3

تجنب تغير المناخ الخطر:
استراتيجيات التخفيف

"علينا تطوير سبل جديدة للتفكير لضمان استمرار البشرية"

ألبرت آينشتاين

"لا جدوى من السرعة إذا كنت تجري في الاتجاه الخاطئ"

مهاتما غاندي

"لا يستطيع كل فرد منا إلا تحقيق القليل لكننا معا يمكننا تحقيق إنجازات كبيرة".

هيلين كيلر

تجنب تغير المناخ الخطر: استراتيجيات التخفيف

يتطلب العيش ضمن ميزانية كربون مستدامة للقرن الواحد والعشرين أن تحد الدول الغنية من انبعاثاتها بما لا يقل عن 80% بحلول عام 2050 و30% بحلول 2020

يشكل تغير المناخ تحدياً هائلاً طويل الأمد ويطرح تساؤلات صعبة حول قضايا العدالة وحقوق الإنسان، سواء بين أبناء الجيل الواحد أو بين أبناء الأجيال المختلفة. وستكون قدرة الإنسانية على إيجاد إجابات مرضية لهذه التساؤلات اختباراً لمدى قدرتنا على بذل الجهود اللازمة لتحمل تبعات أفعالنا. إن تغير المناخ هو تهديد من التهديدات التي شاء القدر أن نواجهها لا إحدى حقائق الحياة التي حتّمها القدر علينا. وفي وسعنا أن نختار بين مواجهة هذا التهديد ومحوه من الوجود، أو تركه على حاله ليتحول إلى أزمة كاملة تأتي على جهود الحد من الفقر وتطال أجيال المستقبل.

وستحدد المناهج المتبعة في سبيل تخفيف آثار تغير المناخ النتائجَ النهائية، وكلما تأخرنا في التحرك، كلما ارتفعت تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، وزادت بالتالي صعوبة الوصول إلى النسبة المرغوبة من تركيز ثاني أكسيد الكربون وهي 450 جزء في المليون – مما يعني زيادة أخطار تغير المناخ في القرن الواحد والعشرين.

ووفقاً لمنحى الانبعاثات المستدامة الذي تناولناه في الفصل الأول، سوف تبدأ جهود التخفيف في إحداث فارق ملموس بعد عام 2030 وسوف تصل درجات حرارة العالم إلى ذروتها في عام 2050. وتوضح هذه النتائج على الفاصل الزمني بين الفعل والنتيجة في جهود مكافحة تغير المناخ. وتلفت كل هذه العوامل الانتباه إلى أهمية التفكير فيما وراء الأفق الزمني الذي تحدده العوامل والدوائر السياسية. إن تغير المناخ الخطير لا يشكل حالة طوارئ مؤقتة يسهل إيجاد وتحقيق حل سريع لها، وليس بإمكان الجيل الحالي من الزعماء السياسيين حل هذه المشكلة وكل ما بإمكانهم عمله هو التحلي بالتفكير المنفتح إزاء المشكلة وتوسيع نافذة الفرص أمام أجيال المستقبل كي تتولى زمام المعركة. وتوفر الميزانية الكربونية للقرن الحادي والعشرين والواردة في الفصل الأول خارطة طريق نحو تحقيق هذا الهدف.

إن إبقاء باب الفرصة مفتوحا يتطلب تحولات مبكرة وجذرية في سياسة الطاقة. فمنذ بداية الثورة الصناعية كان النمو الاقتصادي والازدهار الإنساني تحفزه أنظمة الطاقة القائمة على استهلاك الكربون. وعلى مدار العقود القليلة القادمة، سوف يحتاج العالم لثورة في الطاقة تُمكن الدول من التحول لاقتصاديات تقوم على الاستهلاك المنخفض للكربون. وينبغي لهذه الثورة أن تنطلق من العالم المتقدم حيث يتطلب التمتع بميزانية كربون مستدامة أثناء القرن الحادي والعشرين من البلدان الغنية خفض إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 80 بالمائة على الأقل بحلول عام 2050، مع خفضها قبل ذلك بنسبة 30 بالمائة بحلول عام 2020. فإذا أردنا لهذه الأهداف أن تتحقق، فإن على منحى الانبعاثات الجماعي لهذه الدول أن يصل لذروته ويبدأ في التناقص بين عامي 2012 و2015. كما يتوجب على البلدان النامية أيضاً وضع خريطة لمسار الانتقال القائم على انخفاض استهلاك الكربون، وإن يكن على معدل يعكس مواردها المحدودة ودوافعها في تحقيق النمو الاقتصادي المستدام والحد من الفقر.

يركز هذا الفصل على الاستراتيجيات المطلوبة لتحقيق انتقال سريع إلى مستقبل منخفض الكربون. وتوفر ميزانية الكربون للقرن الحادي والعشرين خارطة طريق للوصول إلى الغاية المتفق عليها – والتي تتمثل في عالم خالٍ من تغير المناخ الخطير. بيد أن الأهداف وخرائط الطرق لا ينبغي لها أن تحل محل السياسات، فهي ستسهم فحسب في المعركة ضد تغير المناخ إذا كانت مدعومة من قبل استراتيجيات تخفيف فاعلة.

وهناك ثلاث ركائز أساسية تكفل النجاح في هذا الشأن، أولها تسعير الانبعاثات الكربونية، ولدى أدوات السوق دور محوري يمكن أن تلعبه في خلق الحوافز التي تلفت نظر رجال الصناعة والمستهلكين إلى أن ثمة قيمة مُستفادة بإمكانهم جنيها من وراء خفض الانبعاثات– وأن قدرة الأرض على استيعاب ثاني أكسيد الكربون لازالت شحيحة. والخيارات المتاحة من أجل تسعير هذه الانبعاثات تشمل فرض الضرائب وفرض نظام الالتزام بحد أعلى من الانبعاثات.

يتطلب التخفيف الناجح من المستهلكين والمستثمرين التحول إلى مصادر طاقة منخفضة الكربون

والركيزة الثانية للتخفيف هو تغير السلوك بأوسع معانيه. فالتخفيف الناجح يتطلب من المستهلكين والمستثمرين تحويل الطلب إلى مصادر الطاقة منخفضة الكربون. وبإمكان حوافز الأسعار التشجيع على تطبيق مثل هذا التغير السلوكي – بيد أن الأسعار وحدها لن تحقق الانخفاضات على النطاق أو على الوتيرة المرغوبة وهنا للحكومات دور حيوي يمكن أن تلعبه في تشجيع التغير السلوكي لدعم الانتقال إلى اقتصاد منخفض الإنتاج للكربون حيث تشكل وضع المعايير وتوفير المعلومات وتشجيع الأبحاث والتنمية وكذلك – ومتى أمكن– تقييد الخيارات التي تضر بالجهود الرامية لمعالجة قضية تغير المناخ جميعها مكونات أساسية من آلية التنظيم.

يمثل التعاون الدولي الركيزة الثالثة من الركائز الأساسية للتخفيف حيث ينبغي أن تأخذ البلدان الغنية بزمام القيادة في التعامل مع تغير المناخ الخطير وذلك بخفض انبعاثاتها بشكل كبير ومبكر. إلا أن أي إطار عمل دولي لا يرسي أهدافاً بخصوص جميع كبرى الدول في إصدار انبعاثات غازات الاحتباس الحراري سيُمنى بالفشل حيث تتطلب عملية تجنب تغير المناخ الخطير انتقالاً إلى انبعاث منخفض للكربون في الدول النامية كذلك. وأمام التعاون الدولي فرصة المساهمة في تسهيل عملية الانتقال تلك وبما يضمن عدم تضرر التنمية البشرية والنمو الاقتصادي بمسار الانبعاث المنخفض.

ويوفر هذا الفصل استعراضاً لتحديات تخفيف آثار تغير المناخ. ونستهل هذا الاستعراض بالنظر إلى ميزانية الكربون على المستويين العالمي والوطني حيث سيكون تحويل ميزانية الكربون العالمية للقرن الحادي والعشرين إلى ميزانيات وطنية بمثابة الخطوة الأولى نحو تخفيف آثار تغير المناخ الخطيرة. كما أنه يُعد شرطاً ضرورياً من أجل التنفيذ الناجح لأي اتفاقيات متعددة الأطراف. ومع قيام الحكومات بالتفاوض على إطار العمل لما بعد عام 2012 لبروتوكول كيوتو، من المهم أن يتم تنظيم الميزانيات الوطنية بما يتفق مع أهداف عالمية موثوقة. وحالياً نجد العديد من الجهود الرامية لوضع الأهداف تعاني من نقص في الوضوح والاتساق، يزيد على ذلك في بعض الحالات وجود اختلاف بين الأهداف المعلنة وبين الإطار السياسي للطاقة.

كما سننتقل بعد ذلك في القسم 3.2 إلى دور آليات السوق في التحول إلى ميزانية الكربون المستدامة، ونقدم عرضاً بالأسباب الداعية لفرض الضرائب الكربونية ومخططات للالتزام بحد أعلى للانبعاثات، وفي نفس الوقت نسلط الضوء على المشاكل التي أدت إلى تقويض فاعلية أحد أكبر المخططات العالمية في هذا الشأن – وهو مخطط الاتجار الدولي برخص إطلاق الانبعاثات التابع للاتحاد الأوروبي. وينظر القسم 3.3 إلى مرحلة ما بعد فرض الضرائب والالتزام بحد أعلى للانبعاثات متخطياً إياها إلى الدور الحيوي الذي يمكن أن تلعبه عمليات التنظيم والمعايير الأوسع وكذلك الشراكات العامة والخاصة في الأبحاث والتنمية.

ويختتم الفصل بتسليط الضوء على الإمكانات غير المستغلة لتحقيق التعاون الدولي حيث نوضح في القسم 3.4 كيف يمكن للدعم المالي والتكنولوجي أن يزيدا من كفاءة استهلاك الطاقة في الدول النامية، وبما يحقق سيناريو يفوز فيه كل الأطراف على صعيد التنمية البشرية وتغير المناخ. وبما يوسع قاعدة الحصول على الطاقة الرخيصة وفي نفس الوقت يحقق خفضاً للانبعاثات. وتعد مشكلة قطع أشجار الغابات والتحول في أنماط استغلال الأراضي، والمتسببان بما يقرب من 20 بالمائة من الانبعاثات العالمية لغازات الاحتباس الحراري، مجالاً آخر للفرص غير المستغلة لتحقيق التعاون الدولي.

3.1 وضع أهداف التخفيف

يوفر انتهاء فترة الالتزام الحالية ببروتوكول كيوتو في عام 2012 فرصة لإحراز تقدم مبكر في عملية تخفيف آثار تغير المناخ. وكنا قد دافعنا في الفصل الأول عن إنشاء إطار عمل متعدد الأطراف مصممم لتحقيق الأهداف العالمية الخاصة بميزانية الكربون. وينبغي لهذا الإطار أن يأتي مقترناً بأهداف طويلة الأمد (تحقيق خفض بنسبة 50 بالمائة عن مستويات عام 1990 في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2050) مع وضع محطات إنجاز متوسطة الأمد لفترات الالتزام القريبة. كذلك ينبغي للإطار متعدد الأطراف أن يشمل إرشادات عملية لتنفيذ مبدأ "المسؤوليات المشتركة ولكن المتمايزة" وبما يعين المسارات العريضة للبلدان النامية والمتقدمة.

وبدون إطار موثوق متعدد الأطراف لن يكون بوسع العالم تجنب التغيرات المناخية الخطيرة. ومع ذلك، فليس ثمة إطار عمل متعدد الأطراف قادر على

تحقيق أي نتائج ما لم تدعمه أهداف وطنية وسياسات تتفق مع هذه الأهداف. والنتيجة الطبيعية لأية ميزانية كربون عالمية للقرن الحادي والعشرين سوف تكون تطوير ميزانيات كربون وطنية تعمل ضمن إطار الموارد العالمية.

وضع ميزانية الكربون – العيش ضمن إمكانياتنا الإيكولوجية

إن وضع ميزانية الكربون الوطنية يعد أحد الأساسات الضرورية لإطار العمل متعدد الأطراف لما بعد عام 2012. وتقوم هذه الميزانية في الأساس بوضع حدود على الكمية الإجمالية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مدى فترة زمنية معينة. ومن خلال وضع فترة ميزانية متجددة قدرها، فلنقل، 3–7 سنوات، تستطيع الحكومات أن تحقق التوازن بين اليقين المطلوب لتلبية أهداف خفض الانبعاثات الوطنية والعالمية، والتفاوت العالمي الذي سيصحب التذبذبات في النمو الاقتصادي أو أسعار الوقود أو الطقس. ومن منظور التخفيف الكربوني، يكون المهم هو المنحى الذي تتخذه الانبعاثات على مر الزمن وليس التفاوتات السنوية.

وهناك تماثل بين ميزانيات الكربون العالمية والوطنية، فكما أن ميزانية الكربون العالمية التي ناقشناها في الفصل الأول تبني جسراً بين الأجيال الحالية والمستقبلية، فإن ميزانيات الكربون الوطنية تعمل على توفير عنصر الاستمرارية على امتداد الدوائر السياسية. وفي الأسواق المالية، يمكن للشك بخصوص الاتجاه المستقبلي للسياسات الخاصة بأسعار الفائدة والتدفق المالي أو مستوى الأسعار أن يدفع بعدم الاستقرار. ولهذا السبب تستعين العديد من الحكومات بالمصارف المركزية لمواجهة هذه المشكلة. كما نجد في حالة تغير المناخ أن عدم اليقين يشكل عقبة أمام التكيف الناجح. كما سيكون من الصعب على أية حكومة في أي بلد ديمقراطي أن تلزم بشكل نهائي الحكومات التي تليها بتبني أو إتباع سياسات تخفيف معينة. ومع ذلك فإن تثبيت الالتزامات متعددة الأطراف بإدراجها ضمن تشريعات وطنية تستهدف تحقيق أهداف التخفيف طويلة الأمد يعد أمراً هاماً لاستمرارية السياسات وتواصلها في هذا الشأن.

تعد ميزانيات الكربون الوطنية كذلك أساساً للاتفاقيات الدولية، وينبغي للاتفاقيات الفاعلة متعددة الأطراف أن تكون قائمة على التزامات مشتركة وأن تتمتع بالشفافية. ومن الضروري أيضا للدول المشاركة في الاتفاقيات الدولية الموجهة نحو التوزيع الحصصي لانبعاثات غازات الدفيئة العالمية أن تلتزم الأطراف بالحصص الموضوعة لها ذلك أن عدم الالتزام وتجاوز هذه الحصص سيضعف بشكل مؤكد من الاتفاقيات لأنه سيقلل الثقة. إن ضمان وضع هذه الالتزامات متعددة الأطراف في إطار من ميزانيات الكربون الوطنية الشفافة من شأنه أن يمنع ظهور هذه المشكلة.

وعلى المستوى الوطني، تستطيع ميزانيات الكربون أن تخفض تهديدات التمزق الاقتصادي من خلال إرسال إشارات واضحة للمستثمرين والمستهلكين حول الاتجاه المستقبلي للسياسات. كما يمكن لميزانيات الكربون، إضافة إلى الدور الذي تعلبه في الأسواق، أن تلعب أيضاً دوراً مهماً في زيادة الوعي العام ومساءلة الحكومات، مع استخدام المواطنين لنتائج ميزانية الكربون لتقييم إسهام حكوماتهم في جهود التخفيف متعددة الأطراف.

ازدياد أهداف خفض الانبعاثات

كانت الأعوام الأخيرة قد شهدت زيادة في جهود وضع الأهداف الخاصة بتغير المناخ. وقد تبنت الحكومات الوطنية مجموعة كبيرة من الأهداف. كما كانت حكومات المحافظات والأقاليم ضمن هذه الحكومات فاعلة في وضع أهداف خفض الانبعاثات (الجدول 3.1).

لوضع حدود وطنية ترتبط بأهداف التخفيف العالمي. وتلتزم معظم دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي – باستثناء أستراليا والولايات المتحدة – بتحقيق خفض الانبعاثات بحلول عام 2012–2008 مقارنة بمستويات عام 1990، بل تبنى العديد منها أهدافاً إضافية ويشكل الإتحاد الأوروبي مثالا بارزاً على ذلك. فطبقاً لبروتوكول كيوتو، يتحتم على أوروبا أن تحقق خفضاً بمقدار 8 بالمائة في الانبعاثات. ومع ذلك، ففي عام 2007 ألزم الاتحاد الأوروبي نفسه بخفض انبعاثات غازات الدفيئة بمقدار 20 بالمائة "على الأقل" بحلول عام 2020 وبمقدار 30 بالمائة إذا تم التوصل لاتفاق دولي، وبخفض بنسبة 60–80 بالمائة بحلول عام 2050. وكانت العديد من الدول قد تبنت أهدافاً وطنية لخفض الانبعاثات بالنسبة لمستويات 1900، وكان من بينها:

- وضعت المملكة المتحدة لنفسها هدفاً إضافياً إلى جانب هدف كيوتو يتمثل في إجراء خفض بمقدار 20 بالمائة عن مستويات عام 1990 بحلول عام 2010. ومن شأن القوانين التي يتم الإعداد لها حالياً أن تفرض التزاماً دستورياً على الحكومة لتحقيق خفض بنسبة 32–26 بالمائة بحلول عام 2020، وبنسبة 60 بالمائة بحلول عام 2050.[1]
- لدى فرنسا هدفٌ وطني يتمثل في تحقيق خفض للانبعاثات بنسبة 75 بالمائة بحلول عام 2050[2]
- في عام 2005، قامت ألمانيا بتحديث برنامجها الوطني لتغير المناخ لكي يتضمن هدفاً يتمثل في تحقيق خفض بنسبة 40 بالمائة بحلول عام 2020 (يخضع لهدف الإتحاد الأوروبي في تحقيق

لا يمكن لأي إطار عمل متعدد الأطراف تحقيق النتائج المرجوة ما لم يصبحها تحقيق الأهداف الوطنية والمحلية عن طريق وضع سياسات تخدم هذه الأهداف

الجدول 3.1 تفاوت طموحات أهداف تخفيض الانبعاثات

أهداف واقتراحات تخفيض غازات الدفيئة	على المدى القريب (2012–2015)	على المدى المتوسط (2020)	على المدى الطويل (2050)
سبل تحقيق الانبعاثات المستدامة للدول المتطورة وفقاً لتقرير التنمية الدولية	قمة الانبعاثات	30%	على الأقل 80%
الدول المختارة			
	أهداف كيوتو[a] (2008-2012)	ما بعد كيوتو	
الاتحاد الأوروبي[b]	8%	20% (بشكل انفرادي) أو 30% (عبر اتفاقية دولية)	60-80% (عبر اتفاقيات دولية)
فرنسا	0%	–	75%
ألمانيا	21%	40%	–
إيطاليا	6.5%	–	–
إيطاليا	4% زيادة (خفض الهدف الوطني 4% بحلول 2010)	25%	–
المملكة المتحدة	12.5% (الهدف الوطني 20%)	26-32%	60%
أستراليا[c]	زيادة 8%	–	–
كندا	6%	0% مقارنة بعام 2006	60-70% مقارنة بعام 2006
اليابان	6%	–	50%
النرويج	زيادة 1% (خفض الهدف الوطني 10%)	30% (بحلول 2030)	100%
الولايات المتحدة[c]	7%	–	–
اقتراحات مختارة من ولايات في الولايات المتحدة			
أريزونا	–	مستويات 2000	أقل بـ 50% من مستويات 2000 (بحلول 2040)
كاليفورنيا	مستويات عام 2000 (بحلول 2010)	مستويات 1990	أقل بـ80% من مستويات 1990
نيومكسيكو	مستويات عام 2000 (بحلول 2010)	10% أدنى من مستويات 2000	أقل بـ75% من مستويات 2000
نيويورك	أدنى بـ 5% من مستويات 1990 (بحلول 2010)	10% أدنى من مستويات 1999	–
مبادرة غاز الدفيئة الإقليمية[d]	الثبات عند مستويات 2002-2004 (بحلول 2015)	أدنى من مستويات 2002 - 2004 بـ 10%	–
اقتراحات مختارة من الكونغرس الأمريكي			
قانون الإشراف على المناخ والإبداع	مستويات 2004 (بحلول 2012)	مستويات 1990	أقل بـ60% من مستويات 1990
قانون الحد من التلوث المتسبب بالاحترار	–	تخفيض سنوي بمقدار 2% من 2010 - 2020	أقل بـ80% من مستويات 1990
قانون الإشراف على المناخ	مستويات 2006 (بحلول 2012)	مستويات 1990	أقل بـ70% من مستويات 1990
قانون سلامة المناخ 2007	مستويات 2009 (بحلول 2010)	تخفيض سنوي بمقدار 2% 2011-2020	أقل بـ80% من مستويات 1990
الاقتراحات الغير الحكومية من الولايات المتحدة الأمريكية			
شراكة خطة العمل لحماية المناخ في الولايات المتحدة الأمريكية	زيادة المستويات الحالية من 0-5% بحلول (2012)	أدنى من المستويات الحالية من 0 - 10% (بحلول 2017)	أقل بـ60 - 80% من المستويات الحالية

a. تقارن أهداف كيوتو للتخفيض عادة بمستوى الانبعاث لكل دولة في عام 1990. وبحلول 2008 و2012 ما عدا غازات الانحباس الحراري (هايدروفلوركربون، بيرفلوروكربون وسدادي فلور الكبريت) حيث اختارت بعض الدول عام 1995.
b. تشير أهداف كيوتو إلى 15 دولة فقط والتي كانت أعضاء في الاتحاد الأوروبي عن توقيع الاتفاقية عام 1997.
c. وقعت لكن لم تصدق بعد على بروتوكول كيوتو وهي بالتالي غير مجبرة على الالتزام بالبروتوكول.
d. تضم الولايات المشاركة: كونيكتيكوت، ديلوير، ماين، ماريلاند، ماساتشوستس، نيوهامبشير، نيوجيرسي، نيويورك، رود آيلند وفيرمونت.

المصادر: مجلس الاتحاد الأوروبي 2007، حكومة أستراليا 2007، حكومة كاليفورنيا 2005، حكومة كندا 2007، حكومة فرنسا 2007، حكومة ألمانيا 2007، حكومة النرويج 2007، حكومة السويد 2006، بيو سنتر لتغير المناخ 2007ج، جريدة النايمز اليابانية 2007، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، وشراكة تغير المناخ في الولايات المتحدة 2007.

خفض بمقدار 30 بالمائة)[3]. وفي أغسطس 2007، أكدت الحكومة الفيدرالية الألمانية على التزامها بإتباع عدد من السياسات الهادفة لتحقيق هذا الهدف.[4]

وقد برزت عملية وضع الأهداف كإحدى القضايا التي تضمنتها أجندة مجموعة الثمانية. ففي قمتهم المنعقدة في عام 2007، تقبل زعماء مجموعة الثمانية من ناحية المبدأ الحاجة لتحرك عاجل ومنسق من أجل تجنب تغير المناخ الخطير. ولم يتم في القمة تبني أي أهداف رسمية، بيد أن القمة قد اتفقت على "دراسة جادة" للقرارات التي أصدرتها كندا والإتحاد الأوروبي واليابان لوضع مستوى طموح يهدف إلى خفض الانبعاثات العالمية إلى النصف بحلول عام 2050.[5]

الجهود المحلية والدنيا لتحديد الأهداف في الولايات المتحدة

وتفتقد الولايات المتحدة حالياً لهدف وطني يتعلق بخفض الانبعاثات الكلية، ووفقاً لمبادرة تغير المناخ العالمية (GCCI)، وضعت الحكومة الفيدرالية هدفاً وطنياً لخفض شدة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ومُقاسة على أساس النسبة بين مقدار غازات الاحتباس الحراري وبين الناتج المحلي الإجمالي. بيد أن غياب الهدف على المستوى الوطني لخفض الانبعاثات قد منع من ظهور عدد كبير من المبادرات الواضعة للأهداف، مع قيام بعض الولايات والمدن بوضع أهداف كمية خاصة بها ومن أبرز الأمثلة على ذلك:

- *مبادرات الولايات*. وضعت كاليفورنيا مع إقرار قانون *حلول الإحترار العالمي لعام* 2006 هدفاً للوصول إلى مستويات عام 1990 من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2020، مع خفض هذه الانبعاثات بنسبة 80 بالمائة عن مستويات 1990 بحلول عام 2050 (المربع 3.1). ولا توجد أي دلائل تدعم المخاوف التي تدعي أن هذه الأهداف سوف تؤدي بالضرورة إلى الإضرار بالتنافسية والتوظيف. وكانت النماذج الموضوعة قد وجدت أن الحوافز الجديدة التي وضعتها سياسة الولاية في الالتزام بحد أعلى في الانبعاثات من شأنها أن تخلق 59 مليار دولار إضافية من الدخل بالإضافة إلى 20 ألف فرصة عمل جديدة بحلول عام 2020.[6] وإجمالاً وضعت حالياً 17 ولاية في أرجاء الولايات المتحدة أهدافاً خاصة بها لخفض الانبعاثات.[7]

- *المبادرات الإقليمية*. تعد المبادرة الإقليمية لغازات الاحتباس الحراري (RGGI) والتي وضعت في عام 2005 أول برنامج جبري للالتزام بحد أعلى للانبعاثات في الولايات المتحدة. ويضع البرنامج حدوداً على الانبعاثات من محطات الطاقة، وقد قد تم توسيع البرنامج ليشمل حتى الآن عشرة ولايات.[8] وكان الهدف هو وضع حد أعلى للانبعاثات عند المستويات الحالية في عام 2009 ثم خفضها بنسبة 10 بالمائة بحلول عام 2019. وفي عام 2007، كان إنشاء مبادرة التحرك المناخي الإقليمي الغربية – والتي كانت تضم ولايات أريزونا وكاليفورنيا ونيومكسيكو وأوريجون ويوتا وواشنطن– قد مدت نطاق المبادرات الإقليمية. وقد انضم للبرنامج أقاليم كولومبيا البريطانية و مانيتوبا في كندا في عام 2007 مما حول المبادرة إلى شراكة على المستوى الدولي. وستضع هذه الولايات بحلول عام 2009 هدفاً إقليمياً خاصاً بالانبعاثات كما ستصمم برامج قائمة على السوق لتحقيقها.[9]

- *مبادرات المدن*. تضع المدن كذلك أهدافاً خاصة بخفض الانبعاثات. وإجمالاً، يهدف ما يقرب من 522 عمدة مدن يمثلون 65 مليون أمريكي إلى تحقيق ما كان من الممكن أن يكون هدف الولايات المتحدة إذا كان قد قدر لها الانضمام إلى بروتوكول كيوتو– وهو خفض الانبعاثات بنسبة 7 بالمائة أقل من مستويات 1990 بحلول عام 2012 . وقد طرحت نيويورك التزامات بحد أعلى للانبعاثات على محطات الطاقة في المدينة، كما قامت حكومة مدينة نيويورك بوضع قانون يتطلب خفض مخزون انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى المدينة وتحقيق خفض للانبعاثات مقداره 7 بالمائة إلى أقل من مستويات عام 1990 بحلول عام 2020.[10] وفي حين أن عمليات الخفض تلك تعد طوعية بالنسبة للقطاع الخاص، إلا أن حكومة المدينة قد أعلنت عن التزامها بخفض الانبعاثات بنسبة 30 بالمائة.[11]

وينبغي النظر لهذه المبادرات ضمن سياقها الملائم. فإذا كانت كاليفورنيا دولة لا مجرد ولاية لاحتلت المرتبة الرابعة عشرة من بين كبرى مصادر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون – ولهذا السبب يلعب دورها القيادي في هذه الاتفاقية دوراً هاما. ومع ذلك، فإن جل الانبعاثات لا تزال تنشأ في الولايات التي لم تضع حدودا مخططة للالتزام بحد أعلى للانبعاثات، حيث تتسبب كاليفورنيا وولايات المبادرة الإقليمية لغازات الاحتباس الحراري بحولي 20 بالمائة من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري للولايات المتحدة الأمريكية. وكما تمتزج انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الهند والولايات المتحدة في الغلاف الجوي للأرض، فإننا نجد كذلك أن الطن الواحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من سان فرانسيسكو له نفس تأثير طن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من هيوستن. وفي غياب أي أهداف فيدرالية ملزمة من الممكن أن يطغى أثر زيادة الانبعاثات في ولايات أخرى على خفض الانبعاثات في هذه الولايات. بيد أننا نقر في ذات الوقت أن المبادرات التي انطلقت سواء على مستوى الولايات أو على المستوى الإقليمي قد خلقت القوة

تقبل قادة دول الثمانية في القمة التي عقدوها عام 2007 مبدأ ضرورة تنسيق الجهود العاجل لتجنب تغير المناخ الخطر

المربع 3.1 الريادة بالقدوة في وضع ميزانية الكربون – كاليفورنيا

كانت كاليفورنيا باعتبارها سادس أكبر اقتصاديات العالم تحتل علم الريادة الوطنية والدولية في المحافظة على الطاقة ورعاية البيئة. واليوم، فهي تضع المثال والنموذج للتحرك العالمي من أجل تخفيف تغير المناخ.

ويطالب قانون حلول الإحترار العالمي لسنة 2006 ولاية كاليفورنيا بأن تضع سقف انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2020 عند مستويات 1990، مع وضع هدف خفض طويل الأمد مقداره 80 بالمائة بحلول عام 2050. ويمثل هذا التشريع أول برنامج على نطاق الولاية لوضع حد للانبعاثات من جميع الصناعات الكبرى، مع ما يتضمنه من جزاءات على عدم الالتزام.

ويجد هذا التشريع جذوره في أحكام مؤسسية قوية. وتمنح خطة الولاية مجلس الموارد الجوية للولاية سلطة تحديد عدد التجمعات الصناعية التي ستشارك في خفض الانبعاثات، وتحديد الأهداف الخاصة بالانبعاثات ووضع جزاءات على عدم الالتزام. كما يضع التشريع موعداً هو عام 2010 كحد أقصى لتحديد المعالم التي سوف يسير بها النظام، وبما يسمح للصناعات بثلاثة أعوام للإعداد للتنفيذ. كما طُلب إلى مجلس الموارد الجوية للولاية وضع إستراتيجية "لإنجاز عمليات الخفض قياماً على أفضل الوسائل التقنية المتاحة وأقل الأساليب تكلفة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بحلول عام 2020". وتشمل هذه الإستراتيجية، والتي سيجري تطبيقها بحلول عام 2010، برنامجاً للالتزام بحد أعلى للانبعاثات ويقوم على أهداف كمية واضحة.

ويدعم أهداف كاليفورنيا عدد من السياسات الرئيسية، ومن أهمها:

- *معايير انبعاثات المركبات*. على مدار السنوات الأربع الماضية، كانت كاليفورنيا رائدة في تطبيق أعلى المعايير في الانبعاثات. وسوف يتطلب تشريع معايير المحركات الحالية خفضاً مقداره 30 بالمائة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من المركبات الجديدة بحلول عام 2016. كما تقوم الولاية كذلك بإنشاء معايير للوقود منخفض الكربون وتستهدف خفض كثافة انبعاثات الوقود بنسبة 10 بالمائة حتى عام 2020. ومن المتوقع أن يخلق هذا الحوافز على خفض الانبعاثات في معالجة البترول واستخدام الوقود الأحيائي والمركبات التي تعمل بالكهرباء.
- معايير الكفاءة للكهرباء. كان التحرك السياسي العام في هذا الشأن قد حظي بقدر أقل من الانتباه العام عن حلول الإحترار العالمي، بيد أن له تداعياته المهمة. فبموجب التشريعات ذات الصلة، فإن مفوضية الطاقة في كاليفورنيا مُطالبة بأن تضع معايير صارمة على الانبعاثات على الكهرباء المجلوبة ضمن عقود طويلة الأجل، سواء كانت الطاقة يتم إنتاجها داخل الولاية أو يتم توريدها من محطات في ولايات أخرى. وسوف تدفع هذه المعايير بتوليد الطاقة منخفضة الكربون، شاملة أشكال الأبحاث والتطوير للمحطات التي تقوم بحبس ثاني أكسيد الكربون وتخزينه.
- الطاقة المتجددة. تعد كاليفورنيا واحدة من إحدى وعشرين ولاية ذات معايير طاقة متجددة تضع هدفاً للطاقة المتجددة. وبحلول عام 2020، تهدف كاليفورنيا لتوليد 20 بالمائة من الطاقة بها من المصادر المتجددة. وسوف تسدد الولاية مبلغاً يُقدر بـ 2.9 مليار دولار في خصومات على امتداد 10 سنوات للمنازل والأعمال التي تقوم بتركيب لوحات خلايا شمسية بها، مع صرف اعتمادات ضريبية تغطي 30 بالمائة من تكلفة التركيب. وهذه المساعدات هي جزء من مبادرة 'مليون سقف شمسي'.
- وضع معايير المحافظة. خلال عام 2004، أعلنت كاليفورنيا عن هدف حازم في المحافظة على الطاقة ويستهدف توفير ما يعادل 30000 جيجا وات في الساعة بحلول عام 2013. ولتحقيق هذا الهدف، تم طرح معايير جديدة خاصة بالأجهزة الكهربائية وأساليب البناء.

