-16/Technology\\_transfer\\_in-the%20TRIPS\\_age%20\\_abstract\\_ofpaper.pdf](http://www.iprsonline.org/ictsd/Dialogues/2008-06-16/Technology_transfer_in-the%20TRIPS_age%20_abstract_ofpaper.pdf) (accessed 15 December 2008). Prepared for the International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Fortunato, Piergiuseppe (2009). An overview of the linkages between greenhouse gas emissions and international trade. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Freeman, C. (1989). The third Kondratieff wave: age of steel, electrification and imperialism. Research Memorandum, No. 89-032. Maastricht, Netherlands: Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.
- Gallagher, Kelly Sims (2006). Limits to leapfrogging in energy technologies? evidence from the Chinese automobile industry. *Energy Policy*, vol. 34, No. 4 (March), pp. 383-394.
- Gao, Guangsheng (2007). Carbon emission right allocation under climate change. *Advances in Climate Change Research*, vol. 3 (Supplement), pp. 87-91.
- German Advisory Council on Global Change (WBGU) (2008). *Climate Change as a Security Risk*. London: Earthscan. Available in English at [http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007\\_engl.pdf](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007_engl.pdf).
- German Technical Cooperation (GTZ) (2005). Liquid biofuels for transportation in Tanzania: potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century. Eschborn, Germany: Bundeministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) and GTZ. August.
- Gibbs, Tim (2008). Switched-on India: how can India address climate change and meet its energy needs? London: Institute for Public Policy Research. January.
- Gipe, Paul (2009). Innovation and Ontario's feed-in tariff program. Presentation given at the 8th Annual Ontario Power Summit, Toronto, Ontario, 26 May. Available at <http://www.wind-works.org/FeedLaws/Canada/Gipe%20Third%20Industrial%20Revolution%20May%2028%202009.pdf>.
- Global Commons Institute (2008). Contraction and convergence: a global solution to a global problem. Available at <http://www.gci.org.uk/contconv/cc.html>.
- Global Humanitarian Forum (2009). *Human Impact Report. Climate Change: The Anatomy of a Silent Crisis*. Geneva: Global Humanitarian Forum.
- Goldemberg, José (1998). Leapfrogging energy technologies. *Energy Policy*, vol. 2, No. 10, pp. 729-741.
- \_\_\_\_\_ (2007). Ethanol for a sustainable energy future. *Science*, vol. 315, No. 5813 (9 February), pp. 808-810.
- \_\_\_\_\_ (2008). The Brazilian biofuels industry. *Biotechnology for Biofuels*, vol. 1, No. 6.
- \_\_\_\_\_, and others (2004). Ethanol learning curve: the Brazilian experience. *Biomass and Bioenergy*, vol. 26, No. 3 (March), pp. 301-304.

- \_\_\_\_\_, eds. (2000). *World Energy Assessment Report: Energy and the Challenge of Sustainability*. New York: United Nations Development Programme. Sales No. E.00.III.B.5.
- \_\_\_\_\_. (2004). *World Energy Assessment Overview: 2004 Update*. New York: United Nations Development Programme, Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat and World Energy Council.
- Goldman Sachs (2008). A warming investment climate. GS Sustain, Goldman Investment Research. 17 October.
- Gore, Al (2007). Nobel Lecture. Oslo, 10 December.
- Government of Mozambique (2007). National Adaptation Programme of Action. Maputo: Ministry for the Coordination of Environmental Affairs.
- Griffith-Jones, Stephanie, and others (2009). The role of private investment in increasing climate-friendly technologies in developing countries. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Gritsevskiy, A., and N. Nakicenovic (2000). Modeling uncertainty of induced technological change. *Energy Policy*, vol. 28, No. 13, pp. 907-921. Also in A. Grübler, N. Nakicenovic and W. D. Nordhaus, eds., *Technological Change and the Environment* (Washington, D. C., Resources for the Future Press, 2002) pp. 251-279. Also available as International Institute for Applied Systems Analysis reprint, No. RR-00-24, Laxenburg, Austria.
- Grubb, M. (2004). Technology innovation and climate change policy: an overview of issues and options. *Keio Economic Studies* (Japan), vol. 41, No. 2, pp. 103-132.
- Grübler, A. (1998). *Technology and Global Change*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_, N. Nakicenovic and K. Riahi (2007). Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 74, No. 7 (Special Issue: September), pp. 887-935.
- \_\_\_\_\_, N. Nakicenovic and D. G. Victor (1999a). Modeling technological change: implications for the global environment. *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 24, No. 1, pp. 545-569. Also available as International Institute for Applied Systems Analysis reprint, No. RR-00-03, Laxenburg, Austria.
- \_\_\_\_\_. (1999b). Dynamics of energy technologies and global change. *Energy Policy*, vol. 27, No. 5 (May), pp. 247-280. Also available as International Institute for Applied Systems Analysis reprint, No. RR-99-7, Laxenburg, Austria.
- Guidry, Virginia Thompson, and Lewis H. Margolis (2005). Unequal respiratory health risk: using GIS to explore hurricane-related flooding in eastern North Carolina. *Environmental Research*, vol. 98, No. 3 (July), pp. 383-389.
- Hagler, R. W. (1998). The global timber supply/demand balance to 2030: has the equation changed? Multi-Client Study by Wood Resources International, Reston, Virginia.
- Halewood, Michael, and Kent Nnadozie (2008). Giving priority to the commons: the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA). In *The Future Control of Food: A Guide to International Negotiations and Rules on Intellectual*