ثمة ثلاث خصائص مهمة لحالة كاليفورنيا والتي لها دروسها الواسعة المستفادة عند وضع ميزانية الكربون. أولاً، إن التشريع يضع هدفاً جديراً بالثقة. وعند تطبيقه في جميع البلدان المتقدمة، فإن الخفض بمقدار 80 بالمائة بحلول عام 2050 سوف يضع العالم على منحى مستدام للانبعاثات. ثانياً، أن عمليات المتابعة والالتزام يتم الإشراف عليها من خلال آليات مؤسسية قوية تعمل على توفير الأساس اللازم لتحقيق الشفافية ومحاسبة المسؤولين. ثالثاً، أن التشريع يحقق التوازن بين الأهداف والحوافز والإجراءات التنظيمية الموجهة نحو خفض الانبعاثات وإطلاق شرارة الابتكار.

المصدر: أرويو ولينغويتي 2007، حكومة كاليفورنيا 2006

المحركة السياسية نحو إنشاء سقف للانبعاثات على المستوى الفيدرالي.

ونجد صدى لهذه القوة المحركة في الكونغرس الأمريكي حيث شهدت الأعوام الأخيرة زيادة مطردة في القوانين المقترحة الرامية لوضع أهداف تتعلق بمقدار الانبعاثات المستقبلية من غازات الاحتباس الحراري. وشهد النصف الأول من عام 2007 مشاريع لسبعة قوانين قيد الدراسة في الكونغرس تستهدف وضع أسقف كمية ملزمة لكامل أرجاء الاقتصاد[12]. وكان أحد هذه القوانين – وهو قانون رعاية المناخ والابتكار – يتضمن منحى للانبعاثات يشمل خفضاً للانبعاثات بنسبة 20 بالمائة أقل من مستويات 1990 بحلول عام 2030، بحيث تزيد هذه النسبة إلى 60 بالمائة بحلول عام 2050 في قطاعات توليد الكهرباء والنقل والقطاعين الصناعي والتجاري.

كما برزت، إضافة إلى مبادرات الكونغرس، موجة أخرى من المبادرات جمعت لها مناصرين من الصناعة ودعاة الحفاظ على البيئة وغيرهم. وتعتبر الشراكة الأمريكية للتحرك من أجل المناخ (USCAP) مثالا بارزا على ذلك وقد دعت الشراكة التي تضم 28 من كبرى الشركات – تشمل شركة بي بي أمريكا وكاتربيلار ودوك إينيرجي ودوبونت وجينيرال إليكتريك – إضافة إلى ستة من كبرى المنظمات غير الحكومية (يتجاوز حجم الأعضاء بها المليون شخص)– إلى وضع مجموعة من المناهج الإجبارية والحوافز التكنولوجية وغيرها من التحركات من أجل تحقيق طفرة في خفض الانبعاثات بحلول عام 2012، مع إجراء خفض حتى نسبة 10 بالمائة بحلول عام 2017 و 80 بالمائة بحلول عام 2050 وذلك مقارنة بالمستويات الحالية[13]. وكانت العديد من الشركات المشاركة قد وضعت أهدافاً طوعية لخفض الانبعاثات بناء على توقعها لحدوث تطوير مستقبلي للأهداف الإجبارية.

مساهمة خاصة: **مدينة نيويورك تلعب دوراً قيادياً في تغير المناخ**

من السهل الحديث عن أهداف نبيلة بعيدة الأمد عند خوض المعركة ضد تغير المناخ لكن السؤال الذي يطرح نفسه هو: ما الذي سنفعله الآن لتحقيق هذا الأهداف؟ وقد كشفنا في مدينة نيويورك مؤخراً عن خطة طموحة لكن ممكنة الإنجاز لمكافحة الاحترار العالمي ولتحقيق أو مدينة كاملة الاستدامة في القرن الواحد والعشرين. والخطة والتي ندعوها خطة نيويورك (PlaNYC) تضم 127 مبادرة محددة تم تصميمها لخفض تلوث الهواء والماء ولتنظيف الأراضي الملوثة ولتحديث البنى التحتية وشبكات الطاقة، إضافة إلى خفض بصمة كربون المدينة بشكل كبير. والخطة باختصار هي أن نترك لأطفالنا مدينة أعظم وذات بيئة أفضل.

ولم يعد بالإمكان لقادة القطاع الخاص والعام التصرف كأن الاستدامة البيئية تتناقض مع التنافسية الاقتصادية، وفي الواقع فإن العكس صحيح حيث تبدأ مكافحة الاحترار المناخي بكافة أشكالها عن طريق تعلم كيف نصبح أكثر كفاءة، بينما يسمح الاستثمار في التقنيات الموفرة للطاقة للحكومات والشركات والعائلات بتوفير كم أكبر من المال على المدى الطويل. وعلى سبيل المثال، وضمن خطة نيويورك فقد التزمت مدينة نيويورك بخفض استخدامها للطاقة بمقدار 30% خلال السنوات العشر القادمة، كما نحث حالياً القطاع الخاص على تبني مشاريع بناء غير ضارة بالبيئة، ونحن أيضاً بصدد تحديث كل سيارات التاكسي الصفراء الشهيرة في نيويورك، والبالغ عددها 13 ألف تاكسي، بحيث يتم مضاعفة كفاءتها في استهلاك الوقود بحيث تتجاوز كفاءة السيارات الخليطة. ولن يعني هذا انبعاثاً أقل لغاز ثاني أكسيد الكربون وتلوث أقل للهواء وحسب بل يعني أيضاً خفض فواتير البنزين للسائقين مما يعني تراكم أرباح أكبر في جيوبهم.

كما ستساعدنا خطة نيويورك في الحفاظ على النمو الاقتصادي وعلى حماية البيئة، لكنها ستسمح لنا أيضاً بتحقيق مسؤولياتنا الأوسع كمواطنين عالميين. ويشير تقرير التنمية البشرية 2008/2007 بكل بساطة ووضوح أن تغير المناخ يشكل أكبر تحد تواجهه الإنسانية وأن سكان العالم المستضعفين عرضة قبل غيرهم لخطره المباشر، ولأعمال وسلوك الدول الأغنى – تلك المسؤولة عن توليد الكم الأكبر من غازات الاحتباس الحراري – آثار ملموسة وواسعة على البشر في بقية أنحاء العالم، خصوصا أولئك في الدول الفقيرة.

ولا يمكننا أن نتقاعس ونفضل الانتظار حتى يتخذ غيرنا الخطوات اللازمة وهذا هو السبب في أن المدن في جميع أنحاء العالم هي التي بدأت في اتخاذ هذه الخطوات كون قادة المدن يركزون على النتائج لا السياسة وعلى اتخاذ الخطوات الضرورية لا بمجرد إتباع سياسات الأحزاب. ورغم صعوبة الوصول إلى اتفاقات دولية بشأن المناخ، ورغم صعوبة تطبيق الاتفاقات التي تم الوصول إليها، إلا أن قادة المدن كانوا القوة المحركة للابتكارات الجديدة وعملوا على تبادل الخبرات، ففي شهر فبراير 2007 قام مؤتمر عمد المدن في الولايات المتحدة بتأسيس مركز حماية البيئة لتأمين التوجيهات والنصائح التي يحتاجها العمد لقيادة جهود مدنهم في تخفيض انبعاثات غاز الاحتباس الحراري. وقد استضافت مدينة نيويورك في شهر مايو الماضي القمة المناخية للمدن الضخمة (C40) والتي جمعت أكثر من 30 عمدة من أكبر مدن العالم لتبادل الآراء والممارسات السليمة لمكافحة تغير المناخ.

والدور القيادي الذي تلعبه المدن في مكافحة تغير المناخ واضح من خلال حقيقة أن العديد من مبادرات خطة نيويورك اقتبست إلهامها من المدن الأخرى، كما استفدنا من تجارب كل من لندن وستوكهولم وسنغافورة في تطوير تسعير خطة رسوم الازدحام، كما اعتمدنا على برلين في وضع سياسات الطاقة المتجددة والملائمة للبيئة، وعلى هونغ كونغ وشنغهاي ودلهي في التحسينات الإبداعية لأنظمة النقل، وعلى كوبنهاغن في تحسين مناطق المشاة وممرات الدراجات الهوائية، وعلى شيكاغو ولوس أنجليس في خطتنا لزرع مليون شجرة إضافية، وعلى بوغوتا في خطتنا لخط الباص السريع. لقد نجحنا عن طريق تبني منهج عالمي في مواجهة مشكلة عالمية في وضع خطة ذات نكهة محلية تسمح لنا بأداء دورنا في مكافحة تغير المناخ، وهي خطة نأمل أن يتبعها الآخرون.

وكما يوضح تقرير التنمية الدولية 2008/2007 فليس من المقبول أن تتجاهل حكومات العالم خطر تغير المناخ أو أن ننتظر حتى يعلن المسؤولون المنتخبون عن تحديد أهداف بعيدة الأمد بدون وضع خطط كافية لتحقيقها بما فيها وضع أهداف مؤقتة تسمح للمواطنين بتحميل هؤلاء المسؤولين ومن يأتي بعدهم مسؤولية تحقيق تقدم مطرد، ونحن كقادة نتحمل مسؤولية القيام بما يلزم لتحقيق تغيير حقيقي بدءاً من اليوم.

مايكل ر. بلومبيرغ
عمد مدينة نيويورك

وتنطوي مقترحات الشراكة الأمريكية للتحرك من أجل المناخ على بعض الدروس المستفادة. فإلى جانب الأهداف نفسها، تعكس هذه المقترحات تغيرات مهمة في المناهج المُتخذة لتخفيف تغير المناخ. فقبل خمس سنوات، كانت العديد من كبرى الشركات الأمريكية تبدي عداءاً من ناحية المبدأ لفكرة وضع قيود كمية إلزامية على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، بيد أن هذا الموقف يتغير الآن، حيث لم تعد الشركات ترى في الأهداف الكمية لخفض الانبعاثات تهديداً لمصالحها بل باتت تراها فرصة ستزيد من الحوافز والتطلعات أمامها لصب استثماراتها في الصناعات القائمة على أقل استهلاك للكربون.

ومن سخرية القدر الآن أن العديد من الشركات تعتبر غياب الإطار الوطني الذي يضع الحدود العليا الإلزامية على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مشكلة لأن هذا الغياب يخلق حالة من البلبلة والشك في السوق كما أن ظهور المبادرات على مستوى الولايات أو المستوى الإقليمي يدفع بنشوء

لا تتعلق العديد من الأهداف التي تم وضعها إلا بشكل محدود بمتطلبات ميزانية الكربون المستدامة

تشريعات تنظيمية مبعثرة وغير متسقة. وكان تحالف مُصنعي السيارات، والذي يضم شركات على مستوى جنرال موتورز وفورد موتور كومباني، قد دعا إلى "نهج على المستوى الوطني والفيدرالي ويشمل كافة جوانب الاقتصاد من أجل مناقشة التعامل مع مشكلة غازات الاحتباس الحراري[14]" كذلك فقد أعلن اتحاد مصادر الطاقة الكهربائية عن دعمه لـ "تشريع فيدرالي إلزامي يتسم بالشمولية للحد من آثار غازات الاحتباس الحراري[15]"

أربعة مشاكل تواجه وضع أهداف ميزانيات الكربون

هل يضع المنحى الجديد لوضع الأهداف في البلدان المتقدمة الأساس الراسخ لميزانيات الكربون التي سوف تمكن العالم من تجنب تغير المناخ الخطير؟

إن الإجابة على هذا السؤال هي بالنفي المشروط. فرغم أن تبني الأهداف يعد مؤشراً مشجعاً على أن اهتمام الشعوب بهذه القضية بات ذو أثر واضح على شاشة الرصد السياسية، إلا أن العديد من الأهداف توضع في أفضل الأحوال على نحو يرتبط ارتباطاً ضعيفاً بمتطلبات تحقيق ميزانية كربون مستدامة. كما تبرز مشكلة أخرى جراء حالة البلبلة الناجمة عن ازدياد الأهداف، خاصة عندما لا تجد هذه الأهداف انعكاساً كافياً لها في سياسات الطاقة. وثمة أربعة مصادر عريضة للخطأ في وضع الأهداف الخاصة بميزانية الكربون والتي يتطلب الأمر مناقشتها وهي:

- *عدم توفر الحماس الكافي*. إن اتجاه الانبعاثات المستديم الذي نتطلع له يضع علامتين رئيسيتين نحدد على أساسها حدود أسقف الانبعاثات التي تحتاج البلدان المتقدمة إلى وضعها. والاتجاه العام هو الوصول للذروة فيما بين عامي 2012 و 2015، وخفض للانبعاثات بنسبة 30 بالمائة بحلول عام 2020 وخفض بنسبة لا تقل عن 80 بالمائة بحلول عام 2050، وكذلك بالنسبة للمستويات القاعدية لعام 1990. وثمة مشكلتان كبيرتان. الأولى، هي أن بعض الأهداف – مثل أهداف المملكة المتحدة والعديد من المقترحات في الولايات المتحدة كمثال– تعجز عن الوصول لهاتين العلامتين (جدول 3.1). أما الثانية فهي أن اختيار الأعوام المرجعية قد ينطوي على تضاؤل الحماس في وضع الأهداف. فعلى سبيل المثال، قد تفسر بعض الحكومات الالتزام الذي تم تقديمه في مجموعة الثمانية بـ "الدراسة الجادة" لمسألة الانبعاثات إلى النصف بحلول عام 2050 كخفض ضمني بالنسبة إلى المستويات الحالية. إن الحسابات الكربونية البسيطة توضح السبب من وراء أهمية هذه الأعوام المرجعية فتحويل العام المرجعي للولايات المتحدة من 1990 إلى 2004[16]، على سبيل المثال، من شأنه أن يزيد من قاعدة الانبعاثات المسموحة بمقدار 900 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون – وهو ما يعادل إجمالي الانبعاثات الألمانية في عام 2004 . فبالنسبة لكندا، فإن نفس التحول في الأعوام المرجعية من شأنه أن يرفع الخط القاعدي للانبعاثات بنسبة 27 بالمائة فوق مستويات 1990. ومن منظور ميزانية الكربون، فإن أي تغيير في العام القاعدي سوف يشمل تعديلات في أهداف الخفض للتعويض عن أي زيادة في الانبعاثات منذ عام 1990.
- *المؤشرات غير الدقيقة*. تضع بعض الحكومات أهدافها في خفض الكثافة الكربونية كمكافئ لأهداف تخفيف تغير المناخ. وهذا من شأنه أن يخلق حالة من البلبلة حول الوسائل والغايات فخفض كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة عن كل دولار من الثروة (الكثافة الكربونية للنمو)، أو عن كل وحدة طاقة متولدة (الكثافة الكربونية للطاقة)، يُعد هدفاً مهماً. وليس من الوارد أن تنجح أي إستراتيجية للتخفيض إذا لم يتحقق أي تقدم في هذا المجالات. بيد أن الأكثر أهمية هو إجمالي الخفض في الانبعاثات. ومن منظور ميزانية الكربون المستدامة، تتمتع العديد من البلدان، كل على حدة، بسجل جيد في خفض الكثافة الكربونية بيد أن لديها رغم ذلك زيادة إجمالية في مقدار الانبعاثات (الشكل 3.1). وكانت الولايات المتحدة قد خفضت كثافة غازات الدفيئة بنحو 14 بالمائة منذ عام 1990 بيد أن انبعاثاتها الإجمالية قد زادت بنفس النسبة. وتستهدف مبادرة تغير المناخ العالمية تحقيق خفض إضافي في الكثافة الكربونية بنسبة 18 بالمائة فيما بين عامي 2002 و 2012 – وبما يتسق على نحو عريض مع المنحى المُتخذ منذ عام 1980. ومع ذلك، فإن إدارة معلومات الطاقة تتوقع زيادة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون قدرها 25 بالمائة على امتداد نفس الفترة[17].
- *نقص التغطية القطاعية*. تتطلب المحاسبة الفاعلة عن الانبعاثات الكربونية أن يتم أخذ كامل الانبعاثات في الحسبان في الميزانية. ولسوء الحظ، فإن أنظمة التقارير الحالية تبقي بعض القطاعات "خارج الميزانية". فعلى سبيل المثال، يتم استبعاد الطيران من القوائم الدولية لغازات الاحتباس الحراري بالنسبة لبروتوكول كيوتو، بيد أن الغلاف الجوي للأرض لا يعرف هذه الاستبعادات. ومنذ عام 1990، كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من وقود الطيران قد زادت من 331 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون إلى 480 ميغا طن سنوياً حيث يمثل الرقم الأخير نحو 2 بالمائة من الانبعاثات العالمية. ومع ذلك، ونظراً لأن الانبعاثات يتم إطلاقها بشكل مباشر إلى داخل الغلاف الجوي العلوي، فإن آثار الإرغام الإشعاعي تكون أكثر حيث تتسبب بالتالي بـ 3 بالمائة (تتراوح ما بين 2–8 بالمائة) من الإحترار العالمي[18]. كما يمثل الطيران بالنسبة للعديد من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي سبباً

كبيراً ومتزايداً من الإسهام الوطني في زيادة الاحترار العالمي. ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات السنوية الناجمة عن قطاع الطيران في المملكة المتحدة إلى ما بين 62 و 161 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2050. وللتعويض عن الانبعاثات الناجمة من قطاع الطيران وتحقيق الهدف الوطني بإجراء خفض بنسبة 60 بالمائة في إجمالي الانبعاثات بحلول عام 2050، ينبغي على القطاعات الأخرى خفض انبعاثاتها بنسبة تتراوح بين 71 و 87 بالمائة[19]. ولا يشكل هذا حلاً ممكنا حيث من الواجب أن يخضع قطاع الطيران هو الآخر لخفض في الانبعاثات.

- *الاستجابة البطيئة*. قد يكون من الممكن أحيانا تأجيل بعض قرارات السياسة بدون تحمل تكاليف كبيرة نتيجة لذلك. لكن الوضع يختلف بالنسبة لتغير المناخ نظراً لأن هذه الانبعاثات تستمر لفترات طويلة مما يعني أن تأخير قرار خفضها يضيف إلى تراكم غازات الاحتباس الحراري ويؤدي لتقلص الإطار الزمني اللازم لخفضها. وثمة العديد من المقترحات التشريعية للولايات المتحدة التي تقوم على تحقيق انخفاضات محدودة حتى عام 2020 بالنسبة لمستويات عام 1990، وبحيث يعقبها تراجع أكثر حدة في الانبعاثات بعد ذلك. لكن قد لا يكون مثل هذا النهج سليماً حيث تظهر إحدى الدراسات في الولايات المتحدة أنه من الممكن تحقيق منحى للإسهام في تحقيق مستوى الاستقرار الاحتراري العالمي عند 450 جزء في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون مع خفض سنوي مقداره 3 بالمائة في العام بحلول عام 2050. ومع ذلك، فإن تأخير التحرك حتى عام 2020 سوف يتطلب خفض بنسبة 8.2 بالمائة كل عام – وهو ما سيتطلب تعديلات صارمة ودرجة هائلة من الابتكار التكنولوجي[20].

الأهداف ضرورية لكن النتائج هامة

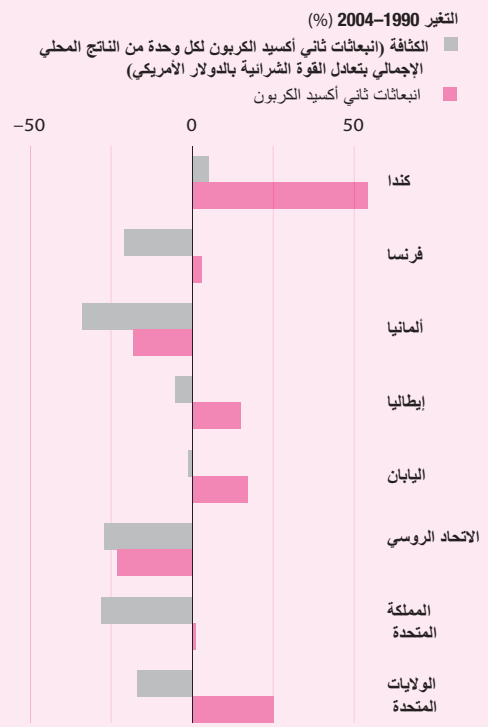
إن وضع الأهداف أمر يختلف عن تحقيق النتائج، ويوفر لنا واقع تجربة بروتوكول كيوتو تذكيراً مستمراً بالتقدم المحدود في موائمة أهداف الأمن المناخي مع سياسات الطاقة.

ومن الأمثلة البارزة على ذلك دولتان تقعان على طرفي نقيض في أدائهما وفقاً لبروتوكول كيوتو وتوفران تجربة تنطوي على دروس مفيدة. ففي كندا، كان النمو الاقتصاد القائم على الاستهلاك المكثف للطاقة قد قوض بشكل شامل من تطلعات تحقيق التزامات البلاد في كيوتو (المربع 3.2) وبينما نجد أن الكثافة الكربونية للاقتصاد الكندي قد انخفضت، فإن النمو الاقتصادي قد غطى على هذا التأثير وأدى إلى زيادة الانبعاثات الإجمالية. وعلى خلاف كندا، فإن المملكة المتحدة على المسار الصحيح لتلبية أهدافها التي تعهدت بها في كيوتو، رغم أن ذلك ليس نتيجة لأي إصلاحات في مجال سياسات الطاقة، وإنما نتيجة التحول في مزيج الطاقة المستخدمة من الفحم إلى الغاز الطبيعي. وقد وضعت البلاد الآن ميزانية كربون طموحة تهدف لخفض الانبعاثات تدريجياً حتى عام 2050. ومع ذلك فإن الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون من المملكة المتحدة لم تتراجع على امتداد العقد الماضي– وثمة تساؤلات جادة تطرح نفسها حول ما إذا كانت البلاد سوف تحقق أهدافها الوطنية متمثلة في خفض الانبعاثات أم لا (المربع 3.3).

تلعب الترتيبات المؤسسية دوراً مهماً في تحديد مصداقية أهداف خفض الانبعاثات، ذلك أن أسلوب الإدارة يكتسي أهمية كبيرة في وضع ميزانية الكربون كما هو في وضع الميزانية المالية، وتعود هذه الأهمية لعدة أسباب ليس اقلها ضمان ترجمة هذه الأهداف إلى نتائج ملموسة يمكن رؤيتها على أرض الواقع. وكان هذا أحد الجوانب التي أبدت فيها كاليفورنيا قدرة كبيرة على القيادة. ففي مسعى الولاية لوضع حد أعلى للانبعاثات، تم توجيه إحدى الهيئات الوطنية – وهي مجلس الموارد الجوية لولاية كاليفورنيا– من أجل وضع الأحكام التنظيمية، وإنشاء منظومة إبلاغ إلزامية ورصد مستويات الانبعاثات. ورغم أن واضعي هذه الأهداف كانوا من الزعماء السياسيين المنتخبين، فإن مهمة التنفيذ والإدارة تقع على عاتق الهيئات العائمة التي تملك الإمكانات الفنية القوية. وفي نفس الوقت، فإن هذه الأهداف قد جاءت مدعومة بإصلاحات واسعة المدى في سياسة الطاقة (انظر المربع 3.1). وفي المقابل نجد الإتحاد الأوروبي قد وضع

توفر تجربة بروتوكول كيوتو مثالا دائما على التقدم المحدود الذي تم تحقيقه في ربط أهداف الأمن المناخي بسياسات الطاقة

الشكل 3.1 لا يعني انخفاض كثافة الكربون بالضرورة انخفاض الانبعاثات



المصدر: الجدول 24

المربع 3.2 انحراف الأهداف والنتائج عن مسارها في كندا

كان النمو الاقتصادي كثيف الاعتماد على الكربون قد دفع بكندا بعيداً عن المسار اللازم لتحقيق التزاماتها وفق بروتوكول كيوتو. وتوضح تجربة البلاد على نحو جلي الصعوبات في موائمة السياسات الاقتصادية المحلية مع الالتزامات الدولية.

في عام 2004، كان الكنديون قد أطلقوا نحو 639 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض. ورغم أن هذه الكمية لا تمثل سوى 2 بالمائة فقط من الإجمالي العالمي للانبعاثات، إلا أن لدى كندا واحد من أعلى مستويات الانبعاثات لكل نسمة في العالم- وهذه البصمة الكربونية يزيد اتساعها يوماً بعد الآخر. ومنذ عام 1990، كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتولدة من الوقود الحفري قد زادت بنحو 54 بالمائة، أو 5 طن لكل نسمة. وتفوق هذه الزيادة إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عن كل نسمة من الصين.

كذلك فإن كندا بعيدة عن تحقيق التزاماتها تحت مظلة بروتوكول كيوتو. فقد زادت الانبعاثات بنحو 159 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون منذ عام -1990 أي بزيادة إجمالية مقدارها 27 بالمائة وتزيد عن المستويات التي تعهدت بتحقيقها في كيوتو بنسبة 35 بالمائة.

والسؤال الآن: لماذا ابتعدت كندا عن أهدافها في كيوتو بهذا الفارق الهائل؟ كان النمو الاقتصادي المتسارع أحد العوامل المسببة لذلك. وكان العامل الآخر هو الكثافة الكربونية للنمو، والتي يحركها الزيادة الهائلة في الاستثمارات في إنتاج الغاز الطبيعي والنفط. وكانت انبعاثات غاز الدفيئة المرتبطة بالصادرات من هذا القطاع قد زادت من 21 مليون إلى 48 مليون طن للسنة منذ عام 1990.

كان التنامي في أسواق النفط والغاز الطبيعي قد ساهم في عجز كندا عن تحقيق التزاماتها وفق بروتوكول كيوتو. ومع ارتفاع أسعار النفط، أصبح من الملائم اقتصادياً استثمار رمال القار في ألبرتا. وعلى خلاف أي نفط تقليدي مُستخلص من خلال الآبار، يتم استخلاص النفط من رمال القار من خلال تجريد الطبقات العليا من التربة، أو من خلال استخدام بخار عالي الضغط لتسخين الرمال السفلية وجعل القار (البيتومين) أقل لزوجة. وتصل متطلبات الطاقة وكثافة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عن كل برميل من النفط مستخلص من رمال القار إلى ضعف تلك الخاصة بالنفط التقليدي.

ولاستكشاف الرمال الزيتية تداعياته المهمة على المنحى الكندي في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ويقدر الإتحاد الكندي لمنتجي البترول والمجلس الوطني الكندي للطاقة بأنه سوف يتم إنفاق 95 مليار دولار كندي (108 مليار دولار أمريكي) على عمليات الرمال الزيتية من عام 2006 حتى عام 2016. ومن المتوقع أن يتضاعف الناتج ثلاث مرات إلى ما يزيد على ثلاثة ملايين برميل يومياً. وبترجمة هذه الكمية إلى حجم الانبعاثات، سوف تزيد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الرمال الزيتية بنحو أربعة أضعاف حتى عام 2020، ليرتفع إلى ما يزيد عن 40 بالمائة من الانبعاثات الوطنية بحلول عام 2010.

وسوف يكون تغيير هذا المنحى صعباً على ضوء المستويات المرتفعة من الاستثمارات الموضوعة بالفعل. وفي عام 2006، تم وضع أهداف جديدة بموجب قانون الهواء النظيف الذين يزمع تحقيق خفض بمقدار 45-65 بالمائة أقل من مستويات عام 2003 بحلول عام 2050. ومع ذلك، فإن هذه الأهداف ليست ملزمة - ولا ترتبط بسياسات معينة. وقد نصت المبادرات على مستويات الولايات والأقاليم على إنجازات ذات طابع ملموس أكبر وقد تحقق عنها بعض النتائج الرائعة. فعلى سبيل المثال، كانت تورنتو قد حققت خفضاً عميقاً في الانبعاثات (بمقدار 40 بالمئوي أسفل مستويات 1990 عام 2005) من خلال مبادرات كفاءة الطاقة، وإعادة تهيئة المباني القديمة وسياسات إدارة النفايات الصلبة.

لدى كندا تاريخ طويل من الريادة العالمية في القضايا العالمية الخاصة بالبيئة والغلاف الجوي، من الأمطار الحمضية حتى تآكل طبقة الأوزون وانتهاء بتغير المناخ. وسوف تتطلب المحافظة على هذا التاريخ المشرف قرارات صعبة وحاسمة. وكانت مؤسسة ديفيد سوزوكي قد دعت لخفض الانبعاثات بمقدار 25 بالمائة بحلول عام 2020، مع خفض بنسبة 80 بالمائة بحلول عام 2050. وهذه الأهداف يسهل بلوغها، ولكن ليس في ظل السياسات الحالية. ومن بين الخيارات المتاحة:

- النشر المتسارع للتقنيات منخفضة الكربون وزيادة الاستثمارات في امتصاص الكربون لخفض الانبعاثات طويلة الأمد.
- مطالبة المصدرين بأن يكون شراء النفط والغاز الطبيعي الكندي مرتبطاً بشراء خفض الانبعاثات من خلال الاتجار في أسواق الكربون.
- فرض ضريبة كربونية على المستثمرين في إنتاج الرمال الزيتية لتمويل الابتكار التكنولوجي وشراء اعتمادات الانبعاثات.
- التنظيم الصارم لمعايير الإنتاج والحوافز السعرية للإنتاج منخفض الكربون للرمال الزيتية والغاز الطبيعي.

المصدر: براملي 2005، الحكومة الكندية 2005، هندرسون 2007، معهد بيمبينا 2007أ، و2007ب.

المربع 3.3 مشروع قانون تغير المناخ في بريطانيا- وضع ميزانية الكربون

بعد مشروع قانون تغير المناخ البريطاني مقترحاً جريئاً ومبتكراً لإنشاء ميزانية كربونية وطنية تدعم الجهود العالمية في تخفيف آثار تغير المناخ. ومن شأن هذا التشريع أن يلزم الحكومة بإجراء خفض إلزامي للانبعاثات على مر الزمن. فإذا تم تطبيقه بشكل أكثر اتساعاً في أرجاء العالم المتقدم، فإن بإمكان الإطار أن يقوي منظومة كيوتو في المرحلة الإلزامية الثانية بعد عام 2012. ومع ذلك، فثمة تساؤلات مهمة تطرح نفسها عن مستوى الطموح- وقدرة المملكة المتحدة على تلبية أهدافها الخاصة بخفض الكربون.

إن مشروع قانون تغير المناخ يضع المسار نحو خفض الانبعاثات حتى عام 2050، وهدف القانون المُعلن هو المساهمة في الجهود الدولية لتجنب تغير المناخ الخطير، والذي تعرفه حكومة المملكة المتحدة باعتباره الزيادة في متوسط درجات الحرارة بمقدار 2 درجة مئوية. وتضع خارطة الطريق هدف عام 2050 بالنسبة لخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عند 60 بالمائة، مع هدف مؤقت مقداره 26-32 بالمائة بحلول عام 2020 مقارنة بمستويات 1990.

وسوف يتم تثبيت هذه الأهداف في منظومة 'الميزانيات الكربونية' - بحدود قدرها 5 سنوات على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وسوف يتم وضع ثلاث ميزانيات بشكل مسبق، وبما يساعد في وضع أفق زمني طويل الأمد للقرارات الاستثمارية والأعمال. ومن شأن هذا التشريع أن يخلق القوى المواتية التي تجعل السياسات المستقبلية الخاصة بالتحكم في الانبعاثات أكثر سرعة وسهولة في طرحها. ومع ذلك، فإن ثمة قضيتين يتوجب التعامل معهما إذا كانت هناك إرادة لجعل مشروع قانون المناخ يوفر الإطار الملائم لميزانية كربونية مستدامة.

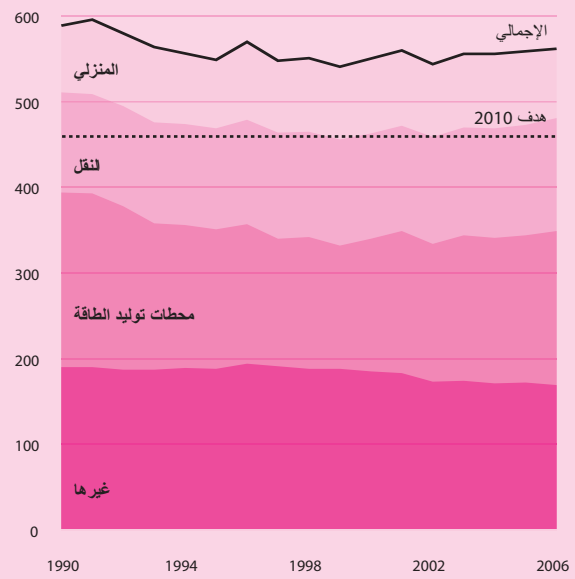
المشكلة الأولى هي مستوى الطموح الإجمالي. فأهداف الانبعاثات في قانون البيئة لا تتسق مع هدف تجنب تغير المناخ الخطير، حيث يشير منحنا للانبعاثات المستدامة إلى أن الدول المتقدمة بحاجة لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 80 على الأقل بحلول عام 2050 عن مستويات 1990، لا نسبة الـ 60 بالمائة. إضافة إلى ذلك فإن إطار العمل الحالي يستبعد الانبعاثات الناجمة عن قطاعي صناعة الطيران والسفن. وإذا أخذنا هذه الانبعاثات في الاعتبار، فسيزيد ذلك من الميزانية الكربونية للمملكة المتحدة بمقدار 5.5 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون - أو بنسبة 27 بالمائة- بحلول عام 2050.