- Property, Biodiversity and Food Security*, Geoff Tansey and Tamsin Rajotte, eds. London: Earthscan, pp. 115-140.
- Hammill, Anne, Richard Matthew and Elissa McCarter (2008). Microfinance and climate change adaptation. *IDS Bulletin*, vol. 39, No. 4 (September). Sussex, United Kingdom: Institute of Development Studies.
- Hansen, James, and others (2008). Target atmospheric CO<sub>2</sub>: where should humanity aim? *The Open Atmospheric Science Journal* (Goddard Institute for Space Studies, New York, New York), vol. 2, pp. 217-231.
- Harvard Project on International Climate Agreements (2008). Designing the post-Kyoto climate regime: lessons from the Harvard Project on International Climate Agreements. An interim progress report for the 14th Conference of the Parties, Framework Convention on Climate Change, Poznan, Poland, December 2008.
- Hazell, Peter, and R. K. Pachauri (2006). Overview. In *Bioenergy and agriculture: promises and challenges*, Peter Hazell and R. K. Pachauri, eds. 2020 Focus, No. 14. Washington, D. C.: International Food Policy Research Institute.
- Heger, Martin, Alex Julca and Oliver Paddison (2009). *Analysing the Impact of Natural Disasters in Small Economies: The Caribbean Case*. UNU-WIDER Research Paper, No. 2008/25. Helsinki: United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER). Forthcoming in 2009 in *Dimensions of Vulnerability: Risk and Poverty in Developing Countries*, W. Naudé, A. Santos-Paulino and M. McGillivray, eds. Helsinki: UNU-WIDER.
- Helm, Dieter (2008). Climate-change policy: why has so little been achieved? *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 24, No. 2, pp. 211-238.
- Hirschman, Albert O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Hirschman, Albert O. (1971). *Bias for Hope: Essays on Development and Latin America*. New Haven Connecticut: Yale University Press.
- Hoegh-Guldberg, O., and others (2000). *Pacific in Peril: Biological, Economic and Social Impacts of Climate Change on Pacific Coral Reefs*. Sydney, Australia: Greenpeace, p. 36.
- Hoekman, Bernard M., Keith E. Maskus and Kamal Saggi (2004). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. World Bank Policy Research Working Paper No. 3332. Washington, D. C.: World Bank.
- Hufbauer, Gary Clyde, and Jisun Kim (2009). Climate policy options and the World Trade Organization. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*. Discussion paper, No. 2009-20. 25 March.
- Huq, Saleemul (2001). Climate change and Bangladesh. *Science*, vol. 294, No. 5547 (23 November), p. 1617.
- \_\_\_\_\_ (2002). Lessons learned from adaptation to climate change in *Bangladesh*. *Climate Change Discussion Paper*. Washington, D. C.: World Bank Environment Department. October.

- \_\_\_\_\_, and Jessica Ayers (2008). Taking steps: mainstreaming national adaptation. International Institute for Environment and Development briefing. November. Available at <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=1704011ED>.
- Huq, Saleemul, and Balgis Osman-Elasha (2009). The status of the LDCF and NAPAs. Power point presentation at the International Scientific Congress on Climate Change: Climate Change: Global Risks, Challenges and Decisions (Copenhagen, 10-12 March 2009), session 41 entitled "Adaptation to climate change in least developed countries: challenges, experiences and ways forward", part I.
- Huq, Saleemul, and Hannah Reid (2004). Mainstreaming adaptation in development. *IDS Bulletin*, vol. 35, No. 3, pp. 15-21.
- Huq, Saleemul, and others (2007). Editorial: reducing risks to cities from disasters and climate change. *Environment and Urbanization* (International Institute for Environment and Development), vol. 19, No. 1, pp. 3-15.
- Hutchison, Cameron J. (forthcoming). Over 5 billion not served: the TRIPS compulsory licensing export restriction. *University of Ottawa Law and Technology Journal*. Available at <http://ssrn.com/abstract=1012625> (accessed 31 July 2008).
- IDEACarbon (2008). The long-term potential of the carbon market. Press release, 29 February.
- Ingram, Gregory K., and Marianne Fay (2008). Physical infrastructure. In *International Handbook of Development Economics*, vol. I, Amitava Krishna Dutt and Jaime Ros, eds. Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar Publishing.
- Inter-American Development Bank (IADB) (2005). The Millennium Development Goals in Latin America and the Caribbean. Available at <http://www.iadb.org/sds/mdg/file/Cover,%20Foreword%20and%20Introduction.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1999). *Methodological and Technological Issues in Technology Transfer*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, chap. 16 ("Case studies"), case study 29, entitled "ROK-5 mangrove rice variety in Sierra Leone". Available at [http://www.grida.no/publications/other/ipcc\\_sr/](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/).
- \_\_\_\_\_. (2000). *Methodological and Technological Issues in Technology Transfer*, Bert Metz and others. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. (2007a). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- \_\_\_\_\_. (2007b). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, S. Solomon and others, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_. (2007c). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M. L. Parry and others, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

- \_\_\_\_\_ (2007d). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, B. Metz and others, eds. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- International Centre for Trade and Sustainable Development (2007). *Climate change, technology transfer and intellectual property rights*. Background paper for the Trade and Climate Change Seminar, 18-20 June 2008, Copenhagen, Denmark. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development.
- International Energy Agency (IEA) (2004). *Prospects for CO2 capture and storage: energy technology analysis*. Paris: International Energy Agency and Organization for Economic Cooperation and Development. Available at <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/prospects.pdf>.
- \_\_\_\_\_ (2005). *World Energy Outlook*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development and International Energy Agency.
- \_\_\_\_\_ (2008a). *Energy Technology Perspectives 2008: Scenarios and Strategies to 2050*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development and International Energy Agency.
- \_\_\_\_\_ (2008b). *World Energy Outlook*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development and International Energy Agency.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Cleaner Coal in China*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) (2007). *Greenhouse Gas Initiative (GGI) Scenario Database*. Available at <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/ggi/GgiDb/dsd?Action=htmlpage&page=series>.
- International Labour Organization (ILO) (2007). *Decent work for sustainable development: the challenge of climate change*. GB.300/WP/SDG/1. Geneva: Governing Body of the International Labour Office (300th Session), Working Party on the Social Dimension of Globalization. November.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Skills for Improved Productivity, Employment Growth and Development*. Report V submitted to the International Labour Conference, 97th Session, 28 May-13 June 2008. Geneva: International Labour Office.
- International Monetary Fund (IMF) (2008a). *Climate change and the global economy*. In *World Economic Outlook: April 2008*. Washington, D. C.: International Monetary Fund.
- \_\_\_\_\_ (2008b). *World Economic Outlook, October 2008: Financial Stress, Downturns, and Recoveries*. Washington, D. C.: IMF.
- Jacobson, M. Z. (2008). On the causal link between carbon dioxide and air pollution mortality. *Geophysical Research Letters*, vol. 35, No. 3.
- Kathuria, Vinish (2002). Technology transfer for GHG reduction: a framework with application to India. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 69, No. 4, pp. 405-430.
- Karekezi, S., and A. Sihag (2004). "Energy Access" Working Group Global Network on Energy for Sustainable Development synthesis/compilation report. Roskilde, Denmark: Risø National Laboratory.

- Keppo, I, and S. Rao (2007). International climate regimes: effects of delayed participation. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 74, No. 7 (Special Issue: September), pp. 962-979.
- Khor, Martin (forthcoming). The Climate and Trade relations: Some Issues. New York: United Nations Development Programme.
- Kindleberger, Charles (1986). International public goods without international government. *American Economic Review*, vol. 76, No. 1 (March), pp. 1-13.
- Klare, Michael (2008). Persistent energy insecurity and the global economic crisis. Paper presented at the panel discussion on "Overcoming economic insecurity", Second Committee, United Nations General Assembly, 11 November.
- Kohli, Atul (2004). *State Directed Development: Political Power and Industrialization in the Global Periphery*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Kotschi, J. (2007). Agricultural biodiversity is essential for adapting to climate change. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, vol. 16, No. 2 (June), pp. 98-101.
- Kozul-Wright, Richard, and Paul Rayment (2007). *The Resistible Rise of Market Fundamentalism: Rethinking Development Policy in an Unbalanced World*. Penang, Malaysia: Zed Books and Third World Network.
- Leary, Neil, and others, eds. (2008a). *Climate Change and Vulnerability*. London: Earthscan.
- \_\_\_\_\_ (2008b). *Climate Change and Adaptation*. London: Earthscan.
- Levina, Ellina (2007). Adaptation to climate change: International agreements for local needs. COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2007)6. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development and International Energy Agency. Available at <http://www.oecd.org/dataoecd/15/11/39725521.pdf>.
- Lewis, Joanna (2006). International technology transfer experiences in China's electricity and transport sectors. Arlington, Virginia: Pew Center on Global Climate Change.
- Littleton, Matthew (2008). The TRIPS Agreement and transfer of climate-change-related technologies to developing countries. DESA Working Paper, No. 71. ST/ESA/2008/DWP/71. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. October.
- Lohmann, Larry (2006). Carbon trading: a critical conversation on climate change, privatisation and power. *Development Dialogue*, No. 48. Uppsala, Sweden: Dag Hammarskjöld Centre.
- \_\_\_\_\_ (2008). Financialization, quantism and carbon markets: variations on Polanyian themes. Dorset, United Kingdom: The Corner House. 24 January.
- Loughry, Maryanne, and Jane McAdam (2008). Kiribati: relocation and adaptation. *Forced Migration Review*, vol. 31, pp. 51-52.
- Ludi, Eva (2009). Climate change, water and food security. *Overseas Development Institute Background Note*. London: ODI. March.

- Maddison, Angus (2006). *The World Economy: Volume 1: A Millennial Perspective; and Volume 2: Historical Statistics*. OECD Development Centre Studies. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. December.
- Marland, Gregg, Tom Boden and Robert J. Andres (2008). Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) database. Oak Ridge, Tennessee: Oak Ridge National Laboratory. Available at <http://cdiac.ornl.gov>.
- Maskus, Keith E. (2000). Intellectual property rights and foreign direct investment. Centre for International Economic Studies Working Paper, No. 22. Boulder, Colorado: University of Colorado at Boulder, Department of Economics. May.
- \_\_\_\_\_ (2003). Transfer of technology and technological capacity building. Paper presented at the ICTSD-UNCTAD Dialogue, 2nd Bellagio Series on Development and Intellectual Property, 18-21 September 2003. Available at [http://www.iprsonline.org/unctadictsd/bellagio/docs/Maskus\\_Bellagio2.pdf](http://www.iprsonline.org/unctadictsd/bellagio/docs/Maskus_Bellagio2.pdf) (accessed 15 December 2008).
- \_\_\_\_\_ (2004). Encouraging international technology transfer. UNCTAD-ICTSD Project on IPRs and Sustainable Development, Issue Paper, No. 7 (May). Geneva: United Nations Conference on Trade and Development and International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Matsushita, Mitsuo, Thomas J. Schönbaum and Petros C. Mavroidis (2006). *The World Trade Organization: Law, Practice, and Policy*, 2nd ed. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- McGray, H., and others (2007). *Weathering the Storm: Options for Framing Adaptation and Development*. Washington, D. C.: World Resources Institute.
- McKinley, Jesse (2009). Drought adds to hardships in California. *The New York Times*. 21 February. Available at <http://www.nytimes.com/2009/02/22/us/22mendota.html>.
- McKinsey & Company (2009). Pathways to a low-carbon economy: version 2 of the global greenhouse gas abatement cost curve. January.
- Mendonca, Miguel (2007). *Feed-in Tariffs: Accelerating the Deployment of Renewable Energy*. London: Earthscan.
- Meinshausen, Malte and others (2009). Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2°C. *Nature*, vol. 458 (30 April), pp. 1158-1162.
- Miller, Barbara A., and Richard B. Reidinger (1998). *Comprehensive River Basin Development: The Tennessee Valley Authority*. World Bank Technical Paper, No. 416. Washington, D. C.: World Bank.
- Mills, Evan (2005). Insurance in a climate of change. *Science*, vol. 309, No. 5737 (12 August), pp. 1040-1044.
- Müller, Benito (2008). International adaptation finance: the need for an innovative and strategic approach. Oxford, United Kingdom: Oxford Institute for Energy Studies. June.
- \_\_\_\_\_, and Cameron Hepburn (2006). *IATAL: an outline proposal for an International Air Travel Adaptation Levy*. EV36. Oxford, United Kingdom: Oxford Institute for Energy Studies. October. Available at <http://www.oxfordenergy.org/pdfs/EV36.pdf>.