وإذا اتبع باقي العالم المتقدم المنحى المطروح في مشروع قانون تغير المناخ للمملكة المتحدة، فعندها لن يكون في المقدور تجنب تغير المناخ الخطير، حيث سيؤدي إلى تركيزات تقريبية من غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي تزيد عن 660 جزء في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وربما 750 جزء في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذه نتائج سوف تصاحبها زيادة في درجات الحرارة العالمية بمقدار 4-5 درجة مئوية، أي بما يتخطى العتبة الحرارية اللازمة لحدوث تغير المناخ الخطير. والمطلب الملح الآن اللازم للبقاء ضمن عتبة الـ 2 درجة مئوية هو تحقيق الاستقرار لمخزون غازات الاحتباس الحراري عند 450 جزء في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

والمشكلة الثانية التي يلزم التعامل معها هو توجه الانبعاثات الحالية من غازات الاحتباس الحراري (انظر الشكل). ففي ملحوظة إيجابية، نقول أن المملكة المتحدة واحدة من مجموعة صغيرة من بلدان الإتحاد الأوروبي التي تقع على المسار السليم لتحقيق هدفها وفق بروتوكول كيوتو. ورغم أن اقتصاد البلاد قد اتسع بنسبة 47 بالمائة منذ العام المرجعي 1990، إلا أن انبعاثاتها من ثاني أكسيد الكربون جاءت أقل بنسبة 5 بالمائة. أما الأنباء الأقل الإيجابية فهي أن جميع أشكال الخفض حدثت قبل عام 1995. ومنذ عام 2000، كانت مستويات الانبعاثات قد زادت بمقدار 9 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون (إلى 567 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون في عام 2006). والنتيجة هي أن الهدف الوطني المتمثل في تحقيق خفض لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى أقل من مستويات عام 1990 بنسبة 20 بالمائة بحلول عام 2010 لن يعد من الممكن تحقيقه؛ والنتيجة المحتملة

اتجاهات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بعيدة كل البعد عن الهدف الوطني

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة المتحدة (طن متري)



المصدر: حكومة المملكة المتحدة 2007c.

هي خفض بمقدار أقل من نصف هذا الهدف.

وسوف يسهم تقسيم مصادر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب القطاعات في التعرف على بعض التحديات التي تواجه المملكة المتحدة. وكانت الانبعاثات من محطات الطاقة، والتي تمثل ما يقرب من ثلث إجمالي الانبعاثات، قد زادت خلال 5 أعوام من الأعوام السبع السابقة، ويقع قطاع النقل، والذي يعد ثاني أكبر مصدر للانبعاثات، على منحى انبعاثات يتسم بالتصاعد الحاد، بينما لم تتحرك بشكل ملموس الانبعاثات الناجمة عن الصناعة والقطاع الإسكاني. وسوف يتطلب تغيير هذه المسارات الانبعاثية بما يحقق خفضاً بمقدار 32-26 بالمائة بحلول عام 2020 وضع سياسات جديدة جذرية تعمل على توفيق سياسة الطاقة مع أهداف تخفيض تغير المناخ. ومن بين الخيارات المتاحة:

- *فرض الضرائب على الكربون وتقوية نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات*: إن تسعير الكربون يعد أمراً على درجة عالية من الأهمية من أجل تحقيق ميزانية كربونية مستدامة. ويوفر وضع التزام بفرض ضرائب عل الكربون في النطاق المحدد في هذا الفصل طريقاً لموائمة أسواق الطاقة مع أهداف الميزانية الكربونية المستدامة. كذلك ينهض كخيار آخر العمل بمخطط الإتحاد الأوروبي في الالتزام بحد أعلى للانبعاثات (القسم 3.2)، شريطة أن يتم وضع سقف الانبعاثات عن مستوى يتسق مع نسبة الخفض بمقدار 32-26 في الانبعاثات بحلول عام 2020.
- *توليد الطاقة*: سوف يحدد مزيج الطاقة المستقبلي المستخدم في توليد الطاقة شكل المنحى الانبعاثي للمملكة المتحدة. وكان الاستخدام المتزايد للفحم، وهو أكثر أنواع الوقود الحفري تلويثاً، من بداية عام 2000 قد ساهم في الزيادة التصاعدية للانبعاثات. وفي الإمكان اللجوء إلى الآليات التنظيمية من أجل البدء في الإحالة السريعة للمحطات عالية التلويث إلى التقاعد، على أن يصحب ذلك الالتزام بالإنشاء السريع لمحطات الفحم الخالية من الانبعاثات. كذلك فإن بريطانيا تتخلف عن باقي دول الإتحاد الأوروبي في تنفيذ أفضل الممارسات في استخدام الطاقة المتجددة، فهي تنتج حالياً

المربع 3.3 مشروع قانون تغير المناخ في بريطانيا- وضع ميزانية الكربون (تابع)

2 بالمائة فقط من إجمالي الطاقة بها من مصادر الطاقة المتجددة. ويشترط الالتزام الخاص باستخدام المصادر المتجددة، وهو أحد الآليات التنظيمية، أن تأتي نسبة معينة من الكهرباء التي ينتجها موردي الكهرباء من المصادر المتجددة. وكان هذا الالتزام قد حقق نتائج مختلطة. فالهدف الحالي يتمثل في الوصول بنصيب مصادر الطاقة المتجددة إلى 10 بالمائة بحلول عام 2010، ليزيد بعدها إلى 15 بالمائة بحلول عام 2015. ومع ذلك، فإن التوجهات الحالية تخفق في تحقيق هذه الأهداف، بل وتخفق أيضاً في الوصول لهدف الإتحاد الأوروبي بتحقيق خفض بمقدار 20 بالمائة بحلول عام 2020. فإذا كان لبريطانيا أن تحقق أهدافها الخاصة المعلنة، فإن هذا سوف يتطلب منها الإسراع في تنمية توليد الطاقة من الرياح وأمواج المد البحرية. وأحد الخيارات المتاحة هو وضع نظام لدعم مصادر الطاقة المتجددة تقوم على النموذج الألماني في نظام تعريفات التغذية، مع وضع حوافز سعرية أقوى تدعمها الاستثمارات العامة.

- *خفض الانبعاثات من النقل*: ينهض فرض الضرائب ووضع التشريعات التنظيمية كآليتين متكاملتين في خفض الانبعاثات الناجمة من قطاع النقل، كما تنهض زيادة فرض الضرائب على الجازولين كأحد الآليات لإدارة الطلب. ومن منظور أوسع، فإن الرسوم الضريبية على المركبات يمكن تعديلها مع تدريجها تدريجاً حاداً يعكس المستوى الأعلى من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن المركبات ذات الكفاءة المتدنية في استهلاك الوقود، خاصة المركبات الرياضية. وبإمكان ميزانية الكربون الوطنية أن تجعل من عملية 'تسعير الكربون' في فرض الضرائب على المركبات مصدراً للعائدات التي يمكن استثمارها في مصادر الطاقة المتجددة، مع تدريج رسوم التسجيل الضريبية على جميع السيارات الجديدة بعد عام 2010 بما يعكس تسعيراً أكثر صرامة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتعكس كذلك الانبعاثات المتصاعدة من قطاع النقل الضعف في البنية التحتية للنقل العام والتراجع في تكلفة النقل الخاص بالنسبة للنقل العام.
- *القطاع الإسكاني*: يظل استغلال الطاقة في القطاع الإسكاني غير كفء بشكل كبير. فالمسكن العادي يتطلب أربعة أضعاف ما يتطلبه المسكن الجديد من أجل أغراض التسخين. وما يقرب من ثلث المنازل التي سيتم شغلها في عام 2050 لم تبنى بعد. ومع تبني وتنفيذ أفضل معايير الإتحاد الأوروبي في ذلك، فإن هذا يمثل فرصة لتحقيق خفض كبير في الانبعاثات.

إن وضع الأهداف الصحيحة هو المنطلق الملائم لوضع ميزانية كربون مُستدامة. ومع ذلك، فينبغي أن تأتي أحكامنا على الحكومات قياماً على سياساتها والنتائج التي تحققها، فأهداف التضخم الرائعة لا قيمة كبيرة لها في مواجهة موارد الأموال التي لا سيطرة عليها. ويتمثل التحدي القائم أمام المملكة المتحدة في توفيق هدف أكثر صرامة مع مدى عريض من الإصلاحات في مجال سياسة الطاقة.

المصدر: أندرسون وباويس 2007، حكومة المملكة المتحدة 2006ب و2006ج و2007ب و2007ج و2007هـ، وسيغار وميلنر 2007.

أهدافاً طموحة لخفض الانبعاثات، دون أن يصحب ذلك إنشاء الإطار المؤسسي للتنفيذ ولا وضع أجندة متماسكة لإصلاحات الطاقة، ذلك أن سياسات الطاقة هي مسؤوليات وطنية في الأساس (المربع 3.4). كذلك فقد تبنت دول الاقتصاديات الانتقالية أهدافاً بموجب بروتوكول كيوتو. ورغم أن معظمها الآن على المسار الصحيح نحو تحقيق الأهداف، إلا أن هذا يرجع أكثر ما يرجع إلى الركود الاقتصادي الحاصل في عقد التسعينات عنه إلى إصلاح سياسات الطاقة – وهو مجال كان التقدم الذي تم إحرازه متفاوتاً (المربع 3.5).

محدودية الجهود الطوعية

لقد اعتمدت بعض البلدان بشكل رئيسي على البرامج الطوعية لتحقيق أهدافها في تخفيف آثار تغير المناخ. وقد تم تحقيق نتائج مختلطة حيث أدت الجهود الطوعية في بعض الحالات إلى فارق ملموس، ومع ذلك وفي مواجهة تهديد على الحجم والنطاق الذي يبرز عليه تغير المناخ، فإن هذه النزعة الطوعية لن يكون بمقدورها أن تحل محل التحرك الفاعل من كامل الجهاز الحكومي.

وقد اعتمدت البلدان المتقدمة التي لم تصادق على بروتوكول كيوتو على أهداف طوعية. وكان الهدف الفيدرالي الوحيد في الولايات المتحدة في هذا الشأن هو أحد الأهداف (غير الملزمة) لخفض كثافة الانبعاثات، وتحاول مجموعة من البرامج الأخرى الرائدة – مثل شراكة الحرارة والطاقة وشراكة الولاية من أجل طاقة نظيفة – تشجيع عمليات الخفض الطوعية من قبل القطاع المؤسسي. وفي أستراليا، تتضمن إستراتيجية تغير المناخ الوطنية هدفاً واسعاً: وهو خفض الانبعاثات بمقدار 87 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2010[21]. وتعد الإجراءات الطوعية مثل توعية وإشراك المستهلكين مع القطاع الخاص الآلية الرئيسية لتحقيق هذا الهدف.

لكن النتائج المحققة لم تبعث على الأمل، وكانت درة العقد في البرامج الطوعية في أستراليا مبادرة تحدي غازات الاحتباس الحراري والتي طلبت من الشركات المشاركة وضع ونشر حجم مخزونها على مستوى الشركة من غاز الاحتباس الحراري واستراتيجياتها لخفض الانبعاثات. وقد لعبت هذه المبادرة دوراً مهماً في إثراء المناقشات العامة بالمعلومات وتبنت العديد من الشركات المشاركة استراتيجيات مبتكرة لخفض الانبعاثات، ومع ذلك، فإن إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في عام 2004- ليس متضمناً التغير في أنماط استغلال الأراضي- كان يزيد بنسبة 25 بالمائة عن مستويات 1990[22]، كما ازدادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاع الطاقة بمقدار الثلث و بنسبة 16 بالمائة للعمليات الصناعية[23]، ومن الواضح بالتالي أن الجهود الطوعية لا تساهم في تحقيق الأهداف المرجوة.

وحث ذلك العديد من حكومات المقاطعات والولايات على الدعوة إلى ضرورة وضع برنامج وطني للخفض الإلزامي للانبعاثات لدعم إلى الجهود الطوعية، وكان أبرز مثال على ذلك هو ولاية (نيو ساوث ويلز) والتي وضعت هدفاً يتمثل في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 60 بالمائة بحلول عام 2050[24]. ويهدف القانون الصادر عن

المربع 3.4 الاتحاد الأوروبي – أهداف واستراتيجيات 2020 للطاقة وتغير المناخ

"إن الهدف المطلوب هو أن يقود الإتحاد الأوروبي العالم في تسريع الانتقال إلى الاقتصاد منخفض الكربون"
خوسيه مانويل باروسو، رئيس مفوضية الإتحاد الأوروبي، يناير 2007

إن الإجراءات والتحركات التي يقوم بها الإتحاد الأوروبي في مجال سياسة الطاقة تؤثر على كل العالم، حيث تتسبب دول الإتحاد التي تتألف من 27 دولة بما يقدر بـ 15% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية ولدى أوروبا صوت مسموع في المفاوضات الدولية. ويعتمد خلق صدي لهذا الصوت بشكل كبير على إظهار الريادة من خلال إقامة المثال العملي.

وكان قد تم وضع أهداف طموحة. ففي عام 2006، وافقت الحكومات الأوروبية على وضع بهدف بتحقيق خفض بمقدار 20 بالمائة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بالنسبة لمستويات عام 1990 بحلول عام 2020، لترتفع إلى 30 بالمائة في حالة وجود اتفاقية دولية. ويقع في قلب الإستراتيجية لتحقيق الهدف الالتزام بتحقيق زيادة بنسبة 20 بالمائة في كفاءة الطاقة.

إن ترجمة الأهداف إلى سياسات ملموسة يثبت كونه أمر بالغ الصعوبة. فالمقترحات المقدمة من الإتحاد الأوروبي لتحقيق كفاءة أعلى من خلال تحرير السوق، شاملة 'حلحلة' إنتاج الطاقة تجد معارضة لها من العديد من الدول الأعضاء.

والأكثر من ذلك أنه لا توجد إستراتيجية تلم شمل الإتحاد الأوروبي بأكمله لترجمة التزام تحقيق الخفض بنسبة 20 بالمائة إلى ميزانيات كربون وطنية من خلال فرض الضرائب وتقوية معايير الكفاءة أو وضع نظام أكثر صرامة للالتزام بحد أعلى للانبعاثات. ويعد مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات التابع للاتحاد الأوروبي هو أكبر برنامج في العالم للالتزام بحد أعلى للانبعاثات، بيد أنه لم تتم موائمته من أجل تحقيق خفض بمقدار 30–20 في الانبعاثات (القسم 3.2).

وتظل التطلعات لقيام الإتحاد الأوروبي بتحقيق التزاماته في الخفض بموجب بروتوكول كيوتو غير مؤكدة. فبالنسبة للدول الأعضاء فيما قبل عام 2004، كان من المقدر أن السياسات الحالية سوف تحقق خفضاً مقداره 0.6 بالمائة من الخط القاعدي لعام 1990. وهذا يعني أن الدول الأعضاء لا تزال في العُشر الأول من طريقها لتحقيق هدف خفض بنسبة 8 بالمائة. ومن شأن التطبيق الحازم لتشريعات كفاءة الطاقة الحالية أن يحقق تقدماً كبيراً نحو سد هذه الفجوة.

وكان الإتحاد الأوروبي قد اتخذ خطوة واحدة فقط في اضطلاعه بمسؤولية القيادة في تخفيف آثار التخفيف المناخي وهو أنه وضع أهدافاً طموحة. وسوف تتطلب ترجمة هذه الأهداف إلى مجموعة متماسكة من السياسات قدراً أعلى من التماسك والإصلاحات الجريئة لمخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات، شاملة خفضاً أكثر حزماً في الأنصبة.

المصدر: هيئة طاقة كاليفورنيا 2006ب، المفوضية الأوروبية 2006ج و2007ب، فرقة العمل عالية المستوى لأمن الطاقة في المملكة المتحدة، تغير المناخ والمساعدة في التنمية 2007.

الهيئة التشريعية للولاية عام 2002 إلى خفض الانبعاثات الناجمة عن توليد واستعمال الطاقة الكهربائية لكل نسمة من 8.6 طناً إلى 7.3 طناً بين عامي 2003 و 2007 – أي تحقيق خفض بنسبة 5 بالمائة بالنسبة إلى عتبة بروتوكول كيوتو[25]. ويضع مخطط إنقاص غازات الاحتباس الحراري أهدافاً سنوية لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على مستوى الولاية، ثم يطالب شركات التجزئة العاملة في حقل الكهرباء بتحقيق مستويات قياسية إلزامية تقوم على حجم نصيبها من سوق الكهرباء[26]. ويشكل هذا مثالاً على الدور الذي يمكن للقيادة السياسية أن تلعبه بدءاً من أدنى المستويات تماماً كما حصل في الولايات المتحدة الأمريكية.

كذلك فقد شاركت الحكومات في البلدان التي صادقت على بروتوكول كيوتو مع القطاع الخاص في المبادرات الطوعية حيث قامت الحكومة اليابانية بوضع خطة التحرك الطوعية بالتشاور مع رابطة الشركات اليابانية، وتشمل الخطة سبع قطاعات صناعية كبرى. وتتمثل المشكلة في حرية الشركات في وضع أهدافها الخاصة. ففي عام 2005، وضعت الحكومة اليابانية خطة جديدة تستهدف إعادة البلاد إلى مسارها الصحيح الذي يمكنها من تلبية التزاماتها في كيوتو من خلال تحقيق خفض بمقدار 9 بالمائة في انبعاثات القطاع الصناعي بحلول عام 2010، والهدف وفقاً لخطة الحركة الطوعية لقطاعات الصناعة وتحويل الطاقة هو تحقيق مستويات انبعاثات تقل عن مستويات انبعاثات عام 1990 بحلول عام 2010[27].

ولا يحدونا أي مما سبق إلى التقليل من أهمية التحركات الطوعية من القطاع المؤسسي ففي الولايات المتحدة، نجد كثرة من الشركات التي لا تنتظر أهدافاً حكومية إلزامية لتغيير ممارساتها في العمل حيث بدأت هذه الشركات باتخاذ الخطوات اللازمة[28]. وفي عام 2003 وقع 35 مستثمراً يملكون أصولاً تقدر بـ 4.5 تريليون دولار قد وقعوا على مشروع الكشف الكربوني – وهو مشروع طوعي يهدف للكشف عن حجم الانبعاثات الكربونية وضم هذا المشروع الآن 155 مستثمراً مؤسسياً بإجمالي أصول قدرها 21 تريليون دولار ممثلين في هذا المشروع[29]، إضافة إلى العديد ممن يشاركون الآن في أحد البرامج الطوعية – وهو برنامج 'إنيرجي ستار' – والذي يضع المعايير

المربع 3.5 خفض الكثافة الكربونية في الاقتصاديات الانتقالية

تخدمنا تجربة البلدان في أوروبا الشرقية والوسطى وكومنولث الدول المستقلة في تسليط الضوء على الدور المهم للأسواق- وتبعات إرسال الإشارات السعرية الخاطئة.

عندما كانت هذه البلدان تطبق الحكم الشيوعي منذ 18 عاماً مضت، كانت تبدي بعضاً من أعلى مستويات كثافة الطاقة في العالم. وكانت أشكال الدعم المرتفعة لتوليد الطاقة من الفحم والأسعار المنخفضة لمستخدمي الطاقة قد خلق حوافز ضارة بالكفاءة وأدى إلى مستويات أعلى من التلوث بثاني أكسيد الكربون.

كان الانتقال من الاقتصاديات المخططة مركزياً قد جر المنطقة إلى عملية مؤلمة من إعادة الهيكلة. وخلال النصف الأول من التسعينات، كان الطلب على الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون قد تبع المستوى الاقتصادي في انخفاضه الحاد- وهذا يفسر لنا لماذا "نجحت بشكل فائق" الاقتصاديات الانتقالية في تحقيق أهدافها في كيوتو. ومنذ ذلك الحين والإصلاحات في سياسة الطاقة تخرج صورة مختلطة

وكانت كثافة الطاقة والكثافة الكربونية للناتج المحلي الإجمالي قد تراجعت في جميع البلدان، وإن يكن بمعدلات شديدة التفاوت- ولأسباب مختلفة (انظر الجدول). وفي جمهورية التشيك وهنغاريا وبولندا، كانت أشكال التقدم تقودها الإصلاحات الاقتصادية والخصخصة. وكانت بولندا قد خفضت كثافة الطاقة إلى النصف بالنسبة إلى مستويات عم 1990. وكانت الإصلاحات العميقة في قطاع الطاقة، شاملة الزيادات الحادة في الأسعار الحقيقية، والانتقال من اقتصاد قائم على المشروعات الكبيرة إلى شركات القطاع الخاص، قد أعطت الشرارة لتغييرات تكنولوجية متسارعة. ومنذ عشرة أعوام، كانت بولندا تستخدم قدراً يزيد بمقدار 2.5 مرة من الطاقة عن كل وحدة من إنتاج الأسمنت عن متوسط الإتحاد الأوروبي. وقد امحى الآن هذا الفارق، حيث انخفضت كثافة الطاقة للناتج المحلي الإجمالي بمقدار النصف.

كانت أوكرانيا قد حققت خفضاً أقل بكثير في الطاقة والكثافة الكربونية. وعلاوة على ذلك، فإن هذا الخفض لا يرجع إلى الإصلاحات بقدر ما يرجع إلى التغير في مزيج الطاقة، حيث كانت واردات الغاز الطبيعي من روسيا الاتحادية قد خفضت نصيب الفحم منها بمقدار النصف. ولا يزال أمام عملية الإصلاحات في سياسات الطاقة مهمة الانطلاق. وتظل أسعار الطاقة متمتعة بقدر كبير من الدعم، وبما يخلق حوافز ضد تحقيق مكاسب الكفاءة في الصناعة. وكانت إحدى اللجان المؤثرة التي أنشأتها الحكومة- وهي لجنة الخبراء رفيعة المستوى- قد دعت إلى إصلاحات واسعة النطاق. وتتراوح المقترحات من التسعير الرامي لاسترداد التكلفة مروراً بإنشاء منظومة تشريعية مستقلة للطاقة وانتهاء بوقف أشكال الدعم والإعانات. وكان التقدم الحاصل نحو التنفيذ بطيئاً، بيد أنه بدأ في التسارع في أعقاب انقطاع إمدادات الغاز من روسيا الاتحادية في عام 2006.

وتعد أشكال التطوير في قطاع الطاقة بروسيا الاتحادية أمراً يستدعي القلق العالمي حول تغير المناخ. وتعد البلاد ثالث أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، مع اقتراب البصمة الكربونية للنسمة من متوسطها لدى بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

وكانت روسيا الاتحادية قد صدقت على بروتوكول كيوتو في عام 2004. وعندما فعلت ذلك، كانت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أقل بنسبة 32 بالمائة عن مستوياتها في عام -1990 وهي حقيقة تشهد بعمق التراجع الذي صاحب الانتقال. ومقارنة بمستويات عام 1990، كان هناك تقدم كبير ولا شك. ومع ذلك، فإن روسيا الاتحادية تظل اقتصاداً قائماً على الاستهلاك المكثف للطاقة - وبضعف كثافة بولندا. ويمكن عزو ذلك إلى الطبيعة الجزئية للإصلاحات الاقتصادية. وفي حين تم تفكيك معظم مشروعات البلاد غير ذات الكفاءة ، كان الانتعاش الاقتصادي تقوده القطاعات ذات الكثافة الاستهلاكية للطاقة، مثل قطاع المعادن والغاز الطبيعي.

وقد جاءت إصلاحات الطاقة جزئية وغير مكتملة. ويوضح قطاع الغاز الطبيعي هذه المشكلة. ففي عام 2004، يقدر بأن (جازبروم)، وهي إحدى شركات الطاقة- قد خسرت ما يقرب من 10 بالمائة من إجمالي إنتاجها نتيجة للتسربات وآلات الضغط غير ذات الكفاءة. كذلك فإن التوهج غير الكفء للغاز ينهض كمشكلة أخرى. وتشير التقديرات المستقلة إلى أن ما يقرب من 60 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي- أي 8 بالمائة أخرى من الإنتاج- يتعرض للخسارة جراء الوهج، وبما يشير إلى روسيا الاتحادية قد تكون مسؤولة عما يقرب من ثلث الانبعاثات العالمية من هذا المصدر.

وتظهر بلدان مثل روسيا الاتحادية الإمكانيات الهائلة لتحقيق نتائج يفوز فيها كل الأطراف في مجال كفاءة الطاقة الوطنية وتخفيف آثار تغير المناخ. ويمكن أن يلعب الاتجار بالانبعاثات من خلال الأسواق الكربونية مثل مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات التابع للاتحاد الأوروبي دوراً في دعم الاستثمارات منخفضة الكربون. ومع ذلك، فإن تحقيق هذه الإمكانيات سوف يتطلب هياكل حوافز جديدة من خلال إصلاحات الطاقة. ومن بين الأولويات في ذلك فرض أسعار أعلى للطاقة وخفض أشكال الدعم الحكومي وإنشاء قطاع طاقة أكثر تنافسية مع وضع تشريعات مستقلة وإجراء إصلاحات قوية في أسلوب الإدارة.

تشهد كثافة الكربون والطاقة انخفاضا في الاقتصادات الانتقالية

	إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (طن متري)			انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل فرد (طن متري)		كثافة الطاقة (الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بتعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي)		كثافة الكربون (انبعاث الكربون لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بتعادل القوة الشرائية بالدولار الأمريكي)	
	1990	2000	2004	1990	2004	1990	2004	1990	2004
الاتحاد الروسي	1,984	1,470	1,524	13.4	10.6	0.63	0.49	1.61	1.17
بولندا	348	301	307	9.1	8.0	0.36	0.20	1.24	0.68
أوكرانيا	600	307	330	11.5	7.0	0.56	0.50	1.59	1.18
هنغاريا	60	55	57	5.8	5.6	0.24	0.17	0.50	0.37
جمهورية التشيك	138	119	117	13.4	11.4	0.32	0.26	1.03	0.66
سلوفاكيا	44	35	36	8.4	6.7	0.37	0.26	0.96	0.51
الجماعة الاقتصادية الأوروبية واتحاد الدول المستقلة	4,182	2,981	3,168	10.3	7.9	0.61	0.47	1.49	0.97
منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي	11,205	12,886	13,319	10.8	11.5	0.23	0.20	0.53	0.45

a. تشير بيانات 1990 إلى عام 1992

المصدر: حسابات مكتب تقرير التنمية البشرية بناء على جداول المؤشرات رقم 22 و24

المصدر: فرقة العمل عالية المستوى لأمن الطاقة في المملكة المتحدة، تغير المناخ والمساعدة في التنمية 2007، أولشانسكايا 2007، بيرليت، بيغوف وبولكين 2007، ستيرن 2006، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في أوكرانيا 2006، أورغي-فورساتز 2006.

للكفاءة في مجال الطاقة. وتقوم الشركات العامة في قطاع الطاقة بالاستثمار في تنمية الطاقة المتجددة، وفي الوقت نفسه نجد واحدة من أكبر شركات الطاقة في العالم – وهي شركة أمريكان إليكتريك باور– قد وضعت لنفسها الهدف الطموح المتمثل في بناء واحد أو أكثر من محطات الطاقة الدورانية لمزج الغازات أكثر تكاملاً بحلول عام 2010. كذلك فإن الصناعات عالية التلويث – مثل صناعة الصلب والأسمنت – قد أنشأت تقنيات كذلك لخفض الانبعاثات.

وكما توضح هذه الأمثلة الإيجابية، فإن المبادرات الطوعية للتخفيف من آثار تغير المناخ تلعب دوراً بالغ الأهمية حيث أنها تثري المعلومات التي تتحكم في خيارات المستهلكين وتخلق الحوافز للشركات وتضع أفضل نماذج للممارسة. بيد أن التحركات الطوعية ليست كافية حيث لم تنجح في تحقيق خفض في أنماط الانبعاثات في أستراليا أو الولايات المتحدة، فليس من المتوقع مثلا أن تخطط الحكومات للاعتماد على النشاطات الطوعية في مجالات الأخرى من السياسة العامة – مثل الأمن الوطني والأمان النووي أو تنظيم التلوث البيئي– على سبيل المثال. ومع ذلك، هناك نزعة مدمرة في القضايا المتعلقة بتغير المناخ تتمثل في المبالغة في دور "الخيارات" والتقليل من أهمية التحرك الحكومي. ومن شأن الإخفاق في إدراك الحدود المفروضة على العمل الطوعي في هذا الشأن أن يضر بجهود التخفيف من تغير المناخ.

إن التكاليف المالية والاجتماعية الواسعة النطاق لانبعاثات الكربون ضخمة لكن غير أكيدة كما تنتشر عبر الحدود والأجيال

3.2 تسعير الكربون- دور الأسواق والحكومات

لقد شهدت النقاشات التي تتعلق بتغير المناخ تغيراً خلال الأعوام الأخيرة حيث لم تعد تقتصر على قضية إذا ما كان العالم يشهد احتراراً أم لا، أو ما إذا كان تغير المناخ الذي تسبب به البشر هو المسؤول عن هذا الاحترار حيث يركز النقاش الآن على كيفية التعامل مع المشكلة.

وبشكل مثالي ينبغي وضع الأسعار الهامشية للكربون بشكل يعوض عن الخسارة – أو الأضرار الخارجية – التي تتسبب فيها الانبعاثات الإضافية، مع ترك الفاعلين المسؤولين عن هذه الانبعاثات يتجشمون جميع التكاليف الاجتماعية لأفعالهم. لكن في الواقع يعد تحديد السعر الكامل على الكربون لغزا محيراً. فالتكاليف المالية والاجتماعية الأوسع لانبعاثات الكربون هائلة بيد أنها غير يقينية – كما أنها تتوزع على البلدان والأجيال المختلفة لذا فالدول المتسببة في هذه الانبعاثات لا تواجه عواقب تلويثها.

بيد أن ما سبق لا يمثل عقبة نهائية أمام تسعير الكربون فرغم أننا قد نعجز عن حساب التكاليف الاجتماعية الدقيقة للانبعاثات، إلا أننا نعلم حجم الخفض المطلوب للانبعاثات لتجنب تغير المناخ الخطير، ويوفر منحى انبعاثاتنا المستدام أرقاماً تقريبية لذلك بينما يتمثل التحدي القائم في دفع سعر الكربون إلى مستوى يتسق مع هذا المنحى، وذلك إما من خلال فرض الضرائب أو التحصيص أو كليهما.

فرض الضرائب في مقابل الالتزام بحد أعلى للانبعاثات

تحظى الأسباب الداعية لوضع سعر على الكربون كجزء من إستراتيجية تخفيف آثار تغير المناخ بقبول واسع ومتزايد. لكن السؤال الذي يطرح هنا هو أين ينبغي وضع هذا السعر؟ وكيف ينبغي أن يتم توليده؟ وتقع هذه الأسئلة في صميم نقاش منقسم حول المزايا النسبية لبرامج فرض الضرائب على الكربون والالتزام بحد أعلى للانبعاثات، ولن نجني أية فائدة من هذا الانقسام كما لن نجد أي ضرورة له.

إن كلاً من فرض الضرائب والالتزام بحد أعلى للانبعاثات سوف يخلقان حوافز اقتصادية تدفع بخفض الانبعاثات، حيث سيتوجب على الجهات المطلقة للغازات عند فرض الضريبة الكربونية أن تدفع ثمن كل طن من الانبعاثات تقوم بتوليدها، ويتطلب استخدام الضريبة لتحقيق خفض معين في الانبعاثات قرارات بشأن مستوى الضريبة ومن ينبغي أن يتحمل تسديد قيمتها وكيفية التصرف في العائدات. وعند وضع التزامات بحد أعلى للانبعاثات، فإن الحكومة سوف تضع سقف الإنبعاثات الإجمالي، وتقوم بعد ذلك بإصدار تراخيص للتبادل التجاري – وهي في الواقع 'تراخيص للتلويث'– تخول الشركات الحق في إطلاق كمية معينة. وسوف يكون أولئك الذين يستطيعون خفض انبعاثاتهم على نحو أكثر رخصاً قادرين على بيع تراخيصهم للآخرين الذين سيعجزون عن الالتزام بسقف الانبعاثات المقرر لهم. وسيعني استخدام برنامج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات اتخاذ قرارات بشأن أين سيتم وضع أسقف التلويث ومن ستصدر له التراخيص وكم عدد التراخيص التي ينبغي بيعها بدلاً من منحها مجاناً.

مبررات فرض ضرائب على الكربون

يزعم المدافعون عن فرض الضرائب على الكربون وجود تشكيلة واسعة من المميزات لهذا النظام على نحو أكبر من أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات[30]. ويمكن تصنيف هذه المميزات في أربعة تصنيفات رئيسية:

إن للبدء في تطبيق حد أعلى للإنبعاثات تبريرات قوية خصوصا لتحقيق الأهداف القصيرة والمتوسط الأجل والتي يعتمد عليها نجاحنا في نهاية الأمر في تجنب تغير مناخ خطر

- *الإدارة*. يدعي المدافعون عن المناهج القائمة على الضرائب أنها توفر ميزات إدارية أوسع، ومن ناحية المبدأ، يمكن طرح الرسوم على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال نظام الضرائب القياسية، مع محدودية فرص تفاديها نتيجة الالتزام المفروض على نقاط أساسية من الاقتصاد. وتشير إحدى التقديرات بالنسبة للولايات المتحدة إلى أنه من شأن فرض الضريبة الكربونية على 2000 جهة أن يغطي كامل استهلاك الوقود الحفري تقريباً، وبما يحجم فرص التهرب من الدفع[31].

- *الحد من الآثار السلبية لتدخل أصحاب المصالح الخاصة، وكما هو الحال* مع أي نظام لتوزيع الحصص فالمجال مفتوح للتلاعب في أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات من قبل أصحاب المصالح الخاصة، وكما كتب أحد المعلقين فإن إصدار الحصصات يشكل "صكاً للعملات لمن يتحكمون بمنح التراخيص"[32]. ذلك أن من سيتسلم كم تصريحاً وبأي سعر هي قضايا ينبغي تحديدها من خلال عمليات سياسية تكون دائماً خاضعة لتأثير الأطراف القوية- مثل شركات الطاقة وشركات النفط وقطاع الصناعة وتجار التجزئة وذلك على سبيل المثال وليس الحصر. وكانت مسألة تفشي التلاعب والخداع قد تم تسليط الضوء عليها باعتبارها نقطة الضعف الرئيسية في مناهج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات.

- *إمكانية التنبؤ بالسعر*. في حين أن كلاً من فرض الضرائب والالتزام بحد أعلى للانبعاثات يزيدان من تكلفة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، إلا أنهما يختلفان بشكل كبير في وسائل تحقيق ذلك حيث تؤثر ضرائب الكربون بشكل مباشر على السعر على نحو يمكن التنبؤ به. وعلى النقيض من ذلك، نجد أن أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات تتحكم في الكميات. وبتثبيت كمية الانبعاثات، سوف تقوم هذه الأنظمة بتحريك الأسعار قياساً على التعديلات المطروحة على سقف الأنصبة. ويذهب منتقدو نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات للقول بأن هذه الحصص سوف تعزز من التذبذب في أسعار الطاقة، وبما يؤثر على استثمارات الأعمال والقرارات الاستهلاكية للأسر.

- *تعبئة العائدات*. بإمكان فرض الضرائب على الكربون أن يولد كماً هائلا من العائدات، ونظراً لأن القاعدة الضريبية للكربون كبيرة للغاية، فإن حتى القدر المتواضع من الضريبة يمكن أن يأتي بعوائد كبيرة. وبالنسبة لدول منظمة التعاون والتنمية نجد أن من شأن أي ضريبة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقدارها 20 دولار للطن من ثاني أكسيد الكربون أن تحصل ما يمكن أن يصل إلى 265 مليار دولار سنوياً[33]. وبإمكان العائدات المشتقة من الضرائب الكربونية أن توفر مصدراً تمويلياً لإصلاح الأنظمة الضريبية وبما يحفظ في ذات الوقت الحيادية المالية (أي ترك النسبة بين الدخل والناتج المحلي الإجمالي على حالها بلا تغيير). ويمكن استغلال العائدات الضريبية على الكربون في خفض الضرائب على التوظيف والاستثمار، أو خلق حوافز جديدة لتطوير التقنيات القائمة على الاستهلاك المخفض للكربون. فعلى سبيل المثال، وفي مطلع عقد التسعينات، طرحت النرويج ضريبة كربونية على الطاقة وهي تولد الآن عائدات تقدر بـ 2 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي. وكانت العائدات المتولدة من الضرائب الكربونية قد دعمت الابتكارات التكنولوجية وقامت بتمويل عمليات خفض ضرائب العمالة[34]. وفي الدنمارك، كانت الضرائب الكربونية قد لعبت دوراً مهماً في خفض الكثافة الكربونية وتعزيز العمليات التطويرية للطاقة المتجددة، ومنذ عام 1990، كان نصيب الفحم في الاستغلال الأساسي للطاقة قد هبط من 34 إلى 19 بالمائة، بينما وصل نصيب استهلاك مصادر الطاقة المتجددة إلى أكثر من الضعف حيث وصل إلى 16 بالمائة.

الضرائب والحصص: من الممكن المبالغة في الفارق بينهما

توفر الضرائب الكربونية وسيلة فاعلة لخفض الانبعاثات، والكثير من مزاياها حقيقية – مثلما أن هناك مشاكل حقيقية في أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. بيد أن ثمة أسباب قوية تدعو لتطبيق نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات، خاصة من أجل تلبية الأهداف قصيرة ومتوسطة الأجل التي يعتمد عليها النجاح في تجنب تغير المناخ الخطير، إضافة إلى ذلك يمكن أن نبالغ في الفارق بين الضرائب ونظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات دون أن يجانبنا الصواب. فمن الناحية العملية لا يبدو أي من النهجين أكثر تعقيداً من الآخر، فكلاهما يتطلب المتابعة والتطبيق وأنظمة الإدارة الفاعلة- وكلاً منهما يتوجب أن يتناول مسألة كيفية توزيع التكاليف والعوائد على المجتمع.

وبعد التعقيد الإداري من القضايا التي حظيت فيها الخلافات بتضخيم زائد عن الحد، وفي إمكان النظام القائم على الحصص في أي قطاع اقتصادي أن يخلق مشاكل إدارية في غاية الصعوبة[35]. ومع ذلك، فإن تركز انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في محطات الطاقة واسعة النطاق والصناعات ذات الاعتماد الكثيف على الكربون يجعل من الممكن العمل بأنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات وذلك من خلال عدد صغير نسبياً من المشروعات. وكانت خطة الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات التابعة للاتحاد الأوروبي، والتي أوردناها بقدر أكبر من التفاصيل أدناه، تعمل من خلال أقل من 11000 مشروع.

وربما يكون لإدارة الضرائب الكربونية من خلال النظام الضريبي العادي بعض المزايا التشغيلية. ومع ذلك، فإن الأنظمة الضريبية والإعفاءات المتنوعة التي

قد تصحبها يمكن أن تكون عالية التعقيد خصوصا عندما تشمل استثناءات وإجراءات خاصة كما هي عليه الحال في قضية ضرائب الكربون. إضافة إلى ذلك فإن تصميم وتطبيق أنظمة الضرائب عرضة للتلاعب من قبل الجهات المهتمة بشكل لا يختلف عن نظام تخصيص التراخيص ضمن أنظمة الحد الأعلى للانبعاثات والتجارة.

كما يشكل تقلب الأسعار تحدياً يواجه في أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. لكن هنا أيضا نرى أهمية عدم المبالغة في التأكيد على الاختلافات. فإذا كان هدف السياسة الموضوعة هي تحقيق أهداف كمية على هيئة خفض للانبعاثات، فإن ضرائب الكربون سوف يتوجب أن يتم تعديلها بشكل مستمر على ضوء النتائج الكمية. كما سيتطلب الأمر أن يتم تعديل الأسعار الضريبية لكي تعكس الزيادة أو النقص في التقديرات. كما سوف يصبح عدم اليقين الذي يحيط بالأسعار الضريبية الهامشية مصدراً للتقلبات في أسعار الطاقة.

ماذا عن الرأي القائل بأن الضرائب الكربونية توفر تياراً يمكن التنبؤ به من العائدات لتمويل الإصلاحات الضريبية الأوسع؟ إن هذا يعد ميزة محتملة مهمة. ومع ذلك، يمكن لبرامج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات توليدَ العائدات شريطة أن يتم المتاجرة بالتراخيص وبيعها في المزاد العلني، وتوفر عملية المتاجرة النزيهة في المزاد العلني العديد من المزايا، إضافة إلى تعبئة العائدات، حيث تعزز الكفاءة وتقلل من احتمالات حدوث ضغوط من قبل جماعات المصالح الخاصة بحيث تعالج مشكلتين رئيستين تواجهها أنظمة الحصص. كما أن الطرح التدريجي وتوسيع نطاق البيع بالمزاد العلني ليغطي 100 من مخصصات التراخيص ينبغي أن يكون جانباً مكملاً من تصميم نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. ولكن للأسف لا نشهد مثل هذه النتائج في نظام الاتجار بتراخيص إطلاق الانبعاثات التابع للإتحاد الأوروبي، رغم أن العديد من الولايات في الولايات المتحدة الأمريكية قد اقترحت إنشاء وتنمية أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات القائمة تقوم على البيع بالمزاد العلني.

ومن منظور تخفيف آثار تغير المناخ، توفر أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات العديد من المميزات حيث تمكن الضرائب قدراً أكبر من ثبات الأسعار، بينما توفر أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات قدراً أكبر من اليقين البيئي، كما يضمن التطبيق الصارم لنظام الحصص وضع حدود كميّة على الانبعاثات ويترك للأسواق مسؤولية تعديل ممارساتها وفق تبعات ذلك. ويعطينا برنامج الأمطار الحامضية الأمريكي مثالاً على خطة التزام بحد أعلى للانبعاثات كانت لها مردوداتها النافعة على البيئة. فقد كان البرنامج الذي طرح في عام 1995 قد استهدف خفضاً بنسبة 50 بالمائة في انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت. وقد تم توزيع التراخيص القابلة للتبادل التجاري خلال مرحلتين لمحطات الطاقة وغيرها من الوحدات الصناعية المولدة بشكل مكثف لغاز ثاني أكسيد الكبريت. وبما خلق الحوافز نحو التغير التكنولوجي المتسارع. واليوم، فإننا نرى الأهداف قريبة المنال – والأنظمة الإيكولوجية الحساسة تعود لوضعها السابق[36].

وقد يشكل نظام الحصص، من ناحية تغير المناخ، الخيارَ الأكثر فاعلية من حيث تحقيق الأهداف الصارمة قريبة الأجل الخاصة بخفض الانبعاثات. وببساطة، يوفر نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات الآلية الكمية لتحقيق الأهداف الكميّة، ومن شأن وضع السعر الصحيح على الضريبة الهامشية أن يحقق أثراً مماثلاً بمرور الزمن، بينما يمكن أن يؤدي وضع السعر الخطأ في المراحل الأولى إلى الإضرار بجهود التخفيف نظراً لأنه يمكن أن يؤدي إلى انبعاثات أعلى وبما يتطلب تعديلات مستقبلية أكثر صرامة.

ويشكل وضوح الأهداف أهم قضية في سياق أية مناقشة حول الميزات النسبية للضرائب الكربونية ونظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات حيث ينبغي أن يتماشى مستوى الطموح مع منحى مستويات الانبعاثات الكربونية من أجل تجنب تغير المناخ الخطير. ويتطلب هذا المنحى بالنسبة للبلدان المتقدمة تحقيق تخفيض بنسبة 30 بالمائة بحلول عام 2020 وبنسبة 80 بالمائة على الأقل بحلول عام 2050 بالنسبة إلى مستويات عام 1990. إن مصداقية أي نظام التزام بحد أعلى للانبعاثات تعتمد على تماشيه مع هذه الأهداف – وهو اختبار تفشل فيه أنظمة الاتجار بتراخيص إطلاق الانبعاثات الحالية (انظر أدناه).

إن تقدير مستويات الضرائب الكربونية المتسقة مع منحى انبعاثاتنا المستدام هو أمر صعب حيث لا يوجد أي مخطط مفصل لتقدير سعر ضريبي هامشي يتماشى مع هذا المنحى. وأحد الأسباب الداعية لذلك هو عدم اليقين بشأن العلاقة بين الحوافز السوقية المتغيرة والابتكار التكنولوجي. إن عمليات النمذجة الاقتصادية تشير إلى أن من شأن سعر ضريبي كربوني في حدود 100–60 دولار للطن من ثاني أكسيد الكربون أن يتسق بشكل عام مع جهود التخفيف المطلوبة. وينبغي أن يتم تنظيم طرح الضريبة بعناية لتحقيق الهدف المزدوج المتمثل في تحديد الاتجاه طويل الأمد للسياسية، ودون أن يؤدي ذلك إلى إيقاع أي اضطراب في الأسواق. وأحد الخيارات الممكنة هو نهج تدريجي يتماشى مع الخطين التاليين:

- ضريبة قدرها 20–10 دولار على كل طن من ثاني أكسيد الكربون تطرح في عام 2010.
- زيادة سنوية في الضريبة مقدارها 10–5 دولارات عن كل طن من ثاني أكسيد الكربون يتم تعديلها على أساس دارج يأخذ في الحسبان منحى الانبعاثات الوطنية[37].

وينبغي التأكيد على أن هدف طرح الضرائب الكربونية هو تخفيف تغير المناخ – وليس تحصيل العائدات. إن الضرائب على ثاني أكسيد الكربون يمكن زيادتها بدون زيادة العبء الضريبي الإجمالي. وفي الواقع، فإن

تشير تجارب النماذج الاقتصادية إلى أن فرض سعر على الكربون بحدود 60 دولار أمريكي لكل 100 مكافئ طن مترى من غاز ثاني أكسيد الكربون يتوافق إجمالا مع جهود التخفيف المطلوبة

لن يكون لضرائب الكربون أو أنظمةالإلتزام بحد أعلى للإنبعاثات على تغير المناخ إلا فوائد محدودة جداً إذا لم تقم الحكومات بتطبيق إصلاحات متممة في هذه المجالات عن طريق الحد من دعم الوقود الأحيائي

الإصلاحات الضريبية الكربونية المحايدة مالياً تتيح إمكانية تمويل إصلاحات أوسع للنظام الضريبي. وكما رأينا من قبل، فإن خفض الضرائب على التوظيف أو الاستثمار يمكن أن يخلق الحوافز لتطوير التقنيات القائمة على الاستهلاك المنخفض للكربون. وبما أنه من الممكن للضرائب الكربونية أن تؤدي إلى زيادة أسعار الطاقة فمن الهام أيضا التغلب على الآثار الارتجاعية من خلال استغلال العائدات من أجل دعم الجماعات منخفضة الدخل.

أين ينبغي أن يتم تطبيق الضرائب الكربونية أو برامج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات؟ ينبغي أن يكون النهج المثالي هو وضع سعر عالمي موحد للكربون، مع تناول التبعات التوزيعية لذلك من خلال التحويلات العالمية (مثلما يمكن استخدام التحويلات الوطنية للتعويض عن الآثار الضريبية). ومن الناحية النظرية، فإنه من الممكن تصميم طريق انتقالي لهذا الهدف، مع تدرج الأنصبة الضريبية أو أنصبة نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات لتعكس ظروف البلدان الفقيرة والغنية. ومن الناحية العملية، نرى أن العالم يفتقد الهياكل الإدارية والسياسية والمالية اللازمة للإشراف على أنظمة الفرض الضريبي أو الالتزام بحد أعلى للانبعاثات التي تغطي كلاً من بلدان العالم النامي والعالم المتقدم.

وهذا لا يعني أن العالم لا يستطيع التحرك نحو نظام حمية لأسعار الكربون العالمية. إن القضية الرئيسية هي قضية ترتيب. فبالنسبة للبلدان المتقدمة، تكمن الأولوية في البناء على الأنظمة الحالية للالتزام بحد أعلى للانبعاثات أو طرح الضرائب الكربونية المتسقة مع الأهداف في خفض الانبعاثات المطروحة في منحانا المستدام للانبعاثات. إن دمج الأسواق الكربونية الناشئة في أستراليا وأوروبا واليابان والولايات المتحدة يوفر الهيكل اللازم للاتجار بالرخص الكربونية العالمية. وتستطيع الدول النامية بشكل متدرج الاندماج في الأنظمة العالمية من خلال إنشاء مخططاتها الخاصة للالتزام بحد أعلى للانبعاثات، أو من خلال طرح الضرائب الكربونية بينما تسعى لخفض انبعاثاتها على مدى أفق زمني أطول.

التخلص من أشكال الإعانات الخاطئة

وبغض النظر عن الفوائد الناجمة فإن لفوائد تغير المناخ للضرائب الكربونية أو أنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات آثار محدودة ما لم تقم الحكومات بإرفاق الإصلاحات في هذه المجالات بتقويض للإعانات من الوقود الحفري. ورغم أن دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي كمجموعة كانت تخفض إعاناتها على مر الزمن، فإن هذه الإعانات تواصل تشويه الأسواق وخلق الحوافز على الاستثمارات المستهلكة للكربون. وإجمالاً، فإن إعانات منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للطاقة القائمة على الوقود الحفري تُقدر بـ 20-22 مليار دولار سنوياً. ومن منظور تخفيف تغير المناخ، فإن هذه الإعانات ترسل الإشارات السوقية الخاطئة من خلال تشجيع الاستثمارات في البنية التحتية القائمة على الكربون. ومن بين الأمثلة على ذلك:

- في الولايات المتحدة، تقدر اللجنة المشتركة للضرائب حجم الامتيازات الضريبية للتنقيب عن الوقود الحفري وتنميته بـ 2 مليار دولار سنوياً للأعوام 2006-2010[38]. كذلك فإن محطات الطاقة القديمة المعتمدة على الفحم في الولايات المتحدة تخضع كذلك لضوابط تلوث أكثر ضعفاً بموجب قانون الهواء النظيف عن المحطات الأحدث- بل تزودها في الواقع بإعانة غير مباشرة للتلوث[39].

- في عام 2004، قدرت وكالة البيئة الأوروبية إجمالي إعانات الميزانية لإنتاج الفحم بـ 6.5 مليار يورو (8.1 مليار دولار) وكانت تهيمن عليها ألمانيا (3.5 مليار يورو، حوالي 4.4 مليار دولار) وإسبانيا (مليار يورو، حوالي 1.2 مليار دولار) مع توليد الدعم خارج الميزانية لمقدار مماثل[40]. وفي عام 2005، وافقت المفوضية على منحة قدرها 12 مليار يورو (15 مليار دولار) لعشر مناجم فحم في ألمانيا[41].

- يحظى وقود الطيران المستخدم في الرحلات الداخلية والدولية بالإعفاء من رسوم الوقود في العديد من البلدان. وهذا في تباين واضح مع الموقف حيال البترول المستخدم في السيارات، وحيث تبرز رسوم الوقود بشكل كبير في الأسعار النهائية التي يدفعها المستهلكون. وتمثل الميزة الضريبية التي يتمتع بها وقود الطيران إعانة ضمنية على النقل الجوي، رغم أن مستوى هذه الإعانة يتفاوت بتفاوت الدول[42].

ومن الأولويات التخلص من الإعانات وفرض الضرائب على الطيران والوقود أو تطبيق نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات.

نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات – دروس مستقاة من نظام الاتجار بالانبعاثات في الإتحاد الأوروبي

إن واقع التعامل السياسي مع تغير المناخ ليعد سبباً قوياً للدفاع عن نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. ومهما تكن المزايا النظرية والعملية للضرائب الكربونية، فإن الحراك السياسي وراء نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات في اطراد مستمر. ومن الوارد أن تشهد الأعوام القليلة القادمة نشوء ضوابط جبرية على الانبعاثات في الولايات المتحدة مع توسع الاتجار المؤسسي بالكربون. كما أن هناك أمل في أن السنوات التالية للإطار الزمني لبروتوكول كيوتو المنتهي في 2012 سوف تشهد عملية تكامل بين

الأسواق الكربونية في العالم المتقدم، مع ارتباط التمويل الكربوني المقوى مع البلدان النامية، بيد أن هذا لا يمنع تحقيق دور موسع للضرائب الكربونية. ومع ذلك، فإن برامج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات تنشأ كمحرك أساسي للتخفيف القائم على الأسواق – ومن المهم أن يتم تنفيذها لتحقيق الهدف الرئيسي المتمثل في تجنب تغير المناخ الخطير. ويمكننا الاستفادة بشكل كبير من تجربة الاتحاد الأوروبي.

نظام الاتجار برخص الانبعاثات في الاتحاد الأوروبي – مخطط كبير ذو تاريخ قصير

يعد الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات هو أكبر مخططات الالتزام بحد أعلى للانبعاثات على مستوى العالم حتى الآن. ويمثل هذا المخطط بالنسبة للاتحاد الأوروبي إسهاماً كبيراً في تخفيف تغير المناخ. وبالنسبة لنقاده، فإن مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات هو تأكيد مشوب بأخطاء تصميمية على كل ما هو خاطئ بأنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. أما الواقع فهو أكثر سوءاً.

كانت المرحلة الأولى من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات قد امتدت فيما بين عامي 2005 و 2007. وسوف تغطي المرحلة الثانية فترة خمس سنوات حتى نهاية عام 2012[43]. وقد يكون إنهاء تجربة بحجم مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات قبل نهاية مرحلته التجريبية مدعاة لحكم مبتسر، بيد أن المخطط كان قد عانى بلا شك من عدد من العيوب في التصميم ومشاكل التنفيذ.

ويمكن تعقب أصول مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات إلى "آليات المرونة" المطروحة بموجب بروتوكول كيوتو[44]. ومن خلال هذه الآليات، كان البروتوكول قد استهدف نظاماً لتحقيق خفض للانبعاثات قياماً على قدر أقل من التكلفة. ويعمل مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات من خلال تخصيص تراخيص إطلاق انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والاتجار بها. وقد خُصصت هذه التراخيص لدول أعضاء وتم توزيعها على دول تعد مصادر للانبعاثات، والتي بدورها تمتلك المرونة في شراء المزيد من التراخيص أو بيع التراخيص الفائضة. وفي الطور الأول من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات، ينبغي أن يتم توزيع 95 بالمائة من التراخيص مجاناً، وبما يقيد بشكل صارم طرحها للتبادل التجاري.

وكانت عدة آليات مرونة أخرى تابعة لبروتوكول كيوتو قد جاءت مرتبطة بمخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات. وتنهض آلية التنمية النظيفة كمثال على ذلك. وهذا يسمح للبلدان ذات الهدف الواقع ضمن إطار كيوتو بالاستثمار في المشروعات التي تحد من الانبعاثات في البلدان النامية. وتقوم القواعد الحاكمة لتوليد اعتمادات التخفيف من خلال آلية التنمية النظيفة على مبدأي "التكاملية" و"الإضافية". والمبدأ الأول يتطلب من التحركات المحلية من أجل التخفيف أن تكون المصدر الرئيسي لخفض الانبعاثات (رغم عدم وجود خطوط إرشادية كمية)، بينما يتطلب الأخير دليلاً على أن الحد من الانبعاثات لم يكن لينشأ في غياب استثمارات آلية التنمية النظيفة. وفيما بين نهاية عام 2004 و 2007، كان هناك 771 مشروعاً مسجلاً بالتزام معلن للخفض بمقدار 162.5 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وكان أربعة بلدان فقط– هي البرازيل والصين والهند والمكسيك– وراء ثلاثة أرباع جميع المشروعات على امتداد الفترة 2004–2006، بينما تمثل مشروعات مناطق جنوب الصحراء الكبرى أقل من 2 بالمائة[45].

تعد التنمية المؤسسية المتسارعة إحدى الدروس الإيجابية الناشئة عن مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات للإتحاد الأوروبي. وكان المخطط خلال مرحلته الأولى قد غطى ما يقرب من نصف إجمالي الإنبعاثات المكافئة لغازات الاحتباس الحراري للإتحاد الأوروبي، ويشمل 25 دولة وما يزيد عن 10000 منشأة في مدى واسع من القطاعات (شاملة الطاقة والمعادن والمواد غير العضوية والورق). وقد نجح المخطط في خلق سوق هائلة حيث شهد عام 2006 معاملات تتضمن 1.1 مليار طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون وتساوي 18.7 مليار يورو (24.4 مليار دولار) في سوق كربونية عالمية تساوي 23 مليار يورو (30 مليار دولار)[46].

ثلاث مشاكل منهجية

يوفر مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات هيكلاً مؤسسياً يحوز إمكانية لعب دور رئيسي في دعم إستراتيجية طموحة تتعلق بتخفيف آثار تغير المناخ بالاتحاد الأوروبي، ولا يزال يتوجب تحقيق كامل إمكانيات هذا الهيكل. ومع ذلك، فقد نشأت ثلاث مشاكل منهجية في المرحلة الأولى:

- *التخصيص البالغ فيه للتراخيص*، بما يخلق مؤشرات الأسعار الخاطئة. في المراحل الأولى من الاتجار بالتراخيص، قفزت الأسعار إلى 30 يورو عن كل طن من ثاني أكسيد الكربون (28 دولار) في أبريل 2006، وذلك قبل أن تنهار وتستقر عند أسعار أقل من 1 يورو عن كل طن (1.3 دولار) في عام 2007[47]. وكان السبب وراء هذا الانهيار هو نشر بيانات تظهر أن سقف الانبعاثات تم تحديده عند مستوى أعلى من مستويات الانبعاثات[48]. وكان قصر الأفق الزمني للمرحلة الأولى وعدم اليقين حول المخصصات في المرحلة الثانية قد تسبب في تقلب الأسعار وأبقى الأسعار منخفضة رغم أنه هذه تشكل دلالات على الانتعاش (الشكل 3.2).

- *أرباح غير متوقعة لقلة قليلة*. لم تفلح عمليات الاتجار بالتراخيص الكربونية خلال الأعوام الثلاث الأولى من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات في خفض الانبعاثات الإجمالية، ولكنها ولدت أرباحاً هائلة للبعض. ففي قطاع الطاقة بوجه خاص، كانت الشركات قادرة على

كان تطوير المؤسسات السريع من الدروس الإيجابي لنظام الاتحاد الأوروبي للمتاجرة بالانبعاثات

تغطية انبعاثاتها من خلال الحصص المجانية، وتمرير التكاليف للمستهلكين والاستفادة من الفرص السوقية لبيع الحصص الفائضة[49]. وتقدر حكومة المملكة المتحدة بأن كبرى شركات توليد الكهرباء قد حصدت عائدات قدرها 1.2 مليار جنيه إسترليني (2.2 مليار دولار) في عام 2005[50]. بينما تشير التقديرات لقطاعات الطاقة في فرنسا وألمانيا وهولندا إلى أن الأرباح المتولدة نتيجة الاتجار في تراخيص الانبعاثات قد وصلت إلى حوالي 6 مليار يورو (7.5 مليار دولار) لعام 2005[51].

- *الفرص الضائعة في تعبئة العائدات.* لدى تراخيص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون قيمة سوقية حقيقية. فبالنسبة لحملة هذه التراخيص، فإنها لا تختلف عن العملات النقدية. ومن ثم فبيع الحصص من خلال المزادات العلنية يمكن الحكومات من تعبئة الموارد وتجنب التلاعب السياسي وتحقيق أهداف الكفاءة. ولم يحدث هذا في مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات. ففي المرحلة الأولى، تم وضع سقف مقداره 5 بالمائة على نصيب التراخيص التي يمكن التصرف فيها ببيعها بالمزاد العلني، وعندها لم تستفد سوى دولة واحدة فقط- هي الدانمرك- من هذه الفرصة المحدودة. وقد تم توزيع التراخيص على أساس الانبعاثات التاريخية بدلاً من الكفاءة. والنتيجة هي أن الحكومات خسرت فرصاً لتعبئة العائدات و/أو خفض الضرائب، مع خصخصة "الإيجارات" الناجمة عن الاتجار بالانبعاثات.

الشكل 3.2 شهدت أسعار الكربون في الاتحاد الأوروبي تقلبات كبيرة

المصدر: بوينت كربون 2007

التطلعات للمرحلة الثانية

هل سيتم تصحيح هذه المشاكل في مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات في المرحلة الثانية، والتي تمتد من عام 2008 حتى عام 2012؟ رغم أن المخطط قد قوي في بعض المجالات، إلا أن ثمة مشاكل جديدة تظل قائمة حيث لم تغتنم الحكومات الفرصة لاستغلال مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات لإضفاء الطابع المؤسسي على عمليات الخفض العميقة للانبعاثات، وما يثير القلق هو أن المخطط ما يزال على غير صلة ولا رابط بالأهداف الخاصة بخفض الانبعاثات من الاتحاد الأوروبي لعام 2020.

لقد تمت حتى الآن الموافقة على التراخيص لـ 22 دولة عضوة[52]. كما تم خفض سقف الانبعاثات المفروضة على هذه الدول، حيث يقل بنسبة 10 بالمائة عن المستوى الموضوع للمرحلة الأولى ويقل بشكل هامشي عن انبعاثات عام 2005. وثمة قرائن دالة على أن الأسواق تستجيب لمؤشرات سياسية أقوى. وقد انتعشت أسعار تراخيص الطور الثاني على الأسواق المستقبلية. وتتوقع التنبؤات السوقية من قبل (بوينت كاربون) مدى للأسعار يتراوح بين 15 و 30 يورو عن طن ثاني أكسيد الكربون (19–73 دولار)، وذلك اعتماداً على تكلفة الحد من الانبعاثات.

وما سبق يعد تطورات إيجابية. ومع ذلك، فعندما يتم قياس هذه التطورات بالنسبة إلى مقياس إدارة الميزانية الكربونية المستدامة، نجد أن تصميم المرحلة الثانية من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات ينبغي الحكم عليه بقسوة شديدة. فالسقف المحدد للفترة من 2008 حتى 2012 يقل بنسبة 2 بالمائة فقط عن الانبعاثات الحقيقية لعام 2005. وهذا لا يتفق مع منحى الانبعاثات المستدام الذي من شأنه أن يؤدي إلى خفض بمقدار 30 بالمائة في الانبعاثات بحلول عام 2020 قياساً على مستويات عام 1990. وبالنسبة لمعظم البلدان، لن تتطلب المرحلة الثانية من مخطط الاتحاد الأوروبي للاتجار برخص إطلاق الانبعاثات تعديلات كبرى (الجدول 3.2). وتتمثل إحدى المشاكل المتضمنة في ذلك أن مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات كان قد تم تفسيره من قبل حكومات الإتحاد الأوروبي باعتباره محركاً لإنجاز التزاماتها المحدودة للغاية في كيوتو، وليس كفرصة للعمل وفق التزامات عام 2020. هذا بالرغم من أن نطاق مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات يتسع ليشمل "تطوير الانبعاثات وإمكانيات الخفض"[53]. والعنصر الثاني المتصل بالطور الأول هو عمليات البيع بالمزاد العلني. فبينما نجد أن الحواجز قد تم رفعها، فلا يزال هناك حد مقداره 10 بالمائة على نصيب التراخيص التي يمكن توزيعها من خلال المزاد العلني، وبما يؤيد خسائر المالية العامة والكفاءة.[54]

كانت المفاوضات التي أجريت على المرحلة الثانية من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات قد سلطت الضوء على عدد من التحديات الأوسع التي تجابه الإتحاد الأوروبي. فبينما لا تزال عملية وضع أسقف للانبعاثات مشكلة كل دولة الخاصة، إلا أن المعركة الرامية لوضع مزيد من الأهداف القوية لا تزال دائرة، وكانت معظم الحكومات قد سعت للحصول على مخصصات للمرحلة الثانية أكبر من مستويات الانبعاث لعام 2005. وتكمن المشكلة الرئيسية في أن وضع الأسقف هذا عند مستوى وطني معين ينطوي على عمليات سياسية الطابع ومن ثم تفتح الباب أمام تدخل جماعات المصالح ممثلة في الصناعات الوطنية و"عمالقة الطاقة". وإلى الآن كانت الحكومات الأوروبية قد أظهرت ميلها للاذعان إلى الضغوط من جانب الصناعات عالية التلويث، وقد نجم عن ذلك أن كانت الحدود والضوابط التي وضعتها هذه الحكومات على إجمالي الانبعاثات ضعيفة للغاية[55]. ويمكن القول بلا مواربة أن حكومات بلدان الإتحاد الأوروبي كانت أكثر جرأة في وضع أهدافها الطموحة الخاصة بعام 2020 عنها في وضع الأسقف الملموسة على الانبعاثات بموجب مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات.

وعلى هذه الخلفية، ثمة أسباب قوية تدعو لتفويض المفوضية الأوروبية بوضع – وتطبيق – أهداف أكثر قوة تتسق مع الأهداف الخاصة بخفض الانبعاثات لعام 2020 والتي وضعها الإتحاد الأوروبي. وثمة أولوية أخرى هي الإسراع في زيادة نصيب الحصص التي يتم بيعها بالمزاد العلني من أجل توليد الحوافز التي من شأنها تحقيق مكاسب في الكفاءة وتمويل الإصلاحات الضريبية الأوسع نطاقاً على البيئة. ويعد استهداف بيع بالمزاد العلني بنسبة 100 بالمائة بحلول عام 2015 هدفاً واقعياً. وبالنسبة لقطاعات– مثل قطاع توليد الطاقة– التي تواجه منافسة محدودة، يمكن إعادة

جدول 3.2 شهدت أسعار الكربون في الاتحاد الأوروبي تقلبات كبيرة

	الإنبعاثات الأكيدة لعام 2005 وفقا للمرحلة 2 من نظام الإتجار بالإنبعاثات (طن متري ثاني أكسيد الكربون)	حد الإنبعاثات للفترة 2008-2012		
		اقتراح الحكومة (طن متري ثاني أكسيد الكربون)	سمحت به المفوضية الأوروبية (طن متري ثاني أكسيد الكربون)	سمحت به المفوضية الأوروبية كنسبة من انبعاثات 2006
النمسا	33	33	31	94
بلجيكا	56	63	59	105
جمهورية التشيك	83	102	87	105
فنلندا	33	40	38	115
فرنسا	131	133	133	102
هنغاريا	26	31	27	104
ألمانيا	474	482	453	96
اليونان	71	76	69	97
إيرلندا	22	23	21	95
إيطاليا	226	209	196	87
هولندا	80	90	86	108
إسبانيا	183	153	152	83
السويد	19	25	23	121
المملكة المتحدة	[a] 242	246	246	101
المجموع	[a] 1,943	2,095	1,897	98

a. لا تضم منشآت المملكة المتحدة التي تم استثنائها مؤقتا من النظام عام 2005 والتي سيتم اعتبارها في 2008 حتى 2012 وتقدر بـ 30 طن متري من ثاني أكسيد الكربون

المصدر: الاتحاد الأوروبي 2007c.

يمكن للسياسات العامة الفعالة المساعدة في خلق نتائج إيجابية للأمن المناخي العالمي ولأمن الطاقة الوطني ولمستوى المعيشة

مراجعة القواعد الموضوعة بما يسمح ببيع أكثر من نصف التراخيص بالمزاد العلني بحلول عام 2012.