- Müller, Benito, and Harald Winkler (2008). *One step forward, two steps back? the governance of the World Bank Climate Investment Funds*. Oxford Energy and Environment Comment. Oxford, United Kingdom: Oxford Institute for Energy Studies. February.
- Miyamoto, Koji (2008). Human capital formation and foreign direct investment in developing countries. In *Foreign Direct Investment, Technology and Skills in Developing Countries*, A. Mercado, K. Miyamoto and D. O'Connor, eds. OECD Journal, vol. 2008/1. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. August.
- Moomaw, William, and Lucy Johnston (2008). Emissions mitigation opportunities and practice in Northeastern United States. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 13, No. 5, pp. 615-642.
- Moreira, Jose Roberto (2006). Brazil's experience with bioenergy. In *Bioenergy and Agriculture: Promises and Challenges*, Peter Hazell and R. K. Pachauri, eds. Washington, D. C.: International Food Policy Research Institute.
- Moser, C., M. Gauhurts and H. Gonhan (1994). *Urban Poverty Research Sourcebook: Sub-City Level Research*. Washington, D. C.: World Bank.
- Murphy, James T. (2001). Making the energy transition in rural East Africa: is leapfrogging an alternative? *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 68, No. 2, pp. 173-193.
- Murphy, J. M., and others (2004). Quantification of modeling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations. *Nature*, vol. 430, No. 7001 (12 August), pp. 768-772.
- Nagao, Y., and others (2003). Climatic and social risk factors for Aedes infestation in rural Thailand. *Tropical Medicine and International Health*, vol. 8, No. 7 (July), pp. 650-659.
- Nakicenovic, Nebojsa (2009). Supportive policies for developing countries: a paradigm shift. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- \_\_\_\_\_, A. Ajanovic and O. Kimura (2005). Global scenarios for the energy infrastructure development. Interim report, No. IR-05-028. Laxenburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis.
- Nakicenovic, N., and K. Riahi, eds. (2007). *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 74, No. 7 (September). Special issue on Integrated assessment of uncertainties in greenhouse gas emissions and their mitigation.
- Nakicenovic, N., and others (2000). IPCC Special Report on Emissions Scenarios. Special Report of IPCC Working Group III. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. Also available at <http://www.grida.no/climate/ipcc/emission/index.htm>.
- Narain, Sunita, and Matthew Riddle (2007). Greenhouse justice: an entitlement framework for managing the global atmospheric commons. In *Reclaiming Nature: Environmental Justice and Ecological Restoration*, J. K. Boyce and E. A. Stanton, eds. London: Anthem Press, pp. 401-414.
- Nell, Edward, Willi Semmler and Armon Rezai (2009). Economic growth and climate change: cap-and-trade or emissions tax? SCEPA Working Paper, No. 2009-4. New York, New York: Schwartz Center of Economic Policy Analysis, The New School for Social Research.
- Nelson, Richard R. (2007). Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. Draft paper prepared for the Meeting of Experts on FDI, Technology

- and Competitiveness, United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, 8 and 9 March.
- New Carbon Finance (2008). With an international agreement on climate change, the carbon market could be two to three times as large as today. Press release, 28 January.
- New Economics Foundation (2008). *A Green New Deal: Joined-up Policies to Solve the Triple Crunch of the Credit Crisis, Climate Change and High Oil Prices*. London: Green New Deal Group.
- Nicholls, R., and others (2007). Ranking of the world's cities most exposed to coastal flooding today and in the future: executive summary. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. Extract from OECD Working Paper, No. 1 (ENV/WKP(2007)1).
- Nikolic, Irina A., and Harand Maikisch (2006). Public-private partnerships and collaboration in the health sector: an overview with case studies from recent European experience. *Health Nutrition and Population (HNP) Discussion Paper*. Washington, D. C.: World Bank, Human Development Network.
- O'Brien, Karen, and others (2008). Disaster risk reduction, climate change adaptation and human security. Report prepared for the Royal Norwegian Ministry of Foreign Affairs by the Global Environmental Change and Human Security (GECHS) Project. *GECHS Report 2008: 3*. Oslo: University of Oslo, GECHS International Project Office, Department of Sociology and Human Geography.
- O'Connor, D., and M. Lunati (2008). Economic opening and the demand for skills in developing countries. In *Foreign Direct Investment, Technology and Skills in Developing Countries*, A. Mercado, K. Miyamoto and D. O'Connor, eds. OECD Journal, vol. 2008/1. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. August.
- Oliva, Maria Julia (2008). Climate change, technology transfer and intellectual property rights: key issues (chap. 4). In *Trade and Climate Change: Issues in Perspective*, Aaron Cosbey, ed. Final Report and Synthesis of Discussions, Trade and Climate Change Seminar, Copenhagen, 18-20 June 2008. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (1997). Economic fiscal instruments: taxation (i.e. carbon/energy). Working Paper, No. 4. OECD/GD(97)188. Paris: OECD Annex I Expert Group on the United Nations, United Nations Framework Convention on Climate Change.
- \_\_\_\_\_ (2007). Patent Database. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- \_\_\_\_\_ (2009). Economic Outlook. Interim report. March. Available at <http://www.oecd.org/dataoecd/18/1/42443150.pdf>.
- Osman-Elasha, Balgis, and others (2008). Community development and coping with drought in rural Sudan. In *Climate Change and Adaptation*, Neil Leary and others, eds. London: Earthscan.

- Oxfam International (2007). Adapting to climate change: what's needed in poor countries, and who should pay. Oxfam briefing paper, No. 104. London. 29 May.
- Pacala, S. and R. Socolow (2004). Stabilization wedges: solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. *Science*, vol. 305, No. 5686 (13 August), pp. 968-972.
- Pachauri, R. K. (2008). Climate change: key findings from the IPCC Fourth Assessment Report. Sacramento, California Air Resources Board. 27 June. World Meteorological Organization and United Nations Environment Programme.
- Parra, Mariangela (2009). Bringing back the developmental State in the context of climate change. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Parry, Martin, Cynthia Rosenzweig and Matthew Livermore (2005). Climate change, global food supply and risk of hunger. *Philosophical Transactions of the Royal Society* (London), vol. 360, No. 1463, pp. 2125-2138.
- Pascual, M., and others (2006). Malaria resurgence in the East African highlands: temperature trends revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 103, No. 15 (11 April), pp. 5829-5834.
- Patz, Jonathan A., and others (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature*, vol. 438, No. 7066 (17 November), pp. 310-317.
- Peck, Mohan, and Ralph Chipman (2008). Industrial energy and material efficiency: what role for policies? In *Industrial Development for the 21st Century*, David O'Connor and Monica Kjollerstrom, eds. London: Zed Books.
- Pelling, M., ed. (2003). *Natural Disasters and Development in a Globalising World*. London: Routledge.
- Pendleton, Andrew, and Simon Retallack (2009). Fairness in global climate change finance. London: Institute for Public Policy Research. March. Available at [http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Mar09-fairness\\_global\\_finance.pdf](http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Mar09-fairness_global_finance.pdf).
- Peskett, Leo, and others (2007). Biofuels, agriculture and poverty reduction. *Natural Resource Perspectives*, No. 107. London: Overseas Development Institute. June.
- \_\_\_\_\_ (2008). Making REDD work for the poor. Poverty Environment Partnership. September.
- Phillips, Tom (2008). Brazil announces plan to slash rainforest destruction. 2 December. Available at <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/dec/02/forests-brazil>.
- \_\_\_\_\_ (2009). Poor Brazilians rejoice as loggers return to pillage the rainforest. 15 February. Available at <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/feb/15/amazon-deforestation-brazil>.
- Platz, Daniel (2009). Infrastructure finance in developing countries: the potential of sub-sovereign bonds. DESA Working Paper, No. 74. ST/ESA/2009/DWP/74. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
- \_\_\_\_\_, and Frank Schroeder (2007). *Moving Beyond the Privatization Debate: Different Approaches to Water and Electricity in Developing Countries, Dialogue on Globalization Occasional Paper*, No. 34 (September). New York: Friedrich Ebert Foundation.