وثمة خطران آخران متعلقان بآلية التنمية النظيفة ينبغي أن يتناولهما الإتحاد الأوروبي. والخطر الأول هو خطر الاستغلال المفرط، فلا ينبغي أبداً بالنسبة لفرص توليد الاعتمادات التجارية الخاصة بالانبعاثات أن تحل بالكامل محل جهود التخفيف في الإتحاد الأوروبي. فإذا كانت الشركات قادرة على تلبية التزاماتها حيال مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات بشكل رئيسي عن طريق ترك جهود التخفيف تقع على عاتق البلدان النامية وفي نفس الوقت تضع محلها داخلياً الاستثمارات كثيفة الاعتماد على الكربون، فإن هذا ينهض دليلاً على نقص الطموح. وتقدر إحدى الدراسات المفصلة لخطط التخصيص الوطني لتسع دول أن ما بين 88 و 100 بالمائة من خفض الانبعاثات بموجب المرحلة الثانية من مخطط الاتجار برخص إطلاق الانبعاثات كان من الممكن أن يحدث خارج الإتحاد الأوروبي[56]. وقياساً على هذه المعلومات، فمن المهم أن تلعب اعتمادات الانبعاثات دوراً تكميلياً وفق رؤية بروتوكول كيوتو.

يتعلق الخطر الثاني بمصداقية خفض الانبعاثات الخاصة بآلية التنمية النظيفة. فالقواعد الحاكمة لتلك الترتيبات تتطلب تكون عمليات خفض الانبعاثات 'إضافية' – بمعنى، أنها لم يكن من الممكن أن تتم في غياب الاستثمارات في مجال آلية التنمية النظيفة. ومن الناحية العملية، فإن هذا أمر يصعب التحقق منه. وثمة أدلة على أن بعض الاعتمادات الخاصة بآلية التنمية النظيفة قد تم اكتسابها من أجل استثمارات كانت لتحدث في كافة الأحوال[57]. ويتطلب الأمر عمليات مراقبة مستقلة أكثر صرامة لضمان أن الاتجار برخص الكربون لا يعمل على تخفيف جهود التخفيف الحقيقية. إن الحاجة لمثل هذه المراقبة الصارمة تطرح تساؤلات حول التوسع الإضافي لآلية التنمية النظيفة القائمة على النموذج الحالي.

3.3 الدور الحيوي للتنظيم والتحرك الحكومي

إن وضع سعر على الكربون خلال خطط الالتزام بحد أعلى للانبعاثات يُعد شرطاً ضرورياً لتجنب تغير المناخ الخطير. بيد أن التسعير الكربوني ليس كافياً وحده لدفع الاستثمارات وتغير السلوكيات على النطاق أو السرعة المطلوبتين. فثمة عوائق أخرى تحول دون حدوث الإنجازات في عمليات تخفيف تغير المناخ– وهي عوائق لا يمكن إزالتها إلا من خلال التحركات الحكومية. لذا ينبغي أن يكون للسياسات العامة الخاصة بالتنظيم وإعانات الطاقة ومعلوماتها دورا محوريا لتلعبه.

لا توجد مخططات خاصة بوسعها أن تحدد بشكل مسبق السياسات الملائمة لخلق بيئة مواتية للانتقال إلى الصناعات منخفضة الكربون. ومع ذلك، فإن المشاكل التي ينبغي تناولها معروفة تماماً. إن تبديل مزيج الطاقة إلى طاقة منخفضة الكربون يتطلب استثمارات هائلة وفورية وكذلك أفق تخطيطي طويل المدى. وفي إمكان الآليات التنظيمية الحكومية مدعومة بالإعانات والحوافز أن تلعب دوراً محورياً في تعيين مزيج الطاقة، ومن الممكن لخطوة وضع المعايير الخاصة بكفاءة استغلال الطاقة للمباني والأدوات الكهربائية والمركبات أن تحجم بشكل هائل من الانبعاثات وبتكلفة منخفضة، ويمكن في الوقت نفسه لدعم الأبحاث والتطوير يمكن أن يخلق الظروف الملائمة لتحقيق إنجاز تكنولوجي في هذا المجال.

بوسع السياسات العامة الفاعلة أن تؤدي لنتائج تحقق الفوز لكل الأطراف وذلك فيما يتعلق بالأمن المناخي العالمي وأمن الطاقة الوطني والمستويات المعيشية. وتوضح الاستثمارات الموضوعة في كفاءة الاستخدام النهائي هذه الإمكانية. وتشير السيناريوهات التي وضعتها الوكالة الدولية للطاقة إلى قدرة كفاءة الاستخدام على أن تحد من الانبعاثات بنسبة 16 بالمائة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بحلول عام 2030. فمن شأن كل دولار يتم استثماره في تأمين عمليات الخفض تلك من خلال الأجهزة الكهربائية الأكثر كفاءة أن توفر ما مقداره 2.2 دولار في الاستثمارات في محطات الطاقة. وبالمثل، فإن كل دولار يتم استثماره في مقاييس الوقود الأكثر كفاءة للعربات يمكن أن يوفر 2.4 دولاراً في واردات النفط.[58]

وفي حين أن التقديرات الخاصة بنسب التكاليف والعائد لمكاسب الكفاءة تتفاوت، كما توضح هذه الأرقام، فإن هناك مكاسب هائلة يمكن جنيها. ويمكن قياس هذه المكاسب على ضوء زيادة مدخرات المستهلكين وتراجع الاعتماد على الواردات النفطية وانخفاض تكاليف الصناعة. كما يمكن قياسها كذلك من حيث انخفاض تكلفة تخفيف تغير المناخ. ومن وجهة نظر مختلفة، فإن الإخفاق في تحقيق مكاسب الكفاءة سيؤدي إلى خسارة لكل الأطراف على صعيد أمان المناخ العالمي وتأمين الطاقة الوطنية والمستهلكين. وفي هذا القسم، نتطلع إلى موضع الأحكام التنظيمية والسياسات العامة في مجالات أربعة رئيسية:

- توليد الطاقة
- قطاع الإسكان
- معايير الانبعاثات الناجمة عن العربات ووسائل النقل
- الأبحاث والتطوير واستخدام التكنولوجيا منخفضة الكربون.

توليد الطاقة – تغيير منحى الانبعاثات

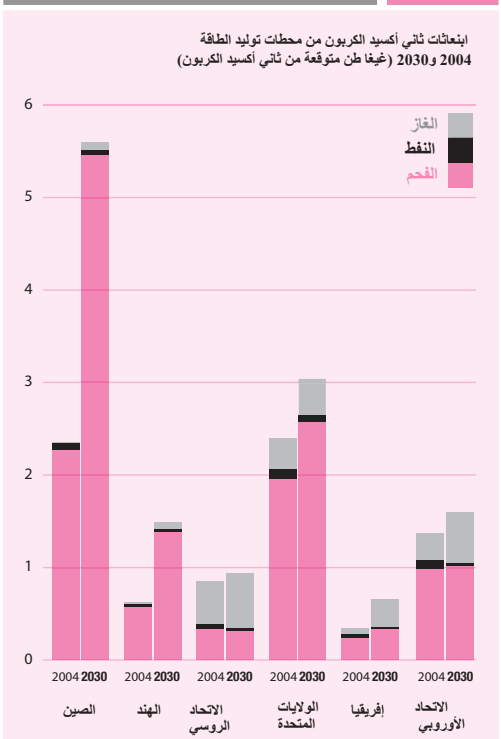
يعد توليد الطاقة المصدر الرئيسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون حيث يتسبب في أربعة من كل عشرة أطنان من ثاني أكسيد الكربون التي تُطلق إلى الغلاف الجوي لكوكب الأرض. وتعد قضايا مثل أسلوب البلدان في توليد احتياجاتها من الطاقة الكهربائية وكمية الكهرباء التي تقوم بتوليدها وحجم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يتم إطلاقها مع كل وحدة طاقة يتم إنتاجها مسائل مهمة في تشكيل أي تطلعات آو آمال لإجراء تخفيف صارم لآثار تغير المناخ.

وتشير السيناريوهات الحالية لتوليد الطاقة إلى مسارات تبعث على القلق فمن المتوقع أن يستمرتضاعف الطلب العالمي على الطاقة بحلول عام 2030[59]. وتقدر الوكالة الدولية للطاقة حجم الاستثمارات التراكمية اللازمة لإشباع هذا الطلب بـ 11 تريليون دولار من عام 2005 إلى 2030 .وما يزيد عن نصف هذه الاستثمارات سوف تُصب في البلدان النامية التي تتسم بانخفاض مستويات الكفاءة في استهلاك الطاقة. وسوف تكون الصين وحدها وراء ما يقرب من ربع الاستثمارات العالمية المتوقعة. وتقدر الاستثمارات المتوقعة للولايات المتحدة بمبلغ 1.6 تريليون دولار، وبما يعكس إحلالاً واسع النطاق لمحطات الطاقة الحالية.

وتشير اتجاهات أنماط الاستثمار لتوليد الطاقة في الدول النامية إلى مسارات تبعث على القلق حيث تدل على انحباس العالم في مسار يعتمد بشكل متزايد على البنى التحتية عالية الكثافة الكربونية، ويبرز الفحم بشكل كبير في إمدادات الطاقة المخطط لها، وتظهر أكبر الزيادات في الاستثمارات المخططة في الصين والهند والولايات المتحدة – وهم ثلاثة من أكبر أربع مصادر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وفي كل من هذه البلدان، نجد التوسع المتسارع في إمكانيات توليد الطاقة القائمة على الفحم جاري بالفعل أو في سبيله لذلك. وفي عام 2006، كانت الصين تبني ما يقدر بمحطتين جديدتين للطاقة القائمة على الفحم كل أسبوع. وتفكر السلطات في الولايات المتحدة في مقترحات لبناء ما يزيد عن 150 محطة طاقة، باستثمارات مخططة قدرها 145 مليار دولار حتى عام 2030[60]. وعلى مدار الأعوام العشرة القادمة، تخطط الهند لزيادة مرافقها لتوليد الكهرباء من الفحم بنسبة تزيد عن 75 بالمائة[61]. وفي كل حالة، فإن التوسع في هذه المرافق يعد أحد المحركات الدافعة للزيادة الهائلة المتوقعة في الانبعاثات الوطنية في ثاني أكسيد الكربون (شكل 3.3).

ما هي التطلعات المنظورة لتحقيق عمليات خفض هائلة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن توليد الطاقة؟ إن الإجابة على هذا السؤال سوف تعتمد في جانب منها على المعدل الذي يتم عليه تطوير التقنيات الجديدة منخفضة الاعتماد على الكربون وكذلك نشر هذه التقنيات، بينما تعتمد في جانب آخر منها على المعدل الذي تتبنى به البلدان النامية هذه التقنيات، وكذلك على العوامل الخاصة بالطلب مثل أشكال التوفير من خلال مكاسب الكفاءة- وهي قضايا سوف نتناولها في فصول تالية لهذا الفصل، بيد أن السياسات العامة التي تحكم تشكيل مزيج الطاقة ستلعب أيضاً دوراً هاماً في كل من هذه المجالات.

الشكل 3.3 من المتوقع أن يزيد الفحم من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع توليد الطاقة



ملاحظة: تشير انبعاثات 2030 إلى سيناريو وكالة الطاقة الدولية كما هو محدد في وكالة الطاقة الدولية 2006.

المصدر: وكالة الطاقة الدولية 2006c.

يشكل توليد الطاقة المصدر الأساسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون حيث يشكل 40% من الانبعاثات التي تطلق إلى جو الأرض

مزيج الطاقة

يهيمن الوقود الحفري بشكل كبير على مزيج الطاقة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ويمكن أن يؤدي تغيير هذا المزيج لصالح الطاقة منخفضة الكربون أو الخالية تماماً من المكونات الكربونية إلى عمليات خفض في الانبعاثات، لكن ليس من الممكن تحويل أنظمة توليد الطاقة بين عشية وضحاها.

وتعتبر الطاقة النووية من مصادر الطاقة منخفضة الكربون، إلا أنها تطرح بعض التساؤلات الصعبة على صناع القرار، فمن ناحية، توفر الطاقة النووية مصدراً للكهرباء يخلو تماماً من أي مكونات كربونية، كما أن لها ميزة إضافية تتمثل في خفض الاعتماد على الوقود الحفري المستورد وتوفير مصدر للطاقة لا يخضع للتقلب في الأسعار مقارنة بالوقود الأحفوري. ومن جهة أخرى، فإن الطاقة النووية تثير مخاوف خاصة تتعلق بالأمان والأصداء البيئية الناجمة عن استخدامها وانتشار الأسلحة النووية- وهي مخاوف تعكسها المعارضة العامة الهائلة للتوسع في استخدامها. وستبقى الطاقة النووية على الأرجح جزءاً مهماً من المصادر الإجمالية للطاقة. ومع ذلك، ومن ناحية إمكانيات التخفيف طويل الأمد من تغير المناخ، من غير الوارد أن تلعب دوراً بارزاً وسوف تنكمش حصتها السوقية (المربع 3.6).[62]

تظل مصادر الطاقة المتجددة متمثلة في طاقة الشمس والرياح والمد البحري مصادر غير مستغلة بشكل كبير. وعدا الكهرباء الهيدروليكية، تجد قطاع المصادر المتجددة وراء نسبة 3 بالمائة فقط من توليد الطاقة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وسوف يكون تحقيق الهدف المتمثل في زيادة هذه النسبة إلى 20 بالمائة بحلول عام 2020، وكما ترتأيه دول الإتحاد الأوروبي، هدفاً عملياً سهل التحقق. وفي ظل التقنيات الحالية، لا تنهض الطاقة المتجددة كمصدر منافس للطاقة المولدة بالفحم. ومع ذلك، فإن رفع الضريبة على الانبعاثات الكربونية إلى 60-100 دولار للطن الواحد من ثاني أكسيد الكربون من شأنه أن يؤدي لتغير جذري في هيكل الحوافز في الاستثمار، وبما يمحو الميزة التي يتمتع بها حالياً موردو الطاقة القائمة على الاستهلاك المكثف للكربون. وفي نفس الوقت، فإن الأمر يتطلب مجموعة من السياسات الداعمة للحث على الاستثمار من خلال

المربع 3.6 الطاقة النووية – بعض المسائل الشائكة

هل توفر الطاقة النووية طريقة موفرة في التكلفة للموائمة بين أمان الطاقة والأمان المناخي؟ يشير أنصار استخدام الطاقة النووية إلى العوائد المحتملة لاستخدام هذا النوع من الطاقة والمتمثلة في تخفيف الكربون وتحقيق الاستقرار في الأسعار وخفض الاعتماد على واردات النفط والغاز. بينما يفند منتقدو استخدام الطاقة النووية الحجج الاقتصادية ويزعمون بأن المخاطر البيئية والعسكرية الناجمة عن اللجوء لاستخدام الطاقة النووية تفوق عوائد استخدامها. وربما يكمن الحل الحقيقي في اتخاذ موقف وسط بين هذين الموقفين.

وتعمل الطاقة النووية على خفض البصمة الكربونية العالمية، وهي الآن وراء ما يقرب من 17 بالمائة من السعة العالمية لتوليد الطاقة، ويقع أربعة أخماس هذه السعة في 346 مفاعلاً في دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ويتراوح نصيب الطاقة النووية في مزيج الطاقة الوطني لإنتاج الكهرباء بين أكثر من 20 بالمائة للمملكة المتحدة والولايات المتحدة إلى 80 بالمائة في فرنسا. واستبعاد الطاقة النووية بدون استبعاد مماثل لكمية مكافئة من الطاقة غير النووية والخالية تماماً من الكربون من المصادر البديلة لهو بمثابة دعوة لزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وهذا لا يجعل من الطاقة النووية دواءً عاماً لكل آثار تغير المناخ. ففي عام 2006، تم إنشاء مفاعل واحد – في اليابان- بينما أغلق ستة آخرون في بلدان أخرى من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وحتى يمكن مسايرة خطى عمليات التقاعد تلك، ينبغي أن يتم إنشاء ثماني محطات نووية جديدة كل عام حتى عام 2017. وفي حين أن بعض البلدان (مثل كندا وفرنسا) قد أعلنت عن خططها في التوسع في استغلال الطاقة النووية، فإن هناك تفكيراً باستبعادها في بلدان أخرى (شاملة ألمانيا والسويد). وفي الولايات المتحدة، لم يتم إنشاء محطات طاقة نووية على مدى أكثر من ثلاثة عقود. وتشير التوقعات متوسطة الأمد إلى ثبات نصيب الطاقة النووية أو انكماشه في إمدادات الطاقة العالمية.

ومن الممكن أن تتغير هذه التوقعات- بيد أنه ستظهر حينها بعض التساؤلات الاقتصادية الكبرى التي تنبغي الإجابة عليها.

تتسم المحطات النووية بكونها ذات كثافة رأسمالية مرتفعة. وتتراوح التكاليف الرأسمالية بين 2 و 3.5 مليار دولار لكل مفاعل، ودون حتى أن يتم الأخذ في الاعتبار مصاريف التخلص من النفايات النووية. وفي غياب التحرك الحكومي لتوفير أسواق مضمونة وخفض المخاطر والتخلص من النفايات النووية، لن يكون هناك سوى اهتمام ضئيل من جانب القطاع الخاص بتوفير الطاقة النووية. والسؤال المطروح أمام الحكومات الآن هو ما إذا كانت الطاقة النووية أكثر توفيراً في النفقات على المدى الطويل عن البدائل الأخرى منخفضة الكربون مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

كذلك فإن ثمة تساؤلات أخرى غير اقتصادية تتعلق بأسلوب الإدارة والتنظيم وتتصدر المناقشات حول الطاقة النووية. وفي الكثير من البلدان، تظل المخاوف العامة بشأن أمان هذه المفاعلات بارزة بشكل كبير. وعلى المستوى الدولي، فإن ثمة خطر بأن الطاقة النووية يُمكن أن تستغل في توليد مواد انشطارية من النوع الذي يُستخدم في صناعة الأسلحة النووية، وذلك بغض النظر عما إذا كانت هذه المادة مُصممة لأغراض عسكرية أم لا. وبدون اتفاق دولي لتقوية معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، فإن التوسع المتسارع في الطاقة النووية من شأنه أن يشكل مخاطر مهلكة لجميع البلدان. وينبغي على الآليات المؤسسية الرامية لتقييد التداخل بين التطبيقات المدنية والعسكرية للطاقة النووية أن تتضمن وسائل أكثر كفاءة في الإشراف والتحقق. ومطلوب كذلك قدر أكبر من الشفافية، يقترن بقواعد واضحة يسهل متابعتها وتنفيذها على استخدام المواد القابلة للاستخدام في الأسلحة (مثل اليورانيوم عالي التخصيب والبلوتونيوم) والتخلص منها في البرامج النووية المدنية. وتستطيع البلدان المتقدمة أن تفعل أكثر من ذلك لتلبية تحديات الإدارة، وذلك بشكل خاص من خلال خفض ترساناتها النووية الخاصة وترقية دبلوماسية أكثر فاعلية لإحراز تقدم في اتفاقية عدم الانتشار النووي.

المصدر: بيورك 2007، وكالة الطاقة الدولية 2006ج، وكالة الطاقة النووية 2006.

إنشاء أسواق للطاقة المتجددة مستقرة ويمكن التنبؤ بها.

وتدلنا التوجهات الحالية على انفتاح المجال للنمو المتسارع في توفير مصادر الطاقة المتجددة. وتعد كلاً من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح مصدرين متناميين للطاقة. وكانت الاستثمارات العالمية في مصادر الطاقة المتجددة قد زادت بشكل متسارع، من 27 مليار دولار في عام 2004 إلى 71 مليار دولار في عام 2006 وحده[63]. وقد سجلت مكاسب ملحوظة في الكفاءة. وتنتج توربينات الرياح الحديثة قدراً أكبر بمقدار 180 مرة من الطاقة بأقل من نصف التكلفة للوحدة عن التوربينات القديمة المصنعة منذ عشرين عاماً مضت[64]. وكانت الاستثمارات في الولايات قد زادت من الطاقة المتولدة من الرياح ستة أضعاف خلال الفترة المنصرمة (الشكل 3.4)[65]. وكانت الكفاءة التي تحول بها الخلايا الضوئية الكهربائية ضوء الشمس إلى كهرباء قد قفزت من 6 بالمائة في مطلع التسعينات إلى 15 بالمائة الآن، بينما انخفضت تكلفتها بنسبة 80 بالمائة.[66]

في إمكان السياسات العامة أن توفر الدعم للنمو المتسارع في مصادر الطاقة المتجددة. وتعد التدخلات التنظيمية إحدى الوسائل التي يتسنى من خلالها خلق الحوافز. وفي الولايات المتحدة، ثمة حوالي 21 ولاية ذات معايير لمصادر الطاقة المتجددة تتطلب أن تأتي نسبة معينة من الطاقة المُباعة من موردي الطاقة المتجددة، ففي كاليفورنيا، سوف تصل هذه النسبة إلى 20 بالمائة بحلول عام 2017[67]. ويمكن للحكومات من خلال تأمين أسواق مضمونة ووضع التعريفات الجمركية المواتية على مدى عدة سنوات أن توفر لموردي مصادر الطاقة المتجددة سوقاً آمنة لوضع استثماراتها.

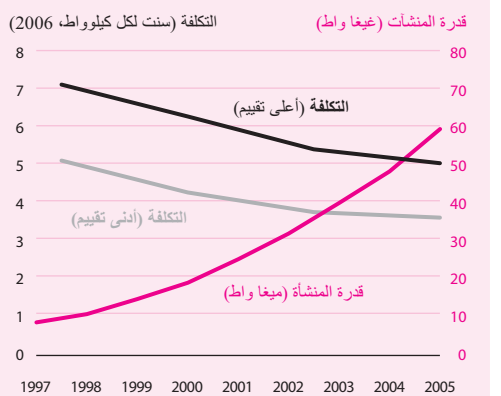
ويبرز قانون المصادر المتجددة في ألمانيا كمثال على ذلك حيث تمت الاستعانة بهذا القانون لتثبيت سعر الطاقة المتجددة على مدى 20 عاماً بشكل تخفيضي، وكان الهدف منه هو خلق سوق طويلة الأجل وفي نفس الوقت خلق الضغوط التنافسية التي بإمكانها خلق حوافز على مكاسب الكفاءة (المربع 3.7). أما في إسبانيا فقد استعانت الحكومة بنظام تعريفات امتيازية وطنية لزيادة إسهام الطاقة المتولدة من الرياح في مجل إنتاج الطاقة، وتلبي طاقة الرياح الآن ما يقرب من 8 بالمائة من إجمالي طلب البلاد على الطاقة، وترتفع هذه النسبة إلى أكثر من 20 بالمائة في الأقاليم ذات الكثافة السكانية المرتفعة مثل كاستيلا -لا-مانشا و غاليسيا حيث وفرت الزيادة في السعة التوليدية لتوربينات الرياح في عام 2005 وحده ما يقرب من 19 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.[68]

كما تعلب السياسة المالية دوراً مهماً في دعم تنمية مصادر الطاقة المتجددة، وقد برزت الولايات المتحدة الأمريكية كواحدة من أكبر أسواق العالم نشاطا في مجال الطاقة المتجددة، مع لعب ولايات مثل كاليفورنيا وتكساس دور هام كولايات ذات ريادة في توليد طاقة الرياح، وقد تم توفير الدعم السوقي من خلال برنامج لدعم الضريبة الإنتاجية يغطي مدة ثلاثة سنوات. ومع ذلك، فإن عدم اليقين حول تجديد الاعتمادات الضريبية قد أدى في[69].وكانت الكثير من البلدان قد وضعت مجموعة عريضة من الآليات لتعزيز الطاقة المتجددة. ففي الدانمرك، تم تشجيع قطاع توليد الطاقة الكهربائية من الرياح من خلال التخفيضات الضريبية على الاستثمارات الرأسمالية وتمكين التفضيل السعري. وكانت نتيجة ذلك أنه في خلال عقدين فقط من الزمان زادت الطاقة المتولدة من الرياح من نصيبها من إجمالي الطاقة المولدة من أقل من 3 بالمائة إلى 20 بالمائة.[70]

إن تطوير مصادر الطاقة المتجددة لا يشكل الحل الشامل لتغير المناخ. فنظراً لاعتماد هذه الطاقة على القوى الطبيعية، فإن ثمة مشاكل تتعلق بتذبذب كمية الطاقة المتولدة. كذلك فإن التكاليف الرأسمالية الابتدائية لربط هذه المصادر بالشبكات الوطنية ستكون مرتفعة، وهو السبب وراء كون أن التوسع المتسارع لهذه الصناعة في السنوات الأخيرة قد جاء مرتبطاً بتوفير الدعم الحكومي. بيد أن الطاقة القائمة على الوقود الحفري قد حظيت بدعم وإعانات هائلة هي الأخرى على مر الكثير من العقود- وخلافاً للوقود الحفري، فإن مصادر الطاقة المتجددة تعود بعوائد مهمة على جهود التخفيف من تغير المناخ.

لقد جمعت العديد من الدول تشكيلة واسعة من الأدوات للتشجيع على استخدام الطاقة المتجددة

الشكل 3.4 طاقة الرياح في الولايات المتحدة - ازدياد القدرات وانخفاض التكاليف



المصدر: مكتب المخبر الوطني للطاقة المتجددة لتحليل البيانات 2005a، والهيئة العالمية لطاقة الرياح 2007

المربع 3.7 الطاقة المتجددة في ألمانيا – نجاح نظام 'تعريفة التغذية'

تدحض تجربة ألمانيا الرأي القائل بأن اقتصاديات الطاقة تعمل ضد التوسع المتسارع في توفير الطاقة المتجددة في الشبكات الوطنية. حيث قامت السياسة العامة بالجمع بين التنظيم السوقي والحوافز الهيكلة التي تستهدف الجمع بين أهداف تغير المناخ وتوليد مكاسب الكفاءة الديناميكية على مر الزمن.

بموجب التشريع الذي جرى طرحه في مطلع التسعينات- وهو قانون التغذية الكهربائية (EEG)- كانت الحكومات الألمانية المتعاقبة قد استخدمت سلطتها التنظيمية لتحقيق أهداف السياسة العامة في التخفيف الكربوني. وكان قانون التغذية الكهربائية، والذي تم استبداله في عام 2000 بقانون أوسع لمصادر الطاقة المتجددة، قد أقر مبدأ مطالبة المرافق بقبول الطاقة من طاقة الرياح وغيرها من المصادر المتجددة الأخرى. ويستهدف هذا التدخل السياسي تحقيق هدف يتمثل في رفع تمثيل إمدادات الطاقة المتجددة بنسبة 12.5 بالمائة من احتياجات ألمانيا من الطاقة بحلول عام 2010.

وقد جاء التدخل التنظيمي مدعوماً من خلال التدخل المباشر في أسواق الطاقة. وقد تم تثبيت أسعار الطاقة المتجددة لمدة 20 سنة على منحى نازل مع مرور الوقت. وكان الهدف هو إنشاء سوق يمكن التنبؤ بها للمستثمرين في الطاقة المتجددة، وبما يحفز على الابتكار، وفي نفس الوقت يضمن بقاء الضغوط التنافسية وتمرير مكاسب الكفاءة للعامة. ويتلقى منتجو الطاقة الشمسية 0.45 يورو عن كل كيلو وات في الساعة (06 دولار أمريكي)، وهو ما يزيد بنحو ثمانية مرات عن الثمن المدفوع لطاقة الفحم، رغم أن أشكال الدعم كانت تتناقص شيئاً فشيئاً.

والآن إلى أي مدى تحقق للبرنامج الألماني النجاح في مسعاه؟ في عام 2005، وباستبعاد الطاقة الهيدروليكية، كان ما يزيد على 7 بالمائة من الطاقة الكهربائية يأتي من مصادر الطاقة المتجددة، وبما يزيد بنسبة 50 بالمائة عن المتوسط في الإتحاد الأوروبي، مع توليد القطاع 21.6 مليار يورو (أي 27 مليار دولار) عن كامل دورة رأس المال بالإضافة إلى استثمارات بقيمة 8.7 مليار يورو (11 مليار دولار). وتشمل الفوائد الجانبية الناجمة عن ذلك توظيف حوالي 170 ألف شخص والهيمنة الألمانية على السوق العالمية المتنامية للخلايا الكهروضوئية. ومن المقدر أن يصل مقدار الخفض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن ذلك إلى 52 ميغا طن في عام 2012. ورغم أهمية عدد من العوامل الأخرى، إلا أن التنمية المتسارعة لقطاع الطاقة المتجددة قد لعبت دوراً مهماً في تمكين ألمانيا من تحقيق التزاماتها وفق بروتوكول كيوتو.

المصدر: بتلر ونيوهوف 2005، هندرسون 2007 وميندونكا 2007.

القطاع الإسكاني- تخفيف منخفض التكلفة

تأتي بعض الوسائل الخاصة بخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أكثر رخصاً من الوسائل الأخرى، كما أن بعض الوسائل لا تكلف شيئاً إطلاقاً على المدى الطويل. ويوفر القطاع الإسكاني وقطاع الخدمات مثالاً لافتاً للنظر في ذلك. وتظهر الممارسات الحالية في جميع أرجاء العالم بشكل قوي نطاق الإجراءات التي من شأنها أن توفر الكهرباء وتخفض الانبعاثات وتقلل التكاليف للمنازل والاقتصاديات الوطنية.

ولأنماط استغلال الطاقة في القطاع الإسكاني أهمية كبيرة على النمط الكربوني العالمي. وفي بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، يُستهلك ما يقرب من ثلث الطاقة المنتجة في أنظمة التسخين والتبريد من ثلاجات منزلية وأفران ومصابيح وغيرها من الأجهزة المنزلية. ويقف القطاع الإسكاني وراء ما يقرب من 40-35 بالمائة من الانبعاثات الوطنية لثاني أكسيد الكربون من جميع أنواع الوقود الحفري، ويصل نصيب الأجهزة المنزلية منها إلى 12 بالمائة[71].

ثمة إمكانيات هائلة لتوفير الطاقة في القطاع الإسكاني لم يتم استغلالها بعد في بناء السياسات. ومن شأن استغلال هذه الإمكانيات أن يولد عائدات مضاعفة، حيث ستجني الجهود الدولية لتخفيف آثار تغير المناخ مكسباً كبيراً من خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، كما سيستطيع العامة ادخار أموالهم. وكانت الدراسات الحديثة قد ألقت الضوء على حجم هذه الإمكانية. وتفحص إحدى التقارير المفصلة عن الدول الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي مجموعة عريضة من السياسات حول بناء المعايير وتنظيم عمليات الجلب والمشتريات ومواصفات الأجهزة والالتزامات بتحقيق الكفاءة في استغلال الطاقة لتقييم التكاليف والعوائد المحتملة الناجمة عن تحقيق خفض الانبعاثات[72]. وتشير النتائج إلى خفض بنسبة 29 بالمائة في الانبعاثات بحلول عام 2020، وبما يمثل خفضاً بمقدار 3.2 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون – هو رقم يكافئ ما يقرب من ثلاثة أضعاف الانبعاثات الحالية من الهند. وسوف تحقق توفيرات الطاقة الناجمة التوازن مع التكاليف. وتقدر دراسة أخرى أن بإمكان الأسرة المتوسطة في دول الإتحاد الأوروبي أن توفر1000-200 يورو (1243-250 دولار) سنوياً من خلال تحسين كفاءة استهلاك الطاقة (بالنسبة لأسعار 2004)[73].

وتعد الأجهزة الكهربائية إحدى كبرى المصادر التي يمكن من خلالها تحقيق مكاسب في الكفاءة. فبعض الأجهزة تستهلك الطاقة بشكل أكثر فاعلية، وتنتج بصمة كربونية أقل، عن أجهزة أخرى. فإذا كانت جميع الأجهزة الكهربائية العاملة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بدءاً من عام 2005 تلبي أفضل معايير ومواصفات الكفاءة، لكانت النتيجة توفير ما يقرب من 322 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2010[74]. وهذا المقدار يكافئ الانبعاثات الكربونية لـ 100 مليون سيارة – وهو رقم يمثل جميع السيارات في كندا وفرنسا وألمانيا مجتمعة[75]. وبحلول عام 2030، سوف تتجنب هذه المواصفات المرتفعة انبعاثات تقدر بـ 572 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وهو ما سوف يكافئ إيقاف 200 مليون سيارة من السير على الطرق أو غلق 400 محطة طاقة تعمل بالفحم.

هل ستسدد هذه المكاسب في الكفاءة ضربة مدمرة لميزانيات العائلات؟ على العكس، بل أنها ستخفض الاستهلاك السكني من الطاقة بنسبة الربع بحلول عام 2010، وبالنسبة لأمريكا الشمالية، وحيث تستهلك المنازل من الكهرباء بما يزيد بمقدار 2.4 مرة عما تستهلكه أوروبا، فإن هذا الخفض سوف يوفر للمستهلكين مبلغ يقدر بـ 33 مليار دولار عن الفترة. وبحلول عام 2020، سوف تستطيع الأسرة الأمريكية توفير ما يقرب من 65 دولاراً عن كل طن يتم توفيره من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وفي أوروبا، فإن كل طن من ثاني أكسيد الكربون يتم تجنبه يوفر للمستهلكين ما يقرب من 169 يورو (وبما يعكس تكلفة الكهرباء المرتفعة بالنسبة لأوروبا ومعايير الكفاءة المنخفضة)[76].

وتوفر لنا الإنارة مثالاً آخر، حيث تمثل الإنارة ما يقرب من 10 بالمائة من الطلب العالمي على الكهرباء وتولد 1.9 ميغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً – أي 7 بالمائة من إجمالي الانبعاثات من مكافئات ثاني أكسيد الكربون. وكما يتبين لنا من واقع أي نظرة ليلاً أو نهاراً على أي مدينة من مدن العالم المتقدم، نجد أن جل هذه الكهرباء تضيع هباء، حيث تترك المصابيح مفتوحة على مساحات لا يتواجد فيها أي شخص كما تتم الإضاءة من خلال وسائل غير فاعلة. ومن شأن التركيب البسيط لأي مصادر منخفضة التكلفة – مثل مصابيح الفلورسنت – أن يخفض إجمالي استهلاك الطاقة الناجم عن الإضاءة بنسبة 38 بالمائة[77]. أما الفترة اللازمة لاسترداد قيمة هذه الاستثمارات في الإضاءة الموفرة فهي عامين على المتوسط بالنسبة لدول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

وتعتبر القواعد التنظيمية والمعلومات المفتاحان الرئيسان لتحقيق مكاسب كفاءة الطاقة في قطاع البناء والإسكان. ولدى السياسات العامة دور محوري لتلعبه ليس فقط في تعزيز الوعي الاستهلاكي وإنما كذلك في منع أو خلق الجزاءات القوية أمام الممارسات التي من شأنها أن تقلل الكفاءة وتزيد من الانبعاثات الكربونية. وفي حين أن هناك تكاليف مرتبطة بتوفير العملية التنظيمية والمعلومات، فإن هناك كذلك عوائد هائلة من حيث تخفيف تغير المناخ. وهناك كذلك تكاليف استهلاك باهظة ترتبط بمعايير التنظيم والتي ستسمح بالاستغلال غير الكفء للطاقة. ويمكن لتحسين كفاءة الطاقة في هذا المجال أن يحقق خفضاً للانبعاثات مع ما يصحب ذلك من عوائد صافية. ومن بين الآليات السياسية التي يمكن وضعها:

- *مواصفات ومعايير* الأجهزة. وهي من بين أفضل إجراءات التخفيف توفيراً في التكلفة. ويأتي أحد الأمثلة من خطة "المتسابق المتصدر" التي طبقتها اليابان. وهذه الخطة التي طُرحت في عام 1998 لدعم الجهود الوطنية للتوافق مع التزامات الخفض الخاصة بكيوتو تتطلب من جميع المنتجات الجديدة أن تلبي مواصفات كفاءة استهلاك معينة. وقد سجلت مكاسب في كفاءة استغلال الطاقة تزيد عن 50 بالمائة لبعض المنتجات، شاملة السيارات والثلاجات والمجمدات والتليفزيونات. وتشير الأبحاث التي أجريت على مجموعة كبيرة من البلدان إلى أن عوائد هائلة قد تحققت نتيجة لخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون جراء تحسين معايير الطاقة، وهذا مجال تستطيع فيه الإدارة الفاعلة للطلب أن تخفض من تكاليف الطاقة والكربون، وبما يخلق عوائد على الاقتصاد والبيئة تفوز فيها كل الأطراف. وتشير الأبحاث التي أجريت في الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة إلى عوائد مقدرة تتراوح بين 190–65 دولار عن الطن من ثاني أكسيد الكربون[78].
- *المعلومات*. تعد المعلومات واحدة من الوسائل التي يمكن فيها تحقيق مكاسب في الكفاءة. وفي الولايات المتحدة، يزود برنامج (إينيرجي ستار) ، وهو أحد البرامج الطوعية لوضع التصنيفات، المستهلكين بمعلومات شاملة عن الكفاءة الاستهلاكية للطاقة لما يزيد عن 30 منتجاً. ويقدر بأن هذا البرنامج قد حقق توفيرات سنوية مقدارها 5 مليار دولار في عام 2002[79]. وفي أستراليا، كان الإلزام الإجباري بوضع الملصقات على بعض الأجهزة – شاملة المجمدات وغسالات الأطباق– قد أسهم في توفيرات في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع عائدات تقدر بـ 30 دولار عن كل طن من ثاني أكسيد الكربون[80].
- *وضع القوانين*. إن بإمكان وضع الأحكام التنظيمية المعيارية أن يحقق خفضاً هائلاً في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باستهلاك الطاقة، وهنا نجد أن وصول هذه الأحكام إلى مرحلة التنفيذ لا يقل أهمية عن وضع القواعد النظرية. فقد نجد حجم التوفير في استهلاك الطاقة متواضعاً لأن تنفيذ المواصفات الخاصة بكفاءة الطاقة في المباني يتم بشكل طوعي. هذا بينما تسجل بعض البلدان مثل الولايات المتحدة وألمانيا توفيراً أكثر بكثير لأن القوانين يتم تنفيذها على نحو أكثر صرامة. ويقدر الإتحاد الأوروبي أن مكاسب الكفاءة في استهلاك الطاقة يمكن زيادتها بمقدار الخمس، ليستتبع ذلك توفير محتمل بمقدار 60 مليار يورو (75 مليار دولار)[81]. وتنشأ نصف هذه المكاسب من التنفيذ البسيط للمواصفات التنظيمية القائمة والتي معظمها يخص قطاع المباني.

التنظيم والمعلومات هما مفتاحي مكاسب كفاءة الطاقة في بناء القطاعي السكني

معايير الانبعاثات الناجمة عن المركبات

تعد وسائط النقل الشخصية من أكبر أسباب استهلاك للنفط على مستوى العالم – وهي بالتالي أكبر مصدر لتوليد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

يشكل النظيم البيئي لقطاع المواصلات جزءاً هاما من الجهود الدولية للتخفيف من آثار الكربون

وفي عام 2004، نجم عن قطاع النقل ما مقداره 6.3 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون. وبينما يزيد نصيب البلدان النامية من هذه الانبعاثات، نجد أن بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وراء ثلثي إجمالي هذه الكمية[82]، بينما يتسبب السيارات في هذه البلدان بنسبة 30 بالمائة من إجمالي انبعاثات غاز الاحتباس الحراري، وهي نسبة في تزايد مستمر[83].

إن البيئة التنظيمية للنقل تعد جانباً مهماً من الجهود الدولية لتخفيف آثار تغير المناخ. ويعد الحجم الكلي لانبعاثات غاز الاحتباس الحراري من أي مركبة دالة في ثلاث عوامل: عدد الأميال التي قطعتها المركبة ومقدار الوقود المستهلك عن كل ميل والمحتوى الكربوني للوقود. وترتفع الانبعاثات في العديد من البلدان لأن المسافات المقطوعة تنمو بشكل أسرع من الكفاءة في استغلال الوقود، ولأن المكاسب المتحصلة نتيجة آليات الاقتصاد في الوقود قد طغى عليها الميل لاستخدام العربات الأكبر حجماً والأكثر قوة.

وضع المعايير

تتراوح البلدان فيما بينها تراوحاً كبيراً في معاييرها لكفاءة الوقود. ويضم الإتحاد الأوروبي واليابان أعلى المعايير، بينما تضم الولايات المتحدة أدناها في العالم المتقدم – بل هي أدنى في الواقع من معايير الصين (الشكل 3.5)[84].

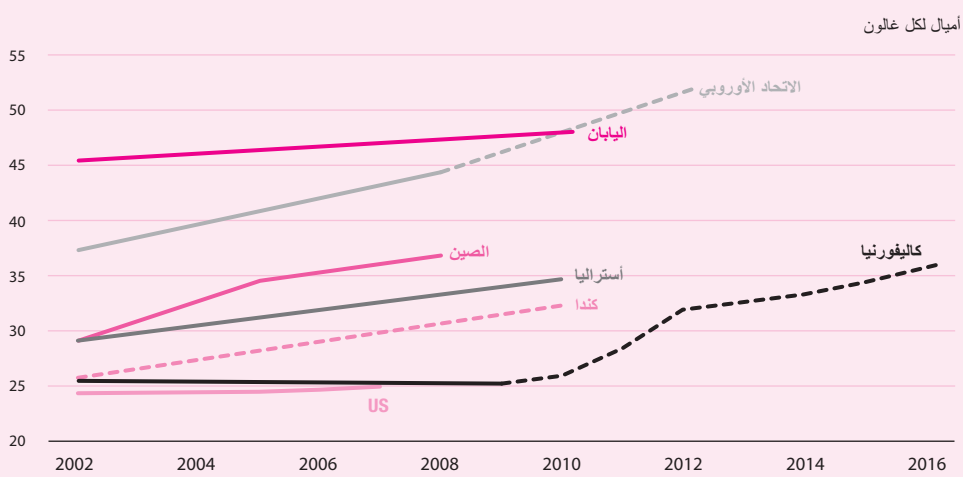
وكانت معايير الكفاءة في الولايات المتحدة بالنسبة إلى باقي العالم قد غابت على مر الزمن، وأحد الأسباب وراء ذلك هو أنها لم تتغير إلا هامشياً على امتداد العقدين الماضيين، هذا في الوقت الذي كانت فيه بلدان أخرى تضع معايير أعلى. أما السبب الآخر فهو غلبة الفجوات التنظيمية المحابية للمركبات الرياضية منخفضة الكفاءة.

وكانت هذه الفجوات قد قللت كفاءة استهلاك الوقود وزادت من الانبعاثات. ومنذ عام 1990، كانت الانبعاثات الناجمة عن قطاع النقل قد زادت بمعدل متوسط سنوي قدره 1.8 بالمائة، وهو ما يقترب من ضعف المعدل للمصادر الأخرى. والمحرك الرئيسي لهذه الزيادة في الانبعاثات هو زيادة عدد الأميال المقطوعة (والتي قفزت بنسبة 34 بالمائة) والزيادة في استخدام شاحنات النقل (المربع 3.8)[85].

ومن شأن تحسين المعايير التنظيمية للولايات المتحدة أن يحقق فارقاً ملموساً في تخفيف آثار تغير المناخ مع فوائد كبيرة لأمن الطاقة الوطني والمحلي. ووفقاً للمفوضية الوطنية للطاقة فمن شأن زيادة متطلبات كفاءة الوقود بالنسبة للسيارات في الولايات المتحدة بمقدار 20 ميل للجالون الواحد (وهو ما يكافئ 8.5 كيلومتر لكل لتر) أن يخفض من استهلاك البنزين المتوقع بمقدار 3.5 مليون برميل في اليوم، وهو ما يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 400 مليون طن كل عام نتيجة لذلك[86]. وهذا التوفير الناجم عن التحول التنظيمي يعادل إجمالي انبعاثات فرنسا من ثاني أكسيد الكربون. وبغض النظر عن فوائد ذلك بالنسبة للتخفيف من آثار تغير المناخ، فإن الخفض المرتبط في واردات النفط من شأنه أن يحقق واحداً من الأهداف الرئيسية لسياسة الولايات المتحدة في تأمين النفط.

رغم أن الإتحاد الأوروبي كان قد حقق كفاءة أعلى نسبياً في استهلاك الوقود عن الولايات المتحدة، إلا أن الإتحاد يواجه مشاكل في موائمة المعايير مع أهدافه المعلنة الخاصة بالتعامل مع تغير المناخ. وكان الإتحاد الأوروبي، منذ عام 1990، قد خفض الانبعاثات الإجمالية من غازات الاحتباس الحراري بنحو 1 بالمائة. ومع ذلك، فإن الانبعاثات الناجمة عن النقل قد زادت بنسبة 26 بالمائة. ونتيجة لذلك، فإن نصيب النقل في إجمالي الانبعاثات كان قد قفز من نحو السدس

الشكل 3.5 تتفاوت معايير كفاءة الوقود في الدول الغنية بشكل كبير



كما هو مستخدم في الولايات المتحدة (CAFE) تمت إعادة حسابها لتتوافق مع دورة اختبار برنامج معدل اقتصاد الوقود للشركات .a

المصدر: مكتب المخبر الوطني للطاقة المتجددة لتحليل البيانات 2005b

المربع 3.8 الانبعاثات الناجمة عن المركبات – المعايير في الولايات المتحدة

يُعد برنامج اقتصاد الوقود المؤسسي المتوسط (CAFÉ) في الولايات المتحدة، والذي تم تأسيسه عام 1975، من أقدم البرامج التنظيمية لكفاءة الوقود، كما يعد كذلك واحداً من أهم برامج الولايات المتحدة، حيث أن الولايات المتحدة وراء ما يقرب من 40 بالمائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن قطاع النقل.

وتؤثر الدرجة التي تضع عندها الولايات المتحدة معاييرها لكفاءة وقود المركبات على البصمة الكربونية للعالم. وفي السبعينات، كانت قواعد البرنامج ذات فائدة في مضاعفة الاقتصاد في وقود المركبات وبما أطلق شرارة الاستثمارات في التقنيات الجديدة. ومع ذلك، فلم تتم زيادة معايير كفاءة الوقود على مركبات نقل الركاب على مدى العشرين عاماً الماضية، وقد زادت فقط بشكل طفيف بالنسبة للشاحنات الخفيفة.

ونتيجة لذلك، فإن الفجوة بين معايير كفاءة الوقود في الولايات المتحدة وباقي دول العالم قد اتسعت بشكل كبير. واليوم، نجد أن معايير الولايات المتحدة تقع فوق نصف المستوى في اليابان. وتساهم الـ 136 مليون مركبة لنقل الركاب في الولايات المتحدة المتحركة على الطرق بنسبة 35 في المائة من الانبعاثات الوطنية من غازات الاحتباس الحراري، بينما تسهم 87 مليون شاحنة خفيفة في 27 بالمائة أخرى.

لقد كان لتصميم معايير برنامج اقتصاد الوقود المؤسسي المتوسط تداعياته المهمة على الانبعاثات المرتبطة بالنقل. ويزيد متوسط معايير الوقود للسيارات (27.5 ميل للجالون أو 11.7 كيلومتر للتر) عن متوسط المعايير للشاحنات الخفيفة (20.7 ميل للجالون أو 8.8 كيلومتر للتر). وكان الطلب المتزايد على الشاحنات الخفيفة قد أدى إلى نقص إجمالي في اقتصاد الوقود للمركبات الجديدة خفيفة الاستعمال. وفي عام 2002، كان عدد الشاحنات الخفيفة المُباعة قد تجاوز لأول مرة عدد عربات نقل الركاب المباعة. والنتيجة هي أن كفاءة الوقود اليوم أقل من مستواها في عام 1987.

تتصدر معايير برنامج اقتصاد الوقود المؤسسي المتوسط قلب المناقشات الوطنية. وكان خطاب حالة الإتحاد لعام 2007 قد اقترح إجراء إصلاحات على البرنامج لتحقيق خفض بمقدار 5 بالمائة في استهلاك الجازولين، وذلك قياساً على الطلب المستقبلي المتوقع (وليس قياساً على المستويات الحالية). ولم يتم وضع أي أهداف رقمية لكفاءة الوقود.

هل من شأن الأهداف الأكثر حزماً أن تقوض من فرص التوظيف والتنافسية؟ يقع هذا التساؤل في قلب المناقشات التي تتناول معايير برنامج اقتصاد الوقود المؤسسي المتوسط. وتشير الأبحاث إلى أن الكفاءة في الوقود يمكنها زيادته بمقدار يتراوح بين الربع والثلث بأقل من تكلفة الوقود الذي يتم توفيره – وبدون الإضرار بسلامة المركبات. وعلى المدى المتوسط، من شأن المعايير الأكثر حزماً أن تخلق حوافز للاستثمار في محركات الديزل المتطورة والمركبات الهجينة والمركبات ذات الخلايا الوقودية العاملة بالهيدروجين.

ومع ارتفاع أسعار النفط وزيادة المخاوف بشأن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، من شأن معايير الكفاءة الضعيفة أن ترسل الرسالة الخطأ لصناعة السيارات. وفي حين أن الأعوام الأخيرة قد شهدت تحسينات مهمة في تقنيات المحركات وتصميم المركبات، إلا أن هذه التحسينات قد جرى استغلالها في زيادة القوة والأداء والأمان بأكثر مما جرى استغلالها في زيادة كفاءة الوقود. وأحد النتائج التي ترتبت على ذلك هو أن الولايات المتحدة قد خسرت أمام منافسيها اليابانيين في الأسواق نتيجة للنماذج اليابانية التي كانت أكثر كفاءة في استغلال الوقود.

ومن شأن معايير برنامج اقتصاد الوقود المؤسسي المتوسط الأكثر حزماً في الولايات المتحدة أن تخلق فائدة ثلاثية، حيث ستظهر ريادة الولايات المتحدة في جهود تخفيف آثار تغير المناخ والدفع بأهداف الأمن الوطني للطاقة من خلال خفض الاعتماد على واردات النفط وفتح فرص جديدة للاستثمار في صناعة السيارات.

المصدر: أرويا ولينغويتي 2007، مبربل لينش ومعهد الموارد العالمية 2005، المراكز الوطنية للتنبؤ المناخي، سبيرلن وكانون 2007.

إلى ما يزيد عن الخمس في أقل من عقد واحد من الزمان[87]. وتعد وسائل النقل – على الطرق البرية- أكبر مصدر لارتفاع الانبعاثات، وتقف مركبات نقل الركاب وراء ما يقرب من نصف الإجمالي الكلي. فإذا واصلت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن النقل الداخلي ارتفاعها مع النمو الاقتصادي، فقد ترتفع عن مستويات عام 1990 بنسبة 30 بالمائة بحلول عام2010[88]. وبنسبة 50 بالمائة بحلول عام 2020 . وعليه، فإن الاتجاهات الحالية في قطاع النقل لا تتسق مع التزام الإتحاد الأوروبي بتحقيق خفض بنسبة 30-20 بالمائة في إجمالي الانبعاثات من مكافئ ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2020.

كانت محاولات الموائمة بين السياسات التنظيمية وبين أهداف تخفيفية أكثر صرامة أمراً صعباً. وتقوم المناهج الحالية على ثلاث دعائم هي: الالتزامات الطوعية من قبل صناعة السيارات ووضع التصنيفات الخاصة بالاقتصاد في الوقود وتعزيز الكفاءة من خلال الإجراءات المالية. وكان الهدف الأكبر هو تحقيق كفاءة وقود قدرها 120 جراماً من ثاني أكسيد الكربون عن كل كيلومتر. ومع ذلك، كان التاريخ المزمع لتحقيق هذا الهدف يتم تأخيره بشكل متكرر، بداية من 2005 ثم 2010 وبات الآن 2012 وذلك في مواجهة جماعات الضغط في صناعة السيارات والمعارضة في بعض الدول الأعضاء. والهدف المؤقت الآن بات 140 جراماً من ثاني أكسيد الكربون عن كل كيلومتر بحلول 2009-2008.

وفيما يعني الولايات المتحدة، فإن السقف الذي سوف يضع عليه الإتحاد الأوروبي كفاءة الوقود يكتسي أهمية بالنسبة للجهود الدولية للتخفيف من آثار تغير المناخ. وتنبع الأهمية الهائلة لذلك من كون أن وضع المواصفات الأكثر صرامة من شأنه أن يخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وعلى امتداد فترة السنوات العشر حتى عام 2020، سوف يؤدي الهدف المتمثل في الخفض بمقدار 120 جرام من ثاني أكسيد الكربون عن كل كيلومتر مقطوع إلى خفض الانبعاثات بنحو 400 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون- وهو رقم أكبر من إجمالي الانبعاثات الصادرة من فرنسا أو إسبانيا في عام 2004. ويمثل هذا الرقم حوالي 45 بالمائة من إجمالي انبعاثات الإتحاد الأوروبي الحالية من النقل. وبناء على نظرة أكثر اتساعاً، يمكن القول أنه حيث أن الإتحاد الأوروبي يمثل أكبر سوق للسيارات في العالم، فإن معايير الانبعاثات الأكثر صرامة من شأنها أن تنهض كمؤشر على تغير هام في الاتجاه بالنسبة لصناعة السيارات العالمية، وبما يخلق الحوافز بالنسبة لموردي مكونات السيارات بتطوير تقنيات تقوم على الاستهلاك المنخفض

تعتبر العديد من الحكومات تقنيات الوقود الأحيائي على أنها سياسة عصفورين بحجر واحد حيث تساعد على محاربة الاحترار العالمي بينما تساهم في الحد من الاعتماد على واردات النفط

للكربون. ومع ذلك، فإن الإتحاد الأوروبي ليس على المسار الصحيح لتحقيق هدفه طويل الأجل. ووفقاً لتقييم أصدرته المفوضية الأوروبية، فإنه "في غياب الإجراءات الإضافية، لن يتحقق هدف الإتحاد الأوروبي في تخفيض الانبعاثات بنسبة 120 جراماً من ثاني أكسيد الكربون عن كل كيلومتر بحلول عام 2012"[89].

وكانت الجهود الرامية لتغيير ملامح هذه الصورة قد انتهت إلى طريق مسدود سياسياً. وقد اقترحت المفوضية الأوروبية إجراءات تنظيمية لرفع معايير الكفاءة المتوسطة في استهلاك الوقود لتحقيق الهدف طويل الأمد المتمثل في 120 جم من ثاني أكسيد الكربون/ كيلومتر بحلول عام 2020. وقد أثار المقترح، مثلما حدث في الماضي، معارضة من الإتحاد الأوروبي لمصنعي السيارات – وهو تحالف دولي يتألف من 12 من كبرى شركات السيارات. وقد دعمت الحكومات الأوروبية هذه المعارضة بل ودافعت عنها بالقول بأن من شأن وضع القواعد التنظيمية الأكثر صرامة أن يقوض من قدرة هذه الصناعة على المنافسة.

وهذا الموقف من جانب الإتحاد الأوروبي السابق يتنافى مع التزامه بأهداف عام 2020. كذلك فإن حجج الإتحاد حول القدرة على المنافسة الاقتصادية لا تستند إلى أدلة تدعمها. فهناك العديد من الشركات في صناعة السيارات العالمية قد مُنيت بخسائر في الأسواق سريعة التنامي الخاصة بالمركبات منخفضة الانبعاثات خصيصاً لأنها أخفقت في رفع معايير الكفاءة. وفي ظل السياسات المدعمة، سوف يتمكن الإتحاد الأوروبي من تدعيم أشكال التحسين والتقدم في معايير الكفاءة بما يتسق مع أهدافه المناخية، مع تحسن معايير متوسط الاستهلاك إلى 80 جم من غازات الاحتباس الحراري عن كل كيلومتر بحلول عام 2020[90].

لا يمكن النظر إلى المعايير التنظيمية بمعزل عن أشياء أخرى، منها الضرائب على السيارات والتي تعد وسيلة فاعلة تستطيع من خلالها الحكومات التأثير على سلوكيات المستهلكين. فالضريبة المتدرجة والتي ترتفع مع ارتفاع مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من شأنها أن تسهم في موائمة سياسات الطاقة في النقل مع الأهداف الخاصة بتخفيف آثار تغير المناخ. وسوف يخدم هذه الغاية فرض رسوم ضريبية سنوية على السيارة وكذلك ضرائب تسجيل على السيارات الجديدة. ومثل هذه الإجراءات من شأنها أن تدفع جهود مصنعي السيارات لتلبية معايير الكفاءة المتحسنة، وفي نفس الوقت تمكن الحكومات من تحقيق أهدافها المعلنة الخاصة بتغير المناخ.

دور الوقود البديل

يمكن لتغيير مزيج الوقود داخل قطاع النقل أن يلعب دوراً مهماً في موائمة سياسات الطاقة مع ميزانيات الكربون. ويمكن تبديل النمط الانبعاثي لثاني أكسيد الكربون أثناء أي رحلة عادية للسيارة من خلال استخدام قدر أقل من البترول وقدر أكبر من الإيثانول الذي يتم إنتاجه في المحطات. وتنظر الكثير من الحكومات في الوقود الأحيائي باعتباره تكنولوجيا قادرة على أن تضرب عصفورين بحجر واحد، حيث تكافح الإحترار العالمي وفي نفس الوقت تخفض الاعتماد على واردات النفط.

كانت البلدان النامية قد ضربت مثالاً لما يمكن تحقيقه من خلال مزيج حكيم من الحوافز والتنظيمات في قطاع النقل. ويأتي أحد أروع الأمثلة على ذلك من البرازيل. فعلى مدار العقود الثالث الماضية، كانت البلاد قد لجأت إلى الاستعانة بمزيج من القوانين التنظيمية والاستثمارات الحكومية المباشرة لإقامة صناعة عالية التوفير والكفاءة. وقد لعب دوراً مهماً في ذلك الإعانات المقدمة للوقود القائم على الكحول والمعايير التنظيمية التي تتطلب من مصنعي السيارات إنتاج سيارات هجينة والرسوم التفضيلية والدعم الحكومي لبنية تحتية منتجة للوقود الحيوي. واليوم، تجد أنواع الوقود الأحيائي وراء ما يقرب من ثلث إجمالي وقود النقل في البرازيل، وبما يخلق فوائد بيئية عريضة المدى ويقلل الاعتماد على واردات النفط[91].

لقد استطاعت العديد من الدول و بنجاح تغيير مزيج الوقود المُستخدم من قبل قطاع النقل الوطني من خلال الاستعانة بخليط من القواعد التنظيمية والحوافز السوقية لتشجيع استخدام الغاز الطبيعي المضغوط. وكانت كل من الهند وباكستان قد شهدتا توسعاً كبيراً في استخدام الغاز الطبيعي المضغوط بسبب مخاوف البلدين على نقاء الهواء في مراكز التجمعات الحضرية الكبيرة من جهة ولخفض الاعتماد على واردات النفط من جهة أخرى. ففي الهند، كانت العديد من المدن قد استخدمت الآليات التنظيمية من أجل منع مجموعة من أنواع معينة من المركبات من استخدام وقود آخر غير الغاز الطبيعي المضغوط. فعلى سبيل المثال، كانت دلهي تفرض على جميع مركبات النقل العامة استخدام الغاز الطبيعي المضغوط. وفي باكستان، جاءت الحوافز السعرية متكاملة مع الإجراءات التنظيمية. وقد تم تسعير الغاز الطبيعي المضغوط بما يتراوح بين 50-60 بالمائة من سعر البترول، مع دعم الحكومة لتطوير بنية تحتية لإنتاج الغاز الطبيعي المضغوط وتوزيعه. وتستخدم الآن ما يقرب من 800 ألف مركبة الغازَ الطبيعيَ المضغوط وترتفع الحصة السوقية منه بشكل سريع (شكل 3.6). وإلى جانب خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20 بالمائة، فإن استخدام الغاز الطبيعي كذلك يخلق فوائد واسعة النطاق على نقاء الهواء والصحة العامة.

يعد الوقود الأحيائي في العالم المتقدم واحداً من صناعات الطاقة متسارعة النمو خلال الأعوام الخمسة الماضية. وكانت الولايات المتحدة بوصفها إحدى الدول المتقدمة قد وضعت أهدافاً أوسع نطاقاً بشكل خاص. ففي خطابه عن حالة الإتحاد لعام 2007، كان الرئيس بوش قد وضع هدف زيادة استخدام الوقود الحفري إلى 35 مليار جالون في عام 2017- أي أكبر من المستويات الحالية بنحو خمسة أضعاف.

إن تغير المناخ هو التحدي الجلي الذي يواجه القادة السياسيين في كافة أرجاء العالم. وسوف تصدر أجيال الغد حكمها علينا بناء على أسلوب تصرفنا إزاء هذا التحدي. وليس ثمة حلول سهلة – كما لا توجد برامج عمل نموذجية. بيد أنني أؤمن بأن في وسعنا الفوز في المعركة ضد تغير المناخ من خلال التحرك الوطني والعمل معاً عالمياً.

إذا كان لنا أن ننجح في التعامل مع مشكلة تغير المناخ، فعلينا أن نبدأ بوضع القواعد الأساسية. إن أي إستراتيجية دولية ينبغي لها أن تقوم على دعائم من الوضوح والعدالة الاجتماعية والمساواة. وهذه ليست بأفكار تجريدية، ولكنها دليلنا إلى التحرك.

ينبغي أن تكون قراءة تقرير التنمية البشرية 2007/2008 أمراً إلزامياً لجميع الحكومات، خاصة حكومات البلدان الغنية. فهذا التقرير هو بمثابة تذكير لنا بأن المسؤولية التاريخية عن التراكم المتسارع لغازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي للأرض لا تقع على عاتق فقراء العالم، بل تقع على عاتق العالم المتقدم. فسكان البلدان الغنية هم من يطلقون أكبر كمية من الانبعاثات. فمتوسط بصمة البرازيل عن ثاني أكسيد الكربون هو 1.8 طناً في العام بينما متوسط البلدان الغنية الذي يبلغ 13.2 طناً سنوياً. وكما يذكرنا تقرير التنمية البشرية، فإذا تخلف عن كل شخص في العالم النامي نفس البصمة الكربونية التي يخلفها المواطن من شمال أمريكا، لاحتجنا حينها إلى الغلاف الجوي لتسع كواكب كي يتسنى لنا احتواء العواقب.

إن لدينا كوكب واحد– ونحن نحتاج لحل لتغير المناخ بما يناسب هذا الكوكب الواحد. ولا يمكن أن يأتي هذا الحل على حساب أفقر شعوب العالم وبلدانه والذين لا يتمتع الكثيرون منهم بهذه الكمية من الإضاءة التي نتمتع بها في منازلنا. إن على البلدان المتقدمة أن تظهر جديتها في خفض انبعاثاتها. فهذه البلدان هي التي في النهاية تملك الموارد المالية والتكنولوجية المطلوبة للتحرك.

إن كل بلد من بلدان العالم تواجه تحديات مختلفة، بيد أنني أعتقد أن تجربة البرازيل تنهض كدرس مليء بالعبر. فأحد الأسباب من وراء البصمة الكربونية المنخفضة لكل نسمة من سكانها يرجع إلى أننا قمنا بتطوير مواردنا من الطاقة المتجددة، وصار لدينا الآن واحداً من أكثر أنظمة الطاقة نظافة في العالم. والنتيجة هي أن البرازيل تملك بصمة كربونية أخف من الأمم الغنية، بيد أننا نولد أقل من نصف كمية الكربون عن كل دولار في الثروة التي نولدها. وبتعبير آخر، فإننا قمنا بتخفيض انبعاثاتنا من خلال خفض الكثافة الكربونية وكثافة استغلال الطاقة في اقتصادنا.

ويعطينا قطاع النقل مثالاً واضحاً على الكيفية التي تعود بها سياسات الطاقة النظيفة بفوائد وطنية وعالمية هائلة. وتعود تجربة البرازيل في استخدام الإيثانول المُستخلص من قصب السكر كوقود للمركبات إلى عقد السبعينات. واليوم، تعمل أنواع الوقود القائم على الإيثانول على خفض انبعاثاتنا الكلية بنحو 25.8 مليون طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون كل عام. وخلافاً للمزاعم التي ينادي بها بعض المعلقون ممن يفتقدون الإلمام بالجغرافيا البرازيلية، فإن إنتاج السكر الذي يدعم صناعة الإيثانول لدينا يتركز في سان باولو، أي بعيداً للغاية عن منطقة الأمازون.

ونحن اليوم نقوم بالتوسيع من برنامجنا القائم على الإيثانول. وفي عام 2004، أطلقنا برنامجنا الوطني لإنتاج واستخدام الديزل الأحيائي. وكان الهدف من هذا البرنامج هو رفع نصيب الديزل الأحيائي في كل لتر من الديزل المُباع في البرازيل إلى 5 بالمائة بحلول عام 2013. وفي نفس الوقت، فإن البرنامج الوطني لإنتاج واستخدام الديزل الأحيائي قد طرح حوافز وأشكال من الدعم تستهدف توسيع الفرص السوقية أمام إنتاج الوقود الأحيائي من المزارع التي تقوم عليها عائلات صغيرة في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من البلاد.

إن تجربة البرازيل مع الوقود الأحيائي تساعد في وضع السيناريوهات التي تحقق الفوز لكل الأطراف في معركة تأمين مصادر الطاقة وتخفيف تغير المناخ. ويهيمن النفط على قطاع وقود مركبات النقل. بيد أن المخاوف بشأن الأسعار المرتفعة ومستويات الاحتياطي وتأمين الإمدادات تدفع بالعديد من البلدان – سواء غنية أو فقيرة – لوضع سياسات لخفض الاعتماد على النفط. وهذه السياسات تعود بفائدة طيبة على كفاءة استغلال الطاقة وتخفيف تغير المناخ.

وكدولة نامية تستطيع البرازيل أن تلعب دوراً مهماً في دعم الانتقال إلى الطاقة منخفضة الكربون. ولدى التعاون بين الجنوب والجنوب دور محوري ليلعبه– والبرازيل من جانبها تقدم بالفعل دعماً بالفعل لجهود البلدان النامية للتعرف على مصادر الطاقة البديلة الصالحة للاستخدام. ومع ذلك، ينبغي علينا ألا نقلل من عوائد ذلك على التجارة الدولية. إن أمريكا الشمالية و الإتحاد الأوروبي يقومان بوضع برامج عالية الدعم للوقود الأحيائي. وهذه البرامج مقارنة ببرنامج الإيثانول البرازيلي ليست جيدة من حيث التكاليف والكفاءة في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. فإذا تحققت إزالة الحواجز التوريدية أمام الإيثانول البرازيلي ، فإن هذا سيقلل من تكاليف خفض الانبعاثات الكربونية ويعزز الكفاءة الاقتصادية في تطوير الوقود البديل. ففي النهاية ليس ثمة فضيلة متأصلة في الاعتماد على النفس في ذلك الشأن.