- Point Carbon (2008). Carbon market transactions: dominated by financials? *Carbon Market Analyst*, 21 May.
- Pollin, Robert, and Jeannette Wicks-Lim (2008). Job opportunities for the green economy: a state-by-state picture of occupation that gain from green investments. Amherst, Massachusetts: Political Economy Research Institute. June.
- Porter, Gareth, and others (2008). New finance for climate change and the environment. Washington, D. C.: WWF Macroeconomics Program Office.
- Raupach, Michael, and others (2007). Global and regional drivers of accelerating CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, No. 24 (June).
- Rippey, Paul (2009). Microfinance and climate change: threats and opportunities. CGAP Focus Note, No.53. Washington, D. C.: Consultative Group to Assist the Poor.
- Roberts, Debra (2008). Thinking globally, acting locally: institutionalizing climate change at the local government level in Durban, South Africa. *Environment and Urbanization*, vol. 20, No. 2, pp. 521-537.
- Robine, J. M., and others (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes rendus biologiques*, vol. 331, No. 2 (February), pp. 171-178.
- Rodríguez, Francisco (2007). Growth empirics in a complex world: a guide for applied economists and policy makers. In *Growth Divergences: Explaining Differences in Economic Performance*, José Antonio Ocampo, Jomo K. S. and Rob Vos, eds. Penang, Malaysia: Orient Longman, Zed Books and Third World Network, in cooperation with the United Nations.
- Rodrik, Dani (2007). *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Roffe, Pedro (2002). Preliminary note on the WTO Working Group on Trade and Transfer of Technology. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.
- Rohatyn, Felix (2009). *Bold Endeavors: How our Government Built America and Why It Must Rebuild Now*. New York, New York: Simon and Schuster.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Rothschild, Emma (2009). Can we transform the auto-industrial society? *The New York Review of Books*, vol. 56, No. 3 (26 February).
- Rudd, Kevin (2009). The global financial crisis. *The Australian*, No. 42 (February).
- Sachs, Jeffrey (2008). The American green revolution. *Scientific American*. May.
- \_\_\_\_\_, and others (2004). Ending Africa's poverty trap. *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1 (2004). Washington, D. C.: The Brookings Institution Press.
- Sagar, Ambuj, Cath Bremner and Michael Grubb (2008). Public-private roles and partnerships for innovation and technology transfer. Presentation to the Carbon Trust. 7 November. Available at [http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/beijing\\_hlccc\\_nov08/TrackC\\_7Nov\\_C.Bremner.pdf](http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/energy/op/beijing_hlccc_nov08/TrackC_7Nov_C.Bremner.pdf).

- Salter, Wilfred (1969). *Productivity and Technological Change*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Sanchez-Rodriguez, Roberto, Michail Fragkias and William Solecki (2008). Urban responses to climate change: a focus on the Americas. A workshop report: Urbanization and Global Environmental Change, an International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change core project.
- Sanderson, D. (2000). Cities, livelihoods and disasters. *Environment and Urbanization*, vol. 12, No. 2, pp. 93-102.
- Santarius, T., and others (2009). Pit stop Poznan: an analysis of negotiations on the Bali Action Plan at the stopover to Copenhagen. Berlin: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy.
- Satterthwaite, David (2007). Climate change and urbanization: effects and implications for urban governance. UN/POP/EGM-URB/2008/16. 27 December. Paper presented at the United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development, New York, 21-23 January 2008.
- Sathaye, J., E. Jolt, and S. De La Rue du Can (2005). Overview of IPR practices for publicly-funded technologies. Paper prepared for the United Nations, United Nations Framework Convention on Climate Change Expert Group on Technology Transfer. Available at <http://unfccc.int/ttclear/pdf/EGTT/11%20Bonn%202005/IPRandOtherIssuesAssociatedwithPublicly-FundedTech.pdf>.
- Scherer, F. M. (1984). *Innovation and Growth: Schumpeterian Perspectives*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Schipper, Lisa F. (2009). Adapting to climate change in developing countries: institutional and policy responses for urbanizing societies. Background paper prepared for *World Economic and Social Survey 2009*.
- Schmidt, Gavin (2009). *Climate Change*. New York, New York: W.W. Norton and Company.
- Schroeder, Frank (2008). Carbon taxes for managing climate change. G-24 Policy Brief, No. 27. Washington, D. C.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper and Brothers.
- Schwartz, Peter and Doug Randall (2003). An abrupt climate change scenario and its implications for United States national security. Report prepared by Global Business Network for the Department of Defense. October. Available at [http://www.gbn.com/consulting/article\\_details.php?id=53](http://www.gbn.com/consulting/article_details.php?id=53).
- Sengupta, Somini (2009). Bangladesh tries using silt to protect against sea levels. *International Herald Tribune*. 20 March. Available at <http://www.iht.com/articles/2009/03/20/asia/bangla.php?page=1>.
- Seres, Stephen, and Eric Haites (2008). Analysis of technology transfer in CDM projects. Report prepared for the United Nations Framework Convention on Climate Change Registration and Issuance Unit. December.
- Shiklomanov, I. A., and J. C. Rodda, eds. (2003). *World Water Resources at the Beginning of the 21st Century*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

- Smith, Joel B., Richard J. T. Klein and Saleemul Huq, eds. (2003). *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. London: Imperial College Press.
- Smith, Pamela J. (2001). How do foreign patent rights affect U.S. exports, affiliate sales, and licenses? *Journal of International Economics*, vol. 55, No. 2 (December), pp. 411-439.
- Someshwar, Shiv (2008). Adaptation as “climate-smart” development. *Development*, vol. 51, No. 3 (September), pp. 366-374.
- Soros, George (2002). *On Globalization*. Cambridge, Massachusetts: The Perseus Books Group.
- \_\_\_\_\_ (2008). *The New Paradigm for Financial Markets: The Credit Crisis of 2008 and What It Means*. New York, New York: Public Affairs.
- Spiegel, Shari (2008). Macroeconomic and growth policies. In *National Development Strategies: Policy Notes*. Sales No. E.08.II.A.4. New York: Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
- Stern, Nicholas (2006). *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2007). *The Economics of Climate Change: The Review*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2009). *A Blueprint for a Safer Planet: How to Manage Climate Change and Create a New Era of Prosperity*. London: The Bodley Head.
- \_\_\_\_\_, and Haruhiko Kuroda (2009). Why global warming could make or break south-east Asia. *The Guardian*, 5 May.
- Stiglitz, Joseph (1994). The role of the state in financial markets. In *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1993: Supplement to the Bank Economic Review and World Bank Research Observer*. Washington, D. C.: World Bank.
- \_\_\_\_\_ (2008). Economic foundations of intellectual property rights. *Duke Law Journal*, vol. 57, No. 6 (April), pp. 1693-1724. Available at <http://www.law.duke.edu/shell/cite.pl?57+Duke+L.+J.+1693>.
- Stockholm Environment Institute (2008). International climate policy. Stockholm Environment Institute policy brief for the Commission on Climate Change and Development. Stockholm.
- Strelneck, David, and Peter Linquti (1995). Environmental technology transfer to developing countries: practical lessons learned during implementation of the Montreal Protocol. Paper prepared for presentation at the 17th Annual Research Conference of the Association for Public Policy and Management. Fairfax, Virginia: ICF Consulting.
- Takada, Minoru, and Silvia Fracchi (2007) A review of energy in national MDG reports. New York: United Nations Development Programme. Also available at <http://www.energy-andenvironment.undp.org/undp/indexAction.cfm?module=Library&action=GetFile&DocumentAttachmentID=2088>.
- Tan, Celine (2008). No additionality, new conditionality: a critique of the World Bank’s proposed climate investment funds. Penang, Malaysia: Third World Network. 30 May.

Third World Network (2008). Some key points on climate change, access to technology and intellectual property rights. Submission to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Penang, Malaysia: Third World Network.

Tirpak, Denis, and Helen Adams (2007). Trends in official bilateral and multilateral development assistance in the energy sector: has the DA community responded to the United Nations Climate Change Convention? Paper submitted to the *Climate Policy* special issue on integrating climate change actions into local development, B. Metz and M. T. J. Kok, eds.

\_\_\_\_\_ (2008). Bilateral and multilateral financial assistance for the energy sector of developing countries. *Climate Policy*, vol. 8, No. 2, pp. 135-151. London: Earthscan.

Toasa, José (2009). Colombia: a new ethanol producer on the rise? WRS-0901. Washington, D. C.: Economic Research Service, United States Department of Agriculture. Available at <http://www.ers.usda.gov>. January.

Todo, Yasuyuki, and Koji Miyamoto (2006). Knowledge spillovers from foreign direct investment and the role of local R&D activities: evidence from Indonesia. *Economic Development and Cultural Change*, (Chicago, Illinois), vol. 55, No. 1 (October), pp. 173-200.

Toman, Michael A., and Barbora Jemelkova (2003). Energy and economic development: an assessment of the state of knowledge. *The Energy Journal*, vol. 24, No. 4, pp. 93-112.

Tufts University, Fletcher School (2008). Scaling alternative energy: the role of emerging markets. Dialogue synthesis report. 11 April. A joint initiative sponsored by the Center for International Environment and Resource Policy (CIERP) and the Center for Emerging Market Enterprises (CEME) of the Fletcher School, Tufts University.

UNITAID (2008). Annual report 2007. Geneva: World Health Organization.

الأمم المتحدة (١٩٧٢). تقرير مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة البشرية، ستكهولم، ٥ - ١٦ حزيران/يونيه ١٩٧٢، رقم المبيع: A.73.II.A.14 والتصويب.

\_\_\_\_\_ (١٩٩٢). تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، ريو دي جانيرو، ٣ - ١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢، المجلد الأول، القرارات التي اتخذها المؤتمر، رقم المبيع: A.93.I.8 و corrigendum. القرار الأول، المرفق الأول (إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية) القرار الأول، المرفق الثاني (Agenda 21).

\_\_\_\_\_ (١٩٩٨). تقرير لجنة التنمية المستدامة عن دورها السادسة (٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧ و ٢٠ نيسان/أبريل - ١ أيار/مايو ١٩٩٨) الوثائق الرسمية للمجلس الاقتصادي والاجتماعي، ١٩٩٨، الملحق رقم ٩.

\_\_\_\_\_ (٢٠٠٢). تقرير المؤتمر الدولي المعني بتمويل التنمية، مونتري، المكسيك، ١٨ - ٢٢ آذار/مارس ٢٠٠٢، رقم المبيع: A.02.II.A.7، الفصل الأول، القرار ١، المرفق.

\_\_\_\_\_ (٢٠٠٥). دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٥: Financing for Development، رقم المبيع: A.05.II.C.1.

\_\_\_\_\_ (٢٠٠٦). دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٦: Diverging Growth and Development، رقم المبيع: A.06.II.C.1.