وأخيراً ننتهي إلى تعليق موجز على الغابات المطيرة. إن منطقة الأمازون تعد مورداً إيكولوجيا وطنياً حيوياً. ونحن ندرك أن هذا المورد ينبغي أن يتم التعامل معه على نحو مستديم. ولهذا السبب قمنا في عام 2004 بطرح خطة تحرك لمنع قطع أشجار الغابات والسيطرة عليها في منطقة الأمازون. وتوفر خطة التحرك تلك، والتي تشترك فيها 14 وزارة مختلفة، الإطار القانوني لإدارة استغلال الأراضي ووضع الترتيبات الخاصة بالمتابعة وخلق الحوافز للممارسات المستدامة. ويوضح التراجع منذ عام 2004 في معدل قطع أشجار الغابات والمسجل في ولايات مثل ماتو جروسو إلى أنه من الممكن التوفيق بين النمو الاقتصادي والإدارة المستدامة للبيئة.

لويس إناسيو لولا دا سيلفا
رئيسة جمهورية البرازيل الاتحادية

وتتجه التطلعات الطموحة إلى استبدال ما يقرب من 15 بالمائة من النفط المستورد بالإيثانول المنتج محلياً[92]. كما يشجع الإتحاد الأوروبي كذلك بشكل نشط الوقود الأحيائي. ومن بين الأهداف رفع نصيب الوقود الأحيائي من استهلاك وقود مركبات الطريق بنسبة 10 بالمائة بحلول عام 2020. وهذا الرقم يصل إلى ضعف الهدف بالنسبة لعام حوالي 2010- وما يقرب من عشرة أضعاف النصيب الحالي[93].

كان قد تم دعم بعض الأهداف الرائعة بواسطة الإعانات التي لا تقل أهمية والرامية لتطوير قطاع الوقود الأحيائي. ففي الولايات المتحدة، كانت الاعتمادات الضريبية لإنتاج الإيثانول تقدر بـ2.5 مليار دولار في عام 2006[94]. ومن المتوقع بالنسبة للإعانات المقدمة إلى الإيثانول والديزل الحيوي، والمقدرة حالياً بـ 2.5-7.5 مليار دولار مع خصم المدفوعات المباشرة إلى مزارعي الذرة- أن ترتفع قيمتها مع تزايد الإنتاج[95]. ومع نمو نصيب إنتاج الذرة الموجه نحو إنتاج الإيثانول المصنع من الذرة، نجد أن الأسعار ترتفع بشكل حاد. وفي عام 2007، كانت قد وصلت هذه الأسعار إلى ارتفاع 10 سنوات، حتى على الرغم من أن محصول العام السابق كان ثاني أعلى محصول مسجل[96]. ونظراً لأن الولايات المتحدة هي أكبر مصدر للذرة في العالم، فإن تنوع المصادر بالنسبة لصناعة الإيثانول الأحيائي كان ذا فائدة كبيرة في دفع الأسعار العالمية. وفي المكسيك وبلدان أخرى في أمريكا الوسطى، يمكن أن يؤدي ارتفاع أسعار واردات الذرة إلى خلق مشاكل خاصة بالأمن الغذائي بالنسبة للأسر الفقيرة[97].

لم يستطع استخدام الوقود الأحيائي بعد أن يترك بصمة قوية في دول الإتحاد الأوروبي. ومع ذلك، فإن هذا الأمر من الوارد أن يتغير. وتشير التوقعات التي أصدرتها المفوضية الأوروبية إلى زيادة أسعار البذور الزيتية والحبوب. وسوف تزيد المساحات القابلة للزراعة وإنتاج الوقود الأحيائي من 3 مليون هكتار في عام 2006 إلى 17 مليون هكتار في عام 2020[98]. وسوف تأتي معظم الزيادة في مصادر الوقود الأحيائي في دول الإتحاد الأوروبي من الإنتاج المحلي من الحبوب والبذور الزيتية، رغم أنه من المتوقع أن تكون الواردات وراء 15-20 من إجمالي الطلب بحلول عام 2020. وبالنسبة للزراعة الأوروبية، فإن الازدهار المأمول في الديزل الأحيائي سوف ينشئ أسواقاً جديدة مربحة. وطبقاً لما أوردته المفوضية، "يمكن النظر إلى الأهداف الخاصة بالطاقة المتجددة باعتبارها أنباء طيبة على الزراعة الأوروبية، حيث تبشر هذه الأهداف بمنافذ جديدة وتنمية إيجابية للطلب والأسعار في وقت تتزايد فيه وطأة المنافسة الدولية على المزارعين"[99]. وبموجب السياسة الزراعية المشتركة المعدلة، سوف يتم دفع مكافئات تشجيعية خاصة للمزارعين عن إنتاجهم لمحاصيل الطاقة[100].

ولسوء الحظ فإن ما يعد طيباً بالنسبة للزراعة المدعمة وصناعة الوقود الأحيائي في الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة ليس طيباً بالضرورة بالنسبة لجهود تخفيف آثار تغير المناخ. إن الوقود الأحيائي يمثل بديلاً جاداً للنفط لاستخدامه في وسائل النقل، بيد أن تكلفة إنتاج هذا النوع من الوقود بالنسبة للكمية الحقيقية من التراجع في ثاني أكسيد الكربون لهي مهمة كذلك. وفي هذا لا نجد الإتحاد الأوروبي أو الولايات المتحدة يحققان نتيجة طيبة. فعلى سبيل المثال، فإن الإيثانول المستخلص من قصب السكر يمكن إنتاجه في البرازيل بنصف سعر الوحدة من الإيثانول المستخلص من الذرة في الولايات المتحدة. وفي حين أن الإيثانول المستخلص من قصب السكر في البرازيل يخفض الانبعاثات بحوالي نسبة 70 بالمائة، فإن الرقم المناظر للإيثانول المستخلص من الذرة والمستخدم في الولايات المتحدة هو 13 بالمائة[101]. أما الإتحاد الأوروبي فهو في وضع أكثر سوءاً (الشكل 3.7).

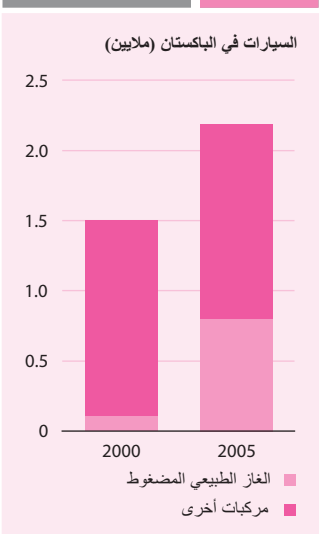
وتبين لنا الميزات النسبية جانباً مهماً من فروق السعر فتكاليف الإنتاج في البرازيل تتسم أيضا بانخفاضها الكبير بسبب العوامل المناخية وتوافر الأرض والكفاءة الأكبر للسكر في تحويل طاقة الشمس إلى الإيثانول السليولوزي. وهذه الفروق تنهض كسبب يدعو للاعتماد بدرجة أقل على الإنتاج المحلي وتوسيع دور التجارة الدولية في الاتحاد الأوروبي وفي الولايات المتحدة الأمريكية.

ولا توجد فضيلة متأصلة في الاعتماد على الذات. فمن منظور تخفيف تغير المناخ، نجد الأولوية منوطة بتحقيق خفض للكربون عند أدنى تكلفة هامشية. وتكمن المشكلة في أن الحواجز والإعانات التجارية ترفعان تكلفة تخفيف الكربون، بينما تضيفان في الوقت ذاته إلى تكلفة خفض الاعتماد على النفط.

وتطبق معظم البلدان المتقدمة قيوداً استيرادية على أنواع الوقود البديل مثل الإيثانول الأحيائي. ويتفاوت هيكل الحماية بشكل واسع- بيد أن المحصلة النهائية تمثلت في تراجع الطلب من جانب المستهلك. ويسمح الإتحاد الأوروبي بسوق خالية من الرسوم للإيثانول لما يقرب من مئة بلد من بلدان العالم النامي. ومعظم هذه البلدان لا تقوم بتصدير الإيثانول وفي حالة البرازيل، يتم تطبيق رسوم استيراد قدرها 0.73 يورو (أو دولار أمريكي واحد) عن الجالون من قبل الإتحاد الأوروبي- وهي تعريفة تعادل فائض نسبته 60 بالمائة[102]. وفي الولايات المتحدة، نجد الإيثانول البرازيلي يواجه رسوماً استيرادية قدرها 0.54 سنت أمريكي عن الجالون[103]. ورغم أن الرسم هنا أقل من الرسم الذي يفرضه الإتحاد الأوروبي، إلا انه لا يزال يمثل 25 بالمائة من أسعار السوق المحلية للإيثانول لعام 2007.

وتتضارب السياسات التجارية المطبقة على الإيثانول مع مدى واسع من أهداف تغير المناخ. فالإيثانول المجلوب من البرازيل يعاني سوء الحظ حتى بالرغم من أنه أرخص في إنتاجه، ويولد قدراً أقل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الإنتاج، وأكثر كفاءة في خفض الكثافة الكربونية لوسائل النقل. ومن منظور أوسع، نجد أن المستويات المرتفعة من التعريفة الجمركية المطبقة على الإيثانول البرازيلي تطرح تساؤلات جادة عن الكفاءة الاقتصادية في قطاع الطاقة. والأساس هنا أن إلغاء التعريفة الجمركية عن الإيثانول سوف يفيد البيئة وتخفيف

الشكل 3.6 من الممكن تحقيق تحول سريع للسيارات - الباكستان



المصدر: الحكومة الباكستانية 2005

تغير المناخ والبلدان النامية والتي – مثل البرازيل– تتمتع بظروف إنتاج مواتية. وفي الإتحاد الأوروبي، كانت السويد قد دافعت بشكل قوي عن خفض سياسة الحمائية ووضع سياسات أكثر قوة لتنمية "جيل ثان" من الوقود الأحيائي في مجالات مثل الكتلة الإحيائية للغابات[104].

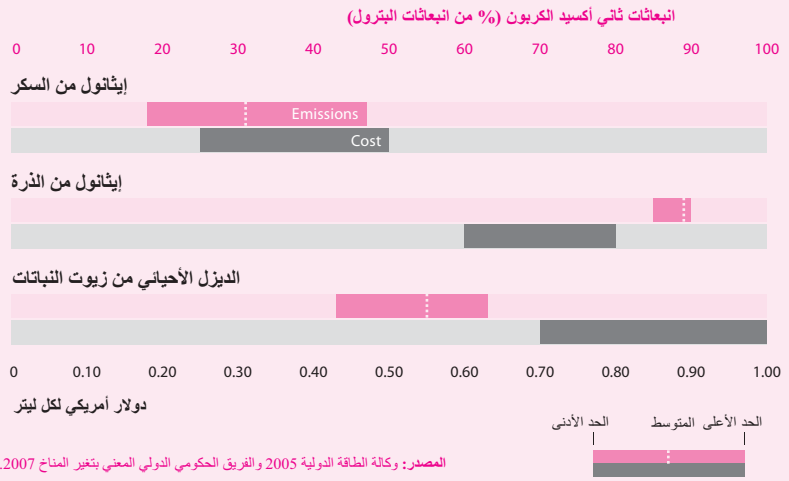
لكن لا ترتبط كل الفرص التجارية الدولية المرتبطة بالوقود الأحيائي بنتائج غير ضارة كهذه حيث تتنوع الآثار الاجتماعية والبيئية لهذه التجارة وفقا لعدد كبير من العوامل ولا يمكن ضمان تحقيق مثل هذه الفوائد. فعلى سبيل المثال ترتكز زراعة السكر الذي تعتمد عليه صناعة الإيثانول في البرازيل في ولاية ساو باولو الجنوبية، منها أقل من 1 بالمائة من إقليم الأمازون، ونتيجة لذلك، فإن تنمية الوقود الأحيائي لم تؤد إلى دمار الغابات المطيرة. بينما تأتي الصورة في البلدان الأخرى وبالنسبة لمحاصيل أخرى مختلطة. ويعد أحد المصادر الممكنة للمدخلات الزراعية للديزل الأحيائي هو نخلة الزيت، وكان التوسع في حرث هذا المحصول في شرق آسيا قد جاء مرتبطاً بانتشار قطع الغابات وانتهاك الحقوق الإنسانية للمحليين. وثمة خطر الآن يتمثل في أن أهداف الإتحاد الأوروبي الطموحة الخاصة بالوقود الأحيائي سوف تشجع على التوسع الهائل في المساحات المزروعة بنخيل الزيت في البلدان التي أخفقت في التعامل مع هذه المشاكل (انظر المربع 3.9). ومنذ عام 1999، كانت واردات الإتحاد الأوروبي من نخيل الزيت (والتي تأتي بشكل رئيسي من ماليزيا واندونيسيا) قد زادت إلى أكثر من الضعف حيث وصلت إلى 4.5 مليون طن، أو تقريباً خمس الواردات العالمية[105]. وقد رافق التوسع السريع في السوق تناقصاً في حقوق المزارعين الصغار والشعوب الأصلية.

الأبحاث وتنمية ونشر التقنيات منخفضة الكربون

كان جوزيف شومبيتر هو أول من صاغ عبارة 'التدمير الخلاق' لكي يصف "الطفرات الصناعية التي لا تكل عن إحداث ثورة في الهيكل الاقتصادي من داخله، وبما يدمر بشكل مستمر كذلك الهياكل القديمة، وبما يخلق بشكل مستمر كذلك هياكل جديدة". وقد حدد شومبيتر ثلاث مراحل في عملية الابتكار هي: الاختراع والتطبيق والنشر.

وسوف يتطلب التخفيف الناجح لآثار تغير المناخ عملية متسارعة من "التدمير الخلاق"، مع انكماش الفجوة بين هذه المراحل بشكل هائل. كما سيساهم تسعير الكربون في خلق الحوافز لبزوغ هذه التقنيات – بيد أنها لن تكون كافية. ففي مواجهة التكاليف الرأسمالية الهائلة وظروف السوق غير المؤكدة والحاجزات الكبيرة، لن يستطيع القطاع الخاص وحده تنمية ونشر التقنيات بالسرعة المطلوبة، حتى مع وجود أسعار الكربون الملائمة. حيث سيتحتم على

الشكل 3.7 إن تكلفة بعض أنواع الوقود الأحيائي منخفضة وتحد بشكل أكبر من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون



المصدر: وكالة الطاقة الدولية 2005 والفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ 2007.

الحكومة أن تلعب دوراً محورياً في إزالة العوائق التي تقف في طريق بزوغ التقنيات الجديدة.

وتأتي الأسباب الداعية لضرورة التحرك السياسي العام من طبيعة وإلحاح الخطر الذي يبرزه تغير المناخ. وكما يتجلى لنا في الفصول السابقة من هذا التقرير، فإن تغير المناخ الخطير سوف يؤدي إلى ارتفاع الفقر في البلدان الفقيرة، لتأتي على أعقابه مخاطر كارثية تطال الأسرة الإنسانية برمتها، ويقع تجنب هذه النتائج المروعة ضمن التحدي الذي تفرضه علينا مبادئ التنمية البشرية. والأكثر من ذلك، فإن هذا التحدي يقع في مرتبة الضرورة الأمنية العالمية والوطنية.

وفي فترات تاريخية سابقة، كانت الحكومات تستجيب للمخاطر الأمنية من خلال إطلاق برامج تتسم بالجرأة والابتكار لمواجهتها، ولم يذهب فكر الحكومات في مرة من المرات إلى انتظار قيام السوق بتوليد ونشر التقنيات لخفض الضعف. وفي عام 1932، كانت ألبرت آينشتاين قد قال: "لا يوجد مؤشر ولو طفيف على أنه سيكون بالإمكان الحصول على الطاقة النووية". وبعدها بعقد واحد من الزمان، كان آينشتاين أحد المشاركين الرئيسيين في مشروع مانهاتن لإنتاج الطاقة النووية الذي أسسه الحلفاء قد قال باستحالة الحصول عليها. ونتيجة للضروريات الأمنية الوطنية، كان مشروع مانهاتن جهداً بحثياً لم شمل كبار علماء العالم في جهد بحثي تكلف 20 مليار دولار (بأسعار عام 2004) لإزالة الحواجز التكنولوجية. ونفس الشيء حدث إبان حكم الرئيس إيزنهاور والرئيس كيندي، وذلك عندما أدى التنافس والمخاوف الأمنية الوطنية التي نشأت إبان الحرب الباردة إلى قيادة حكومية لجهود الأبحاث والتنمية، ليتبلور بعد ذلك في إنشاء البرنامج الفضائي أبوللو[106].

المربع 3.9 تطور زيت النخيل والوقود الأحيائي – درس تحذيري

كانت الأهداف الطموحة للإتحاد الأوروبي في توسيع الحصة السوقية للوقود الأحيائي قد خلق حوافز قوية لإنتاج الحبوب والزيوت، شاملة نخيل الزيت. وكانت فرص توفير سوق متسعة للإتحاد الأوروبي قد انعكست في وفرة من الاستثمارات في إنتاج زيت النخيل في شرق آسيا. فهل تلك أنباء طيبة بالنسبة للتنمية البشرية؟

ليس تحت الظروف الحالية. فنخيل الزيت يمكن زراعتها وحصدها في بيئات مستدامة بيئياً ومسؤولة اجتماعياً، خاصة من خلال الأحراج الزراعية صغيرة النطاق. ويندرج معظم الإنتاج في غرب أفريقيا ضمن هذا التصنيف. ومع ذلك، فإن المساحات الزراعية كبيرة النطاق ذات المحصول الواحد في العديد من البلدان لا تضم سجلاً طيباً، وكان جل الارتفاعات الأخيرة في إنتاج نخيل الزيت قد حدث في هذه المساحات الزراعية.

كانت زراعة نخيل الزيت تتسع بمعدلات هائلة حتى قبل أن تولد أهداف الإتحاد الأوروبي بشأن الطاقة المتجددة مجموعة جديدة من الحوافز السوقية. وقبل عام 2005، كانت الزراعة العالمية لنخيل الزيت قد وصلت إلى 12 مليون هكتار– أي ضعف المساحة في عام 1997. ويهيمن على الإنتاج ماليزيا واندونيسيا، مع تسجيل تلك الأخيرة لأسرع معدلات الزيادة في من حيث أعداد الغابات التي تم تحويلها إلى مساحات لزراعة نخيل الزيت. وكانت معدل الإطلاق السنوي الصافي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الكتلة الإحيائية في الغابات في اندونيسيا منذ عام 1990 هو 2.3 غيغا طن. وتشير توقعات المفوضية الأوروبية إلى أن الواردات سوف تقف وراء ربع إمدادات وقود الديزل الأحيائي في عام 2020، مع تمثيل زيت النخيل لما يقرب من 3.6 مليون من إجمالي قدره 11 مليون طن من الواردات.

وتمثل صادرات زيت النخيل مصدراً مهماً للعملة الأجنبية، بيد أن التوسع في إنتاج المزارع قد جاء بتكلفة اجتماعية وبيئية باهظة. فالمساحات الشاسعة من أراضي الغابات التي كان يتم في المعتاد استغلالها من قبل الناس المحليين قد تمت مصادرتها وكانت شركات الأخشاب تلجأ إلى زراعات نخيل الزيت كتبرير لقطع الأخشاب.

ومع ارتفاع أسعار نخيل الزيت، تم وضع خطط طموحة للتوسع في الحصاد. وينهض كأحد الأمثلة على ذلك مشروع نخيل الزيت على الحدود الكاليمينتانية في اندونيسيا، والذي يستهدف تحويل 3 مليون هكتار من الغابات في بورنيو. وقد تم بالفعل منح الامتيازات الخاصة للشركات. ورغم أن التشريعات الوطنية والإرشادات الطوعية للصناعة تشترط حماية السكان المحليين، إلا أن عملية التنفيذ جاءت محفوفة بالأخطاء في أفضل الحالات – وفي بعض الحالات– تم تجاهلها تماماً. وتشمل المساحات المعتبرة ملائمة لامتيازات نخيل الزيت أراضي الغابات التي يستخدمها المحليون– وهناك تقارير موثوقة إلى حد كبير عن السكان الذين خسروا أراضيهم وحُرموا الانتفاع والاستفادة من الغابات.

وفي اندونيسيا، كما في غيرها من البلدان، تتسم العملية القضائية بالبطء، كما تتجاوز التكاليف القضائية إمكانيات المحليين، وتجعل الصلات بين المستثمرين الأقوياء والنخب السياسية من الصعب تطبيق حقوق سكان الغابات. وبناء على هذه الخلفية، ينبغي على الإتحاد الأوروبي أن يفكر بعناية في تداعيات التوجيهات الداخلية في سياسة الطاقة على التطلعات الخارجية للتنمية البشرية.

المصدر: كولشستر وآخرون 2006أ، 2006ب، تولي–كروبوس وتامانغ 2007.

وكانت التباين في مقدار الجهود البحثية والتطويرية لتحقيق الانتقال منخفض الكربون واضحاً على نحو ملفت. وتقترب نفقات الأبحاث والتطوير في قطاعات الطاقة في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي اليوم من حوالي نصف مستواها في مطلع الثمانينات (بأسعار عام 2004)[107]. وعند قياسها كنسبة من دورة رأس المال في القطاعات ذات الصلة، نجد أن نفقات الأبحاث والتطوير في صناعة الطاقة أقل من سدس نفقات صناعة السيارات وأقل من 1/30 من نفقات صناعة الإلكترونيات. كما يشهد توزيع مخصصات الأبحاث والتطوير العامة صعوبة مشابهة حيث ينصب أغلب الدعم العام في الأبحاث والتطوير تصب في أغلبها على الطاقة النووية، والتي لا تزال تقل عن نصف الإجمالي.

ويمكن عزو هذه الأنماط في الأبحاث والتطوير إلى مجموعة من العوامل. فقطاع الطاقة يتسم بشمل خاص بوجود محطات طاقة مركزية هائلة يهيمن عليها عدد صغير من الموردين، يحظون بمنافسة مقيدة على النصيب السوقي. وكانت الإعانات الهائلة التي تتلقاها الطاقة النووية والطاقة القائمة على الوقود الحفري قد خلقت حوافز مضادة للاستثمار في المجالات الأخرى مثل الطاقة المتجددة. وكانت المحصلة النهائية هي أن قطاع الطاقة قد صار يعاني من بطء وتيرة الابتكار، مع مرور أكثر من ثلاثة عقود حتى الآن على الكثير من التقنيات الرئيسية في توليد الطاقة من الفحم والغاز.

'اختيار الفائزين' في الفحم

تظهر أشكال التطوير التي يشهدها قطاع الفحم إمكانيات تحقيق الطفرات التكنولوجية من أجل تخفيف تغير المناخ وفي نفس الوقت الخطى البطيئة للتقدم للحاصل. ويمتلك العالم الآن محطات قادرة على إنتاج حوالي 1200 جيجا وات من الكهرباء القائمة على الفحم ، أي أنها تنتج 40 بالمائة من الكهرباء المولدة عالمياً وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومع ارتفاع أسعار الغاز الطبيعي وإنفاق احتياطي النفط على مستوى العالم، نجد أن نصيب الفحم في توليد الطاقة العالمية من الوارد أن يزيد مع مر الزمن. وفي إمكان الطاقة المولدة من الفحم أن تكون المحرك الذي يقود العالم إلى ما وراء عتبة تغير المناخ الخطير. ومع ذلك، فإنه يقدم كذلك إحدى الفرص.

تتراوح محطات الطاقة العاملة على الفحم بشكل عريض في كفاءتها الحرارية[108]. وتعني زيادة الكفاءة، والتي تعد بشكل كبير دالة في التكنولوجيا

المستخدمة، أن تقوم المحطات بتوليد أكبر كمية طاقة ممكنة بأقل قدر ممكن من الفحم- وبأقل قدر من الانبعاثات. وتستخدم المحطات الأكثر كفاءة الآن تقنيات فائقة كانت قد حققت مستويات كفاءة بنحو 45 بالمائة. وخلال عقد التسعينات، كانت تقنيات دورة التجميع الغازية المتكاملة (IGCC) قد نشأت. وكانت هذه التقنيات قادرة على حرق الغاز المؤلف المتولد من الفحم أو غيره من أنواع الوقود وتنظيف الانبعاثات الغازية. وبدعم من التمويل العام الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة، تم إنشاء خمس محطات تجريبية في التسعينات. وقد حققت هذه المصانع مستويات من الكفاءة الحرارية تماثل كفاءة أفضل المحطات التقليدية، مع مستويات مرتفعة من الأداء البيئي[109].

ما الصلة بين محطات دورة التجميع الغازية المتكاملة وتخفيف تغير المناخ؟ إن الطفرة التكنولوجية الحقيقية بالنسبة للفحم تتمثل في عملية تعرف بحبس وتخزين الكربون (CCS). فباستخدام هذه التقنية، من الممكن فصل الغاز المنبعث عند حرق الوقود الأحيائي، ومعالجته إلى صورة صلبة أو سائلة، ونقله بالسفن أو خطوط الأنابيب إلى موقع - يقع أسفل قعر البحر، أو ضخه داخل مناجم فحم غير مستغلة أو آبار نفط مستنفذة أو مواقع أخرى - وذلك لتخزينه فيها. وبتطبيق الأمر على محطات الفحم، نرى أن تقنيات حبس وتخزين الكربون توفر إمكانية محو انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تماماً. ومن الناحية النظرية، من الممكن تهيئة أي محطة فحم تقليدية للعمل بهذه التقنية. أما من الناحية العملية، نجد أن محطات دورة التجميع الغازية المتكاملة هي الأكثر ملائمة تكنولوجياً للعمل بتقنية حبس وتخزين الكربون، كما يعد ذلك أقل الخيارات تكلفة[110].

ليس بإمكان أي تقنية أن توفر حلاً سحرياً لتخفيف تغير المناخ، كما أن اختيار الفائزين في هذا الصدد أمر محفوف بالمخاطر. ومع ذلك، فإن تقنية حبس وتخزين الكربون قد تحقق لها الشيوع كأفضل وسيلة لخفض الانبعاثات في عمليات توليد الطاقة القائمة على استخدام الكربون. وفي إمكان التطوير والنشر الهائل لهذه التقنية أن يحقق التوسع في استخدام الكربون في إطار ميزانية كربونية مستدامة. فإذا نجح الأمر، فعندها يمكن إزالة الانبعاثات الكربونية من عمليات توليد الكهرباء، ليس فقط في محطات الطاقة وإنما كذلك من مواقع الإنتاج الأخرى المعتمدة على الكربون مثل مصانع الأسمنت والمرافق البتروكيميائية.

وكانت المحطات التجريبية العاملة من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص في الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة قد أثبتت جدوى تكنولوجيا حبس وتخزين الكربون، رغم أنه ستظل هناك بعض التحديات ومناحي الشك[111]. فعلى سبيل المثال، فإن تخزين ثاني أكسيد الكربون تحت قاع البحر سيخضع للمعاهدات الدولية وثمة مخاوف أمان حول إمكانية حدوث تسربات. بيد أنه رغم أن نتائج المشروعات التجريبية كانت مبشرة في بعض الحالات، إلا أن الجهود الحالية قد أخفقت في تحقيق ما هو مطلوب. إن من المتوقع أن يتحقق لتكنولوجيا حبس وتخزين الكربون الشيوع بشكل بطيء للغاية في الأعوام المقبلة. وطبقاً لمعدلات النشر المخطط لها، سوف تكون هناك 11 محطة تعمل وفق هذه التكنولوجيا بحلول عام 2015. ونتيجة هذه الاستفادة المتأخرة هو أن المحطات سوف تستطيع مجتمعة توفير ما يقرب من 15 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون في الانبعاثات، أو 0.2 بالمائة من إجمالي انبعاثات الطاقة القائمة على الكربون[112]. وعلى هذا المعدل، فإن واحداً من التقنيات الأساسية في المعركة ضد الإحترار العالمي لن يصل إلى أرض المعركة إلا على نحو متأخر وبما لا يساعد العالم على تجنب تغير المناخ الخطر.

إن الحواجز القائمة ضد التنمية المتسارعة ونشر تقنيات حبس وتخزين الكربون تكمن في الأسواق. وليست بمتاحة بعد بشكل كبير تقنيات توليد الطاقة التي يمكنها تسهيل النشر السريع لتقنية حبس وتخزين الكربون. وعلى وجه الخصوص، فإن محطات دورة التجميع الغازية المتكاملة لم يتم تسويقها تجارياً بشكل كامل بعد، ويرجع ذلك في جانب منه إلى عدم كفاية الأبحاث والتطوير على هذه التقنية. وحتى إذا كانت أنظمة حبس وتخزين الكربون متاحة بشكل كامل اليوم، فإن التكلفة سوف تكون عقبة كبرى أمام نشر استخدامها. وبالنسبة للمحطات الجديدة، من المقدر أن تكون التكاليف الرأسمالية أعلى بمقدار مليار دولار من المحطات التقليدية، رغم أن هناك تفاوتات هائلة، حيث إن إعادة تهيئة المحطات القديمة سيكون أكثر تكلفة بكثير من تطبيق تكنولوجيا حبس وتخزين الكربون على محطات دورة التجميع الغازية المتكاملة الجديدة. كذلك فإن حبس الكربون من المقدر أن يزيد من التكاليف التشغيلية لتوليد الكهرباء في محطات الفحم بمقدار 60-35 بالمائة[113]. ولا يمكن تجاوز هذه العوائق في وجه توظيفها بدون تدخل الحكومات.

تكمن الإمكانية الحقيقية للتقدم التكنولوجي في عملية تدعى أسر واحتجاز الكربون

شراكات الفحم- قليلة للغاية ومحدودة للغاية

من الممكن إزالة بعض العقبات التي تقف أمام التحوير التكنولوجي لعمليات توليد الطاقة من الفحم من خلال تسعير الكربون. وفي الوقت الحاضر تتمتع محطات الطاقة التقليدية التي تعمل بالفحم بميزة تجارية لسبب واحد بسيط، وهو أن أسعارها لا تعكس تكاليف إسهامها في تغير المناخ. ومن شأن فرض ضريبة قدرها 100-60 دولار عن الطن من ثاني أكسيد الكربون أو طرح مخطط الالتزام بحد أعلى صارم للانبعاثات أن يحور هياكل الحوافز في صناعة الفحم، وبما يجعل من استخدام مولدات الطاقة عالية التلويث غير ذي ميزة. إن خلق الظروف السوقية المواتية لزيادة الاستثمارات الرأسمالية من خلال الحوافز الضريبية من الممكن أن يكون أحد الشروط اللازمة لتحول منخفض الكربون في سياسة الطاقة.

تتمتع محطات توليد الطاقة التقليدية التي تعمل على الفحم في وقتنا هذا بفائدة تجارية لسبب بسيط هو أن أسعارها لا تعكس تكاليف مساهمتها في تغير المناخ

كانت السياسات في الولايات المتحدة قد بدأت السير في هذا الاتجاه ، فكان قانون الطاقة لسنة 2005 قد دعم بالفعل التخطيط لإقامة محطات دورة التجميع الغازية المتكاملة من خلال وضع مبادرة طاقة الفحم النظيفة (CCPI) المتكلفة لـ 2 مليار دولار والتي تتضمن إعانات للتحويل الغازي للفحم[114]. وقد تم توفير الاعتمادات الضريبية للاستثمارات الخاصة في 9 مرافق متقدمة للفحم النظيف. وقد نشأت شراكات بين القطاعين العام والخاص. وأحد الأمثلة على ذلك هو 7 شراكات إقليمية لامتصاص الكربون التي تجمع بين وزارة البيئة وحكومات الولايات والشركات الخاصة. وتصل القيمة الإجمالية للمشروعات إلى ما يقرب من 145 مليون دولار على امتداد السنوات الأربع المقبلة. والمثال الآخر هو (فيوتشرجين)، وهو شراكة بين القطاعين العام والخاص تستهدف إنتاج أول محطة طاقة خالية من الكربون في الولايات المتحدة في عام 2012[115].

كان الإتحاد الأوروبي قد تحول إلى خلق بيئة مواتية لتنمية حبس وتخزين الكربون. وكان تشكيل *برنامج التكنولوجيا الأوروبي من أجل وقود حفري خال من الانبعاثات* قد وفر الإطار العملي الذي يجمع بين الحكومات والصناعة والمراكز البحثية والمفوضية الأوروبية. والهدف هو تحفيز إنشاء وتشغيل ما يصل إلى 12 محطة تجريبية بحلول عام 2015، على أن يتم تهيئة جميع محطات الطاقة العاملة بالفحم بعد عام 2020 للعمل بتقنية حبس وتخزين الكربون[116]. وكانت التكلفة التمويلية الإجمالية لتقنيات حبس وتخزين ثاني أكسيد الكربون للأعوام 2006-2002 نحو 70 مليون يورو (88 مليون دولار أمريكي)[117]. ومع ذلك، فبموجب الإطار البحثي الحالي للإتحاد الأوروبي، سوف يتم توجيه ما يصل إلى 400 مليون يورو (500 مليون دولار أمريكي) نحو تقنيات الوقود الحفري النظيفة فيما بين عامي 2007 و2012، مع أولوية خاصة لتقنية حبس وتخزين الكربون[118]. وكما هو في الولايات المتحدة، فإن هناك مجموعة أخرى من المشروعات التجريبية جاري العمل عليها، شاملة التعاون بين النرويج والمملكة المتحدة على تخزين الكربون في حقول نفط بحر الشمال[119].