- \_\_\_\_\_ (٢٠٠٨). دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٨: التغلب على انعدام الأمن الاقتصادي، رقم المبيع: A.08.II.C.1.
- \_\_\_\_\_ (٢٠٠٩). توصيات لجنة خبراء رئيس الجمعية العامة بشأن إصلاحات النظام النقدي والمالي الدولي: مذكرة من رئيس الجمعية العامة. A/63/838. ٢٩ نيسان/أبريل.
- مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) (٢٠٠٢). التنمية الاقتصادية في أفريقيا: من التكيّف إلى الحد من الفقر: ما هو الجديد؟ رقم المبيع: A.02.II.D.18.
- \_\_\_\_\_ (2005). Potential uses of structured finance techniques for renewable energy projects in developing countries. Study prepared by the UNCTAD secretariat. 5 December.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Least Developed Countries Report 2007: Knowledge, Technological Learning and Innovation for Development*. Sales No. E.07.II.D.8.
- الأمم المتحدة، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية (٢٠٠٨) Climate change: technology development and technology transfer. Background document prepared for the High-level Conference on Climate Change: Technology Development and Technology Transfer, Beijing, 7 and 8 November 2008.
- \_\_\_\_\_ (2009). A global green New Deal for sustainable development. UN-DESA Policy Brief, No. 12. Available at <http://www.un.org/esa/policy/policybriefs/index.htm>.
- \_\_\_\_\_، والوكالة الدولية للطاقة الذرية (٢٠٠٧) مؤشرات الطاقة من أجل التنمية المستدامة: دراسات قطرية عن البرازيل، وكوبا، ولبنان، والمكسيك، والاتحاد الروسي، وسلوفاكيا، وتايلند. نيويورك: إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمانة العامة للأمم المتحدة.
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠٠٧) تقرير التنمية البشرية ٢٠٠٧/٢٠٠٨ *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World*. Basingstoke, United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- \_\_\_\_\_ (2007b). Mainstreaming access to energy services: experiences from three African regional economic communities. Dakar: UNDP Rural Energy for Poverty Reduction Programme.
- \_\_\_\_\_ (2007c). MDG Achievement Fund thematic window for environment and climate change. Available at <http://www.undp.org/mdgf/environment.shtml>.
- Global Green New Deal. Policy brief. March. Available at (٢٠٠٩) [http://www.unep.org/pdf/A\\_Global\\_Green\\_New\\_Deal\\_Policy\\_Brief.pdf](http://www.unep.org/pdf/A_Global_Green_New_Deal_Policy_Brief.pdf).
- منظمة العمل الدولية وآخرون (٢٠٠٨) *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Prepared by Worldwatch Institute, with assistance from Cornell University Global Labor Institute.
- مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (٢٠٠٨) Climate change, natural disasters and human displacement: a UNHCR perspective. 23 October. Geneva: Office of the United Nations High Commissioner for Refugees.

- برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الأمم المتحدة - الموثل) (٢٠٠٧). *Global Report on Human Settlements 2007: Enhancing Urban Safety and Security*. London: Earthscan
- \_\_\_\_\_ (الأمم المتحدة - الموثل) (٢٠٠٨) حالة المدن في العالم، ٢٠٠٨ - ٢٠٠٩. *Harmonious Cities*. London: Earthscan
- الأمم المتحدة، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ (٢٠٠٣)، بناء القدرات في تطوير ونقل التكنولوجيات. ورقة تقنية، FCCC/TP/2003/1، ٢٦ تشرين الثاني/نوفمبر.
- \_\_\_\_\_ (2008). Investment and financial flows to address climate change: an update. Technical paper. FCCC/TP/2008/7. 26 November.
- \_\_\_\_\_, Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (2006). Synthesis report on technology needs identified by Parties not included in annex I to the Convention: note by the Secretariat. FCCC/SBSTA/2006/INF.1. 21 April.
- United States Agency for International Development (2007). From ideas to action: clean energy solutions for Asia to address climate change. Annex 2: India country report. Bangkok: USAID, Regional Development Mission for Asia. Available at [http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/reports/Ideas-to-Action/annexes/Annex%202\\_India.pdf](http://usaid.eco-asia.org/programs/cdcp/reports/Ideas-to-Action/annexes/Annex%202_India.pdf).
- Unruh, Gregory C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, vol. 28, No. 12 (October), pp. 817-830.
- Ürge-Vorsatz, Diana, and Bert Metz (2009). Energy efficiency: how far does it get us in controlling climate change? *Energy Efficiency*, vol. 2, No. 2 (May), pp. 87-94.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment (OTA) (1991). *Energy in Developing Countries*. OTA-E-486. Washington, D. C.: U.S. Government Printing Office. January.
- \_\_\_\_\_ (1992). *Fueling Development: Energy Technologies for Developing Countries*. OTA-E-516. Washington, D. C.: U.S. Government Printing Office. April.
- Vattenfall AB (2007). *Global mapping of greenhouse gas: abatement opportunities up to 2030*. Available at <http://www.vattenfall.com/www/ccc/ccc/577730downl/index.jsp>.
- Weitzman, Martin (2009). Additive damages, fat-tailed climate dynamics, and uncertain discounting. Cambridge, Massachusetts: Faculty of Economics, Harvard University. 27 April. Draft.
- Winkler, Harald, ed. (2006). *Energy Policies for Sustainable Development in South Africa: Options for the Future*. Rondebosch, South Africa: Energy Research Centre, University of Cape Town.
- \_\_\_\_\_, and Andrew Marquand (2009). Changing development paths: from an energy-intensive to low-carbon economy in South Africa. *Climate and Development*, vol. 1 No. 1, pp. 47-65.
- Wise, Timothy A., and Kevin P. Gallagher (2008). Putting development back into the WTO. In Looking beyond Doha: new thinking on trade policy and development. Brussels: PSE (The Socialist Group in the European Parliament).

- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2009). *Welt im Wandel: Zukunftsfähige Bioenergie und nachhaltige Landnutzung*. Berlin: WBGU. Also available at [http://www.wbgu.de/wbgu\\_download.html](http://www.wbgu.de/wbgu_download.html).
- World Bank (1993). *The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy*, World Bank Policy Research Reports. New York, New York: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_ (2008a). International Trade and Climate Change: Economic, Legal, and Institutional Perspectives. Washington, D. C.: World Bank.
- \_\_\_\_\_ (2008b). Trustee report: financial status of the CIF. CTF/TFC.1/Inf.2. 17 November.
- \_\_\_\_\_ (2009). How will the world finance climate change action? Bali brunch dialogue. 26 April. Washington, D.C.: World Bank.
- \_\_\_\_\_, Commission on Growth and Development (2008). *The Growth Report: Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development*. Washington, D.C.: World Bank.
- World Health Organization (WHO) (2002). *The World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Geneva: WHO.
- \_\_\_\_\_ (2005a). Climate and health Factsheet. July. Available at <http://www.who.int/globalchange/news/fsclimandhealth/en/index.html>.
- \_\_\_\_\_ (2005b): *Ecosystems and Human Well-being: Health Synthesis*. A contribution to the Millennium Ecosystem Assessment. Geneva: WHO.
- \_\_\_\_\_ (2006). Burden of disease statistics. Geneva: WHO.
- World Intellectual Property Organization (2008). Substantive patent law harmonization. Available at <http://www.wipo.int/patent-law/en/harmonization.htm> (accessed 28 July 2008).
- World Meteorological Organization-International Council for Science (WMO-ICSU) (2009). The state of polar research. Statement from the International Council for Science/World Meteorological Organization Joint Committee for the International Polar Year 2007-2008. Geneva. February.
- World Trade Organization (WTO) (1994). *Legal Instruments Embodying the Results of the Uruguay Round of Multilateral Trade Negotiations, done at Marrakesh on 15 April 1994*. Sales No. GATT/1994.7. Geneva: GATT secretariat.
- \_\_\_\_\_ (2001). Declaration on the TRIPS Agreement and public health. Adopted at the Fourth Ministerial Conference of the World Trade Organization, Doha, 9-14 November 2001. WT/MIN(01)/DEC/2. 20 November.
- \_\_\_\_\_ (2003). Decision of the General Council of 30 August 2003 on the implementation of paragraph 6 of the Doha Declaration on the TRIPS Agreement and public health. WT/MIN(01)/DEC/1.
- Wright, T. P. (1936). Factors affecting the costs of airplanes. *Journal of the Aeronautical Sciences*, vol. 3 (February), pp. 122-128.
- WWF (2008). Water for life: lessons for climate change adaptation from better management of rivers for people and nature. Available at [http://assets.panda.org/downloads/50\\_12\\_wwf\\_climate\\_change\\_v2\\_full\\_report.pdf](http://assets.panda.org/downloads/50_12_wwf_climate_change_v2_full_report.pdf).

- Yohe, Gary and Richard Moss (2000). Economic sustainability, indicators and climate change. In *Proceedings of the IPCC Expert Meeting on Development, Equity and Sustainability*, Colombo, Sri Lanka. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change and World Meteorological Organization.
- Zabel, G. (2000). Population and energy. August 2000. Available at <http://dieoff.org/page199.htm>.
- Zhang, Zhong Xiang (2007). China is moving away (from) the pattern of “develop first and then treat the pollution”. *Energy Policy*, vol. 35, No. 7 (July), pp. 3547-3549.

## دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٩: تعزيز التنمية وإنقاذ الكوكب

أدى الفصل في مجال الممارسة بين تغيّر المناخ والخطط الإنمائية إلى تشويه الحوار العالمي الذي يدور بشأن أكبر تحدّيين يواجهها المجتمع الدولي في مجال السياسات. وطبقاً لدراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم لعام ٢٠٠٩، فإن الحاجة ماسة إلى اتباع نهج متكامل ينطلق من مفهوم التنمية المستدامة بحيث يتمثل مفتاح هذا النهج في إحداث تحوّل في الاقتصاد العالمي يتسم انخفاض الانبعاثات وارتفاع النمو، بمعنى تحوّل يمكنه أن يبقي الارتفاعات في درجات الحرارة متنسقة مع استقرار البيئة على نحو ما تحدده الدوائر العلمية، مع العمل في الوقت نفسه على تبني ذلك النهج من النمو القوي والتنويع الاقتصادي في البلدان النامية، وبما من شأنه أن يتيح التقارب بين الدخول الاقتصادية على مستوى العالم كله. ولسوف يقتضي الأمر كذلك تهيئة عمليات تخضير النمو الهادف إلى اللحاق بالركب بحيث تتصدى لتحديات التكيّف التي تواجه البلدان والمجتمعات المستضعفة، التي سوف يصبح أمنها الاقتصادي مهدداً حتى إذا ما أمكن إبقاء تغيّر المناخ ضمن حدود يمكن التعامل معها عالمياً.

وما زال مفهوم التنمية في كثير من الأحيان يشغل حتى الآن موقعاً ثانوياً في سياق الحوار الناشئ بشأن المناخ. وقد أدى ذلك إلى حالة استقطاب اتسمت بها المناقشات التي تتعلّق، سواء بالقضايا المعيارية (من قبيل الاحتجاج بالفكرة القائلة بوجود "مسؤوليات مشتركة ولكن متباينة") أو بالقضايا المالية (التي تشمل الأسلوب الذي يتم من خلاله تمويل عمليات التخفيف والتكيّف). وفضلاً عن ذلك، فإن المناقشة المتصلة باستحداث السياسات والبرامج الداعمة لعمليات النمو الهادف إلى اللحاق بالركب لم تكد تبدأ بعد.

من هنا فالدراسة تسعى إلى تجسير الهوة القائمة على نطاق حوار السياسات العام حين تذكر أنه لا يمكن المضي قدماً، وعلى نحو فعّال، بجهود التخفيف والتكيّف إلا إذا ما أصبح جزءاً من استراتيجية إنمائية متنسقة تقوم على أساس عملية تحوّل تقودها استثمارات كثيفة وتتخذ مسارات تتسم بانخفاض الانبعاثات وارتفاع النمو. ومع تسليم الدراسة بأن الأمر سيحتاج تشكيلة متنوعة من الآليات المؤسسية السوقية وغير السوقية إذا ما كان الهدف هو مواصلة المضي في هذه المسارات، إلا أنها تدفع بأن الأمر يقتضي في الوقت ذاته دوراً محورياً تضطلع به الدول التي تتبع نهج التنمية وتستطيع تعبئة إمكانيات التمويل العام وبناء قدرة تكنولوجية ملائمة. وهذه الاستراتيجية التي قد لا يخرج منها طرفاً خاسراً سوف تتطلب بدورها استعداد المجتمع الدولي بأن ينهض إلى المشاركة من خلال تمويل متعدد الأطراف وعلى نطاق أوسع بكثير مما كان قائماً حتى الآن، فضلاً عن اتباع نهج جديدة ترمي إلى نقل التكنولوجيا من البلدان الغنية إلى البلدان الفقيرة.

### المنشورات ذات الصلة المتاحة من الأمم المتحدة

دراسة الحالة الاقتصادية والاجتماعية في العالم ٢٠٠٨: التغلب على حالة انعدام الأمن الاقتصادي

رقم المبيع: A.08.II.C.1 عدد الصفحات: ٢٧٠

*World Economic Situation and Prospects 2009*

رقم المبيع: E.09.II.C.2 ISBN 978-92-1-109158-8 عدد الصفحات: ١٦٠ الثمن: ٣٠ دولاراً

توجد منشورات أخرى ذات صلة يمكن الحصول عليها من [www.un.org/esa/policy/publications/publications.htm](http://www.un.org/esa/policy/publications/publications.htm)