كانت الشراكات الناشئة بين القطاعين العام والخاص قد حققت نتائج مهمة. ومع ذلك، فإن هناك حاجة لمناهج أكثر طموحاً لتسريع وتيرة التغير التكنولوجي في صناعة الفحم. وكان مركز بو لتغير المناخ قد دافع عن وضع برنامج يتضمن إنشاء 30 محطة طاقة على امتداد عشر سنوات في الولايات المتحدة لتوضيح الجدوى الفنية وخلق الظروف الموائمة لتحقيق التسويق التجاري السريع. وتقدر التكاليف التراكمية لذلك بـ 30-23 مليار دولار[120]. وكان مركز بو قد اقترح كذلك إنشاء صندوق استئماني برسوم متواضعة على توليد الكهرباء لتغطية هذه التكاليف. ويعد هدف البرنامج في إنشاء 30 محطة بحلول عام 2015 هدفاً سهل المنال بالنسبة للولايات المتحدة، رغم أنه يلزم الأخذ في الاعتبار بعض الأشكال التمويلية وهياكل الحوافز. وإذا توافرت القيادة السياسية سوف يسع الإتحاد الأوروبي أن يستهدف برنامجاً على نفس المستوى من الطموح.

ويتمثل الخطر في أن إخفاقات السياسة العامة سوف تخلق عقبة أخرى أمام تنمية ونشر تقنية حبس وتخزين الكربون. فالتكاليف المرتفعة المرتبطة بالمحطات المزودة بهذه التقنية من شأنها أن تؤدي إلى 'إنغلاق في دائرة عدم استخدام حبس وتخزين الكربون' نتيجة للقرارات الاستثمارية باستبدال الإمكانيات الحالية التي تعمل على الفحم. وفي غياب أي مؤشرات طويلة الأمد بأسعار الكربون وهياكل الحوافز لمكافأة الكهرباء منخفضة الكربون، فإن محطات توليد الطاقة قد تتخذ قراراً من شأنه أن يجعل من الانتقال إلى حبس وتخزين الكربون أمراً أكثر صعوبة.

وسوف يكون ذلك مؤشراً على فرصة ضائعة أخرى. ومن المتوقع أن يصل ما يقرب من ثلث آلات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم في الإتحاد الأوروبي إلى تاريخ انتهاء صلاحيتها الفنية خلال الأعوام العشرة أو الخمسة عشر القادمة[122]. وفي الولايات المتحدة، وحيث يمر استخدام الفحم بمرحلة إعادة بعث، جرى وضع تطبيقات أو تقديم اقتراحات لإنشاء ما يزيد عن 150 محطة طاقة جديدة تعمل بالفحم حتى عام 2030، مع استثمارات متوقعة تصل إلى 145 مليار دولار[123].

ولدى كل من الإتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الفرصة لاستغلال تقاعد أجهزة توليد الطاقة القديمة التي تعمل بالفحم لخلق بيئة مواتية لتحقيق الانتقال المبكر لاستخدام تقنية حبس وتخزين الكربون. وسوف يتطلب انتهاز هذه الفرصة خطوات جريئة على صعيد سياسات الطاقة الموضوعة. ومن بين المتطلبات السياسية المطلوبة لذلك زيادة الاستثمارات في المشروعات التجريبية وفرض الضرائب على الانبعاثات الكربونية و/أو طرح أحكام أكثر صرامة فيما يتعلق بخطط الالتزام بحد أعلى للانبعاثات واستخدام السلطة التنظيمية في الحد من إنشاء محطات الطاقة التي لا تعمل بتقنية دورة التجميع الغازية المتكاملة.

3.4 الدور الرئيسي للتعاون الدولي

يستطيع التعاون الدولي أن يفتح الباب أمام سيناريوهات للتنمية البشرية وتخفيف تغير المناخ يتحقق فيها الفوز لكل الأطراف. ويعد أحد الأولويات في ذلك زيادة التمويل والدعم التكنولوجي لآليات توليد الطاقة منخفضة الكربون في البلدان النامية. ويستطيع التعاون هنا أن يوسع من قاعدة الحصول على الطاقة ويحسن من الكفاءة ويقلل من الانبعاثات الكربونية ويدعم جهود خفض الفقر في أثناء ذلك. وتعد إزالة الغابات أحد المشاكل الأخرى التي توفر فرصة أمام تدخل التعاون الدولي. ومن شأن التحرك الدولي لإبطاء وتيرة تدمير الغابات المطيرة أن يقلل من البصمة الكربونية العالمية وفي نفس الوقت يؤدي لنشأة مجموعة من الفوائد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

وتعجز المناهج الحالية في الكشف عن كامل إمكانيات التعاون الدولي. فطبقاً لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، تمت الإشارة إلى التعاون الدولي باعتباره عنصراً رئيسياً في تخفيف تغير المناخ. وكانت الدول المتقدمة قد تعهدت "باتخاذ جميع الخطوات العملية لتعزيز وتسهيل وتمويل، ومتى أمكن ذلك، نقل أو الحصول على التقنيات الموائمة بيئياً" [124]. وفي عام 2001، تم وضع اتفاقيات – وهي اتفاقيات مراكش- بهدف تعزيز الالتزام بنقل التكنولوجيا. بيد أن الأطراف الموقعة قد أخفقت في تنفيذ تعهداتها، بل وأخفقت في إبداء مستوى الطموح المطلوب. ويقترن بهذه النتيجة المحبطة التقدم البطيء في التعامل مع مشكلة قطع أشجار الغابات.

وتوفر المباحثات الخاصة بفترة الالتزام التالية لبروتوكول كيوتو فرصة لتغيير هذه الصورة المحبطة، وهنا نجد اثنين من الأولويات الملحة. الأول هو حاجة العالم لإستراتيجية لدعم عمليات الانتقال لاستخدام الطاقة منخفضة الكربون في البلدان النامية. وينبغي أن تنظر البلدان المتقدمة لذلك ليس باعتباره شكلاً من أشكال الإحسان والتفضل على البلدان النامية بل كشكل من أشكال التأمين ضد مخاطر الإحترار العالمي وكاستثمار في التنمية البشرية.

وفي غياب إستراتيجية دولية متماسكة لنقل التمويل والتكنولوجيا لتسهيل انتشار الطاقة منخفضة الكربون، لن يكون أمام البلدان النامية سوى حافز ضئيل للانضمام إلى أي اتفاقيات متعددة الأطراف لوضع أسقف للانبعاثات. وهناك 1.6 مليار شخص في العالم يفتقدون الوسيلة للحصول على الكهرباء وغالبا ما تضطر النساء إلى المشي لعدة أميال يومياً لجلب الحطب و/أو جمع روث البهائم لاستخدامه كوقود. ولن يكون واقعياً أو أخلاقيا أن نتوقع من الحكومات التي تمثلهم أن يقبلوا بأسقف متوسطة المدى على الانبعاثات والتي ستعني التأثير سلباً على التطور في إمكانية الحصول على الطاقة، كما تخالف الالتزام الدولي بالحد بالفقر.

وتتمثل الأولوية الثانية في وضع إستراتيجية لمكافحة قطع أشجار الغابات، ولا تستطيع أسواق الكربون والتحويلات التمويلية وحدها أن تقدم الحل لهذه المشكلة، بيد أن بإمكانها المساعدة في خفض الحوافز المناوئة التي تعمل الآن على تشجيع قطع الأشجار، مع ما يترتب على ذلك من تبعات سلبية على البشر وكوكب الأرض.

دور أكبر لنقل التكنولوجيا والتمويل

تؤدي المستويات المنخفضة من كفاءة الطاقة إلى عرقلة التقدم في ميدان التنمية البشرية والنمو الاقتصادي في الكثير من البلدان. وتعد الكفاءة المعززة أحد الوسائل لتوليد المزيد من الطاقة بقدر أقل من الوقود – وأقل نسبة من الانبعاثات. ومن شأن تضييق فجوة الكفاءة بين البلدان الغنية والفقيرة أن يعمل كقوة دافعة لتخفيف تغير المناخ.

ويشكل مثال الفحم توضيحاً جلياً النقطة حيث يصل متوسط الكفاءة الحرارية لمحطات الفحم في البلدان النامية إلى نحو 30 بالمائة، مقارنة بـ 36 بالمائة في بلدان دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي[124]. وهذا يعني أن وحدة الكهرباء التي يتم إنتاجها في أي بلد نامي تنبعث منها كمية أكبر بنسبة 20 بالمائة من ثاني أكسيد الكربون عن متوسط الوحدة في البلدان المتقدمة. وكانت أكثر المحطات كفاءة وذات المستوى الفائق الحرج في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والذي أطلق عليها ذلك لأنها تحرق الفحم عند درجات حرارة أعلى بأقل فاقد، قد حققت مستويات كفاءة قدرها 45 بالمائة[125]. وتتوقف التوقعات الخاصة بالانبعاثات المستقبلية من توليد الطاقة من الفحم بشكل عال الحساسية على طبيعة الاختيارات التكنولوجية التي سوف تؤثر على الكفاءة الإجمالية. ومن شأن غلق فجوة الكفاءة بين هذه المحطات والمتوسط في البلدان النامية أن يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من توليد الطاقة من الفحم في البلدان النامية بمقدار النصف[126].

يمكن توضيح النفع العائد من مكاسب الكفاءة على جهود التخفيف من خلال الإشارة إلى نموذجي الهند والصين. فكلا البلدين تقومان بتنويع مصادر الطاقة وتوسيع قاعدة توفير الطاقة المتجددة. ومع ذلك، فإنه من المتوقع أن يظل الفحم هو المصدر الرئيسي لتوليد الطاقة، وسوف يكون البلدان وراء ما يقرب من 80 بالمائة من الزيادة في الطلب العالمي على الفحم حتى عام 2030. ويزداد متوسط الكفاءة الحرارية في محطات الطاقة الدائرة بالفحم لكلا

يشكل الدعم المالي والتقني لمحطات توليد الطاقة المنخفضة الكربون للدول النامية من المجالات ذات الأولوية

تتسبب كل وحدة من الكهرباء يتم إنتاجها في الدولي النامية بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون تزيد بـ20% على نظيرتها في الدول المتقدمة

البلدين، ولكنه لا يزال في حدود 30-29 بالمائة[127]. ومن شأن التوسع السريع في توليد الطاقة من الفحم على هذا المستوى المحدود من الكفاءة أن يمثل كارثة على تغير المناخ. فإذا تم صب استثمارات هائلة في المحطات الجديدة، فإن ثمة فرصة قائمة لتفادي هذه الكارثة من خلال رفع مستويات الكفاءة (الجدول 3.3). وسوف يعود الحصول على قدر أعلى من الطاقة من أقل قدر من الفحم بفوائد واسعة المدى على الاقتصاديات الوطنية والبيئة وتخفيف تغير المناخ.

توضح كل من الصين والهند قضية التوتر بين الأمان الوطني للطاقة وأهداف الأمن المناخي العالمي. ويقع الفحم في قلب هذا التوتر وعلى امتداد العقد التالي، سوف تصبح الصين هي أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون[128]. وبحلول عام 2015، سوف تزداد سعة توليد الطاقة بنحو 518 جيجا وات، أي ضعف المستويات الحالية. وسوف تزيد بعد ذلك بنسبة 60 بالمائة، وذلك وفقاً لتوقعات الوكالة الدولية للطاقة، بحلول عام 2030. ولوضع هذه الأرقام في سياقها، يمكن القول أن الزيادة في توليد الطاقة حتى عام 2015، تعادل السعة الحالية في ألمانيا واليابان والمملكة المتحدة مجتمعة. وسوف يكون الفحم وراء ثلاثة أرباع حجم الزيادة الكلية بحلول عام 2030.

وتتسع إمكانيات توليد الطاقة من الفحم بشكل متسارع في الهند. ففي العقد حتى عام 2015، سوف تضيف الهند ما يقرب من 100 جيجا وات إلى سعة توليد الطاقة- أي ضعف سعة توليد الطاقة الحالية في كاليفورنيا. وسوف تأتي جل الزيادة من الفحم. وفيما بين عامي 2015 و 2030، من المتوقع أن تتضاعف إمكانيات توليد الطاقة من الفحم بمقدار الضعف، وذلك وفقاً للوكالة الدولية للطاقة. وفي حين أن البصمة الكربونية لكل نسمة من سكان كلاً من الهند والصين لن تزل أصغر بكثير من البصمة الكربونية لسكان دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، فإن النمط الحالي من نمو الطاقة القائمة على الكربون له تداعياته المقلقة الواضحة على جهود تخفيف تغير المناخ.

ولدى كفاءة الطاقة المحسنة القدرة على تحويل تهديد هائل مثل تهديد تغير المناخ إلى فرصة للتخفيف. وسوف نوضح هذه القدرة من خلال مقارنة سيناريوهات الوكالة الدولية للطاقة الخاصة بالهند والصين والتي تغطي الفترة فيما بين عامي 2004 و 2030، مع قيام سيناريوهات أكثر طموحاً على أساس أكثر قوة من التعاون الدولي. ورغم أن السيناريوهات تقوم على محض افتراضات، إلا أن النتائج تبرز بشكل واضح كلاً من الفوائد الناجمة عن التحرك متعدد الأطراف في دعم إصلاحات السياسة الوطنية في مجال الطاقة وكذلك التكلفة المتضمنة الناجمة عن التقاعس والتخاذل عن تنفيذ ذلك.

إن بإمكان حتى أكثر الإصلاحات الرامية لتعزيز كفاءة الطاقة تواضعاً أن توفر قدر كبير من التخفيف. وتقوم الوكالة الدولية للطاقة بمقارنة 'سيناريو مرجعي' للانبعاثات المستقبلية ويبني على الوتيرة الحالية مع 'سيناريو بديل' تقوم فيه الحكومات بتعميق إصلاحاتها في قطاع الطاقة. وفي ظل هذه الإصلاحات، من المفترض أن تزيد كفاءة الطاقة المولدة من الفحم في الصين والهند من المستويات الحالية بنحو يتراوح بين 30 و 38 بالمائة بحلول عام 2030. ومعظم هذه الإصلاحات سوف تُبنى بشكل تراكمي على الإجراءات الحالية الرامية لخفض الطلب.

ويسعنا تخيل سيناريو أكثر طموحاً. إن مقاييس كفاءة الطاقة يمكن تقويتها. كما يمكن إعادة إحالة المحطات القديمة غير الفاعلة إلى التقاعد على نحو أسرع واستبدالها بمحطات جديدة وتقنيات دورة التجميع الغازية المتكاملة، وبما يمهد الطريق لتحول مبكر لتقنية حبس وتخزين الكربون. وبالطبع فإن هذه الخيارات سوف تتطلب تمويلاً إضافياً وتطويراً للإمكانيات التكنولوجية الحالية، بيد أنها سوف تحقق نتائج كذلك.

وبالنظر إلى ما وراء سيناريو الوكالة الدولية للطاقة، سوف نتخيل ما تؤول إليه الأوضاع إذا حدث انتقال أكثر سرعة إلى توليد الطاقة منخفضة الكربون وعالية الكفاءة. وسوف يشهد هذا الانتقال زيادة في متوسط مستويات الطاقة بنسبة 45 بالمائة بحلول -2030 وهو مستوى أفضل المحطات أداء اليوم في دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. كذلك سوف ندخل في الاعتبار عنصراً إضافياً، وهو الطرح المبكر لتقنية حبس وتخزين الكربون. وسنفترض أن 20 بالمائة من السعة الإضافية المطروحة فيما بين عامي 2015 و 2030 سوف تكون قائمة على هذه التقنية.

وقد تكون هذه الافتراضات جريئة - بيد أنها ليست بعيدة كل البعد عن إمكانية التحقيق التكنولوجي. وقياساً على نسبة التخفيف من آثار تغير المناخ، سوف تكون التخفيضات الانبعاثية الناجمة هائلة:

- *الصين*. بحلول عام 2030، سوف تكون الانبعاثات في الصين أقل بمقدار 1.8 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون من مستوى السيناريو المرجعي للوكالة الدولية للطاقة. ويمثل هذا الرقم حوالي نصف الانبعاثات الحالية المرتبطة بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الإتحاد الأوروبي. وبتعبير آخر، فإن ذلك سوف يخفض من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتوقعة من البلدان النامية بمقدار 10 بالمائة بالنسبة إلى السيناريو المرجعي للوكالة.

- الهند. سوف تولد كذلك مكاسب الكفاءة تأثيرات هائلة من ناحية التخفيف في الهند. وهي تصل إلى 230 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون بالنسبة إلى المستوى المرجعي للوكالة الدولية للطاقة - وهو رقم يتخطى الانبعاثات الحالية من إيطاليا.

ويؤكد هذان المثالان إمكانية حدوث تخفيف متسارع من خلال مكاسب الكفاءة في قطاع الطاقة

(الشكل 3.8). وتوضح هذه الأرقام المكاسب العائدة على جهود تخفيف تغير المناخ من خلال تعزيز كفاءة الطاقة على نحو أقل من صورتها الحقيقية. وأحد الأسباب وراء ذلك هو أن السيناريو البديل يركز فقط على الفحم، فلا يأخذ في الاعتبار مكاسب الكفاءة الهائلة في الطاقة وتخفيضات ثاني أكسيد الكربون التي يمكن أن تعود من الابتكارات التكنولوجية العريضة في الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة على سبيل المثال. كما أننا لم نأخذ في الاعتبار إمكانية تحقيق مكاسب الكفاءة من خلال الطفرات التكنولوجية في القطاعات الصناعية كثيفة الاعتماد على الكربون، مثل الأسمنت والصناعات الثقيلة (الجدول 3.4). وعلاوة على ذلك، فإننا نقدم المكاسب هنا بناء على لقطة ساكنة قدرها عام واحد للعام 2030، بينما تتسم عوائد خفض الانبعاثات، مثل تكاليف تصاعد الانبعاثات، بكونها تراكمية، كما أن الطرح المتسارع لتقنيات حبس وتخزين الكربون بشكل خاص سوف تكون له مكاسبه التراكمية الهائلة فيما بعد عام 2030.

كذلك فإن تركيزنا على الهند والصين يقلل من العوائد المحتملة الأوسع. وسنقوم بتطبيق سيناريو الطاقة البديل الخاص بنا على هذه البلدان نظراً لأثرها الكبير على الانبعاثات العالمية. ومع ذلك، فإن هذا التطبيق له أهميته الأكبر التي تطال قضايا أخرى.

ولنتأمل حالة جنوب أفريقيا. فمع وجود قطاع طاقة يهيمن عليه توليد الطاقة منخفضة الكفاءة من الفحم (وهي وراء ما يزيد على 90 بالمائة من سعة توليد الكهرباء) واقتصاد قائم بشكل رئيسي على التعدين وإنتاج المعادن، نجد أن جنوب أفريقيا هي الدولة الوحيدة بين دول جنوب الصحراء الكبرى التي لها بصمة من غازات الاحتباس الحراري تنافس البصمة الغازية لبعض دول منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ولدى البلاد بصمة كربونية تفوق بصمة بلدان مثل فرنسا وإسبانيا – وهي وراء ثلثي إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من مناطق جنوب الصحراء الكبرى[129]. ومن شأن رفع متوسط مستويات الكفاءة لتوليد الطاقة من الفحم في جنوب أفريقيا إلى 45 بالمائة أن يخفض الانبعاثات بمقدار 130 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030. ويعد هذا الرقم صغيراً مقارنة بالصين والهند، بيد أنه لا يزال يزيد عن نصف إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بإنتاج الطاقة من مناطق جنوب الصحراء الكبرى باستثناء جنوب أفريقيا[130]. وفي جنوب أفريقيا نفسها، نجد أنه من شأن تعزيز الكفاءة في قطاع الفحم أن يساعد في التعامل مع أحد أكثر المخاوف البيئية إلحاحاً: وهي المشاكل الخطيرة التي تسببها انبعاثات ثاني أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت الناجمة من احتراق الفحم[131].

الجدول 3.3 العلاقة بين انبعاثات الكربون وتقنيات المصانع ومحطات الطاقة التي تعمل بالفحم

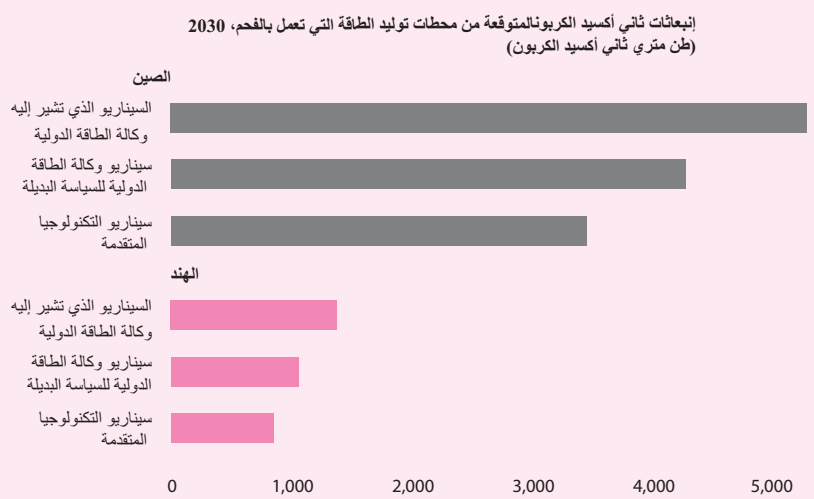
	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التقديرية (غ/كيلوواط) (g/kWh)	تخفيض من المتوسط في الصين (%)	التخفيضات في ثاني أكسيد الكربون مدى الحياة (طن متري)
مصانع التي تعمل بطاقة الفحم			
متوسط الأساطيل الصينية التي تعمل بالفحم 2006	1140	–	–
المعيار العالمي	892	22	73.3
فحم أنظف وأفضل	733	36	120.5
فحم ضروري جدا مع أسر الكربون	94	92	310.8

a. التخفيضات مدى الحياة تفترض محطة توليد طاقة بقدرة 1 غيغا واط على فترة 40 سنة بقدرة سنوية متوسطة تبلغ 86% مقارنة بمصنع مشابه يتمتع بكفاءة الإنتاج المتوسطة السائدة في الصين (حاليا 29%).

المصدر: واطسون وآخرون 2007

وبالنسبة للعالم ككل، توفر كفاءة الطاقة المُعززة في البلدان النامية بعض الميزات الواضحة. فإذا كان الأمان المناخي شيئاً سيعود بالنفع على شعوب العالم، فإن تعزيز الكفاءة لهو استثمار في هذا النفع. كذلك فإن هناك عوائد وطنية هائلة. فعلى سبيل المثال، تحاول الصين خفض الانبعاثات من محطات الفحم في مواجهة المخاوف الملحة الخاصة بالصحة العامة (المربع 3.10). ويتعرض 600 مليون شخص لمستويات من ثاني أكسيد الكبريت تزيد عن تلك التي أقرتها منظمة الصحة العامة وتعد أمراض الجهاز التنفسي رابع أكثر مسببات الوفاة شيوعاً في المناطق الحضرية. وفي الهند، كانت لجنة التخطيط قد أشارت إلى مناحي عدم الكفاءة في قطاع الطاقة باعتبارها تمثل عائقاً أمام خلق فرص الوظائف وخفض الفقر (المربع 3.11)[132]. وكما توضح هذه الأمثلة، فإن كلا البلدين يحظيان بفرصة للانتفاع من الكفاءة المعززة في الطاقة وخفض التلوث– بل إن أمام العالم

الشكل 3.8 يمكن لزيادة كفاءة الفحم أن تخفض من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون



a. بناء على سيناريو وكالة الطاقة الدولية للسياسة البديلة في مجال الطاقة لكن يتفرض مستويات كفاءة تبلغ 45% في محطات الطاقة التي تعمل بالفحم و20% أسر وتخزين الكربون للمصانع الجديدة (2015-2030).

المصدر: واطسون 2007.

الجدول 3.4 كفاءة الطاقة الصناعية في أنحاء مختلفة من العالم

استهلاك الطاقة لكل وحدة منتجة (100=الدولة الأكثر كفاءة)	الفولاذ	الإسمنت	الأمونيا
اليابان	100	100	–
أوروبا	110	120	100
الولايات المتحدة	120	145	105
الصين	150	160	133
الهند	150	135	120
أفضل التقنيات المتوفرة	75	90	60

المصدر: واطسون وآخرون

كله فرصة للاستفادة من تخفيف آثار ثاني أكسيد الكربون التي ستصحب زيادة الكفاءة. وبالعكس، فإن جميع الأطراف مُعرضة للخسارة إذا لم يتم سد الفجوات في كفاءة الطاقة المولدة بالفحم.

إذا كانت إمكانية تحقيق الفوز لجميع الأطراف قائمة فلماذا هذا الإخفاق في تحقيق الاستثمارات التي من شأنها أن تأتي بهذه النتائج؟ يرجع ذلك إلى سببين رئيسيين. الأول، أن البلدان النامية نفسها تواجه قيوداً في التمويل والإمكانيات. وفي قطاع الطاقة، يتطلب وضع مسار للانتقال منخفض الكربون استثمارات هائلة في التقنيات الجديدة، وبعض هذه الاستثمارات لا تزال في المراحل الأولى من التنفيذ. كما أن جمع التكلفة الرأسمالية الضخمة والمخاطر المرتفعة وزيادة الطلب على الإمكانيات التكنولوجية يمثل عائقاً أمام النشر المبكر. وسوف تفرض أي طفرات متحققة في الانتقال إلى الاستهلاك المنخفض للكربون تكاليف تراكمية هائلة على البلدان النامية، والتي تكافح الكثير منها لتمويل إصلاحات الطاقة الحالية.

ويمثل الفشل في تحقيق التعاون الدولي العائق الثاني فرغم حجم الفوائد الدولية للأمن المناخي العائدة من الانتقال منخفض الكربون في البلدان النامية، إلا أن التمويل الدولي وآليات بناء السعة المطلوبة لفتح المجال أمام هذه العوائد لا تزال غير متوفرة. كما لم ينجح المجتمع الدولي في مجال الطاقة كما في غيرها من المجالات في وضع إستراتيجية للاستثمار في كل ما يعود بالخير على شعوب العالم.

ولا يدعونا هذا للتقليل من أهمية مجموعة البرامج الجارية الآن. بيد أن تجربة الفحم توضح لنا مرة أخرى الإخفاقات الحالية في مجال التعاون الدولي فرغم حدوث توسع في عمليات التعاون، إلا أن النجاحات المتحققة كانت أغلبها نجاحات في تحقيق الحوار دون أن تتجاوزها إلى الفعل. وينهض كمثال على ذلك الشراكة بين آسيا ودول المحيط الهادي في التنمية النظيفة. وتجمع هذه الشراكة بين مجموعة كبيرة من الدول شاملة الهند والصين واليابان والولايات المتحدة- وقد قامت هذه الدول بالتعهد بتوسيع قاعدة التنمية ونشر التقنيات منخفضة الكربون. ومع ذلك، فإن هذه الشراكة ليست قائمة على تعهدات ملزمة للأطراف ولم تحقق شيئاً يزيد عن تبادل المعلومات. ونفس الأمر ينطبق على مجموعة الثمانية في خطتها للتحرك من أجل تغير المناخ والطاقة النظيفة والتنمية المستدامة. إن التعاون بين مشروع 'فيوتشر جين' للفحم النظيف، و (هوانينج)، وهي أكبر ثالث شركة لتوليد الطاقة من الفحم، قد اكتنفته ظروف مشابهة في عدم اليقين.

إن الإخفاق في تحقيق تعاون أصيل في تقنية حبس وتخزين الكربون يبعث على القلق بشكل خاص. فمن منظور تحقيق الخيرة لشعوب الأرض، ثمة فوائد لا تحصى من جراء قيام البلدان المتقدمة بتسريع وتيرة نشر تقنيات حبس وتخزين الكربون داخلها، ثم ضمان توفيرها بعد ذلك للبلدان النامية في أسرع فرصة ممكنة وبأقل تكلفة ممكنة. وربما ينهض كأفضل مثال على التعاون في هذا المجال حتى تاريخه مشروع الفحم الخالي من الانبعاثات، والذي يعد جزءاً من الشراكة بين الإتحاد الأوروبي والصين في تغير المناخ. ومن المخطط أن يتضمن المشروع ثلاث مراحل، تبدأ بدراسة جدوى قدرها ثلاثة أعوام (2005-2008) لبحث الخيارات التكنولوجية، وهدف هذه الشراكة هو إنشاء محطة تجريبية في عام 2020. ورغم ذلك، فإن التقدم الحاصل في التنفيذ كان بطيئاً- كما لم يتم الكشف بعد عن تفاصيل تنفيذ المراحل اللاحقة[133].

الحلقة المفقودة – إطار لنقل التمويل والتكنولوجيا

إن الشيء المفقود الذي تتطلبه المجموعة المبعثرة الحالية من المبادرات هو إطار دولي متكامل لنقل التمويل والتكنولوجيا. إن وضع هذا الإطار لهو ضروري للغاية.

هناك العديد من المجالات التي يمكن فيها للتعاون الدولي أن يكون ذا فائدة في تقوية جهود التخفيف الدولي من خلال تقديم الدعم للإصلاحات في سياسات الطاقة الوطنية. فبموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، كانت البلدان المتقدمة قد تعهدت "بتلبية جميع التكاليف التراكمية الكاملة المتفق عليها" لعدد من الإجراءات التي قامت بها البلدان النامية في المجالات الثلاث الرئيسية وهي: التمويل والتكنولوجيا وبناء الإمكانيات[134]. وسوف تظل تعبئة الموارد الوطنية المحرك التمويلي الرئيسي للإصلاحات في سياسة الطاقة. وفي نفس الوقت، فإن النقطة المحورية التي ينبغي للتعاون الدولي أن يركز عليها هو التكاليف التمويلية التراكمية والإمكانيات التكنولوجية المعززة المطلوبة لتحقيق الانتقال للاستهلاك منخفض

المربع 3.10 إصلاح سياسة الفحم والطاقة في الصين

تشغل الصين- باعتبارها أسرع اقتصاد متنامي في العالم ومع تعدادها السكاني الذي يبلغ خمس التعداد العالمي ونظامها في الطاقة الكثيفة الاعتماد على الفحم- موقعاً مهماً في الجهود الرامية للتعامل مع تغير المناخ. وتعد الصين ثاني أكبر مصدر في العالم لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بعد الولايات المتحدة وهى على وشك أن تتصدر المكانة الأولي في ذلك. وفي نفس الوقت، فإن لدى الصين بصمة كربونية صغيرة لكل نسمة وفقاً للمعايير الدولية، وهى البصمة التي تعادل خمس البصمة لكل نسمة في الولايات المتحدة وثلث المتوسط بالنسبة للبلدان النامية.

ويواجه تغير المناخ الصين باثنين من التحديات المتمايزة والمرتبطة في آن واحد. ويتمثل التحدي الأول في تحقيق التكيف، فالصين تسجل أعلى آثار مدمرة لتغير المناخ. فقد أصبحت الأحداث الطقسية المتطرفة فيها أكثر شيوعاً. وينهض كأمثلة على ذلك أحداث الجفاف في القطاع الشمالي الشرقي من الصين، والفيضانات في المناطق الوسطي والأدنى من نهر يانجتزي والفيضانات الساحلية في مراكز حضرية كبرى مثل شنغهاي. وبالتطلع إلى المستقبل، لن يكون من قبيل المبالغة إذا قلنا أن الصين تواجه حالة من الطوارئ بالنسبة لتغير المناخ. فمن المتوقع أن تتراجع محاصيل ثلاث حبوب رئيسية – هي القمح والأرز والذرة- مع ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط هطول الأمطار. ومن المتوقع أن يقل سُمك الأنهار الجليدية في غرب الصين بنحو 27 بالمائة حتى عام 2050. كذلك فهناك توقعات بتراجع وفرة المياه في العديد من الأنظمة النهرية، شاملة تلك الموجودة في شمال الصين- وهى بالفعل واحدة من أكثر المناطق في العالم تعرضاً للظروف الإيكولوجية الصعبة.

وكما تشير هذه السيناريوهات، فإن لدى الصين اهتمام وطني كبير بدعم جهود التخفيف العالمية. ويتمثل التحدي في تغيير منحى الانبعاثات في اقتصاد عالي النمو بدون الإضرار بمسيرة التنمية البشرية. وحالياً تجد الانبعاثات تتخذ منحى متصاعداً بشكل حاد، حيث من المتوقع وفقاً لتنبؤات الوكالة الدولية للطاقة أن تتضاعف إلى 10.4 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030. ووفقاً للخطة الخمسية الحادية عشرة، وضعت الحكومة الصينية أهدافاً عريضة لخفض الانبعاثات المستقبلية كالتالي:

- *كثافة الطاقة*: تشتمل الأهداف الحالية على هدف بخفض كثافة الطاقة (أي استهلاك الطاقة لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي) بأقل عن مستويات عام 2005 بنسبة 20 بالمائة بحلول عام 2010. ومن شأن تحقيق هذا الهدف إلى يؤدي إلى خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بوتيرتها الحالية بمقدار 1.5 مليار طن بحلول عام 2020. وقد كان التقدم المحرز إلى اليوم أبطأ مما هو متوقع وعند ربع المستوى المطلوب.
- *المشروعات الكبيرة*. في عام 2006، كانت لجنة التنمية الوطنية والإصلاح قد أطلقت برنامجاً كبيراً – وهو برنامج أفضل 1000 مشروع- وذلك لتحسين كفاءة الطاقة في كبرى مشروعات البلاد من خلال خطط تحسين كفاءة الطاقة الخاضعة للمتابعة.
- *مبادرات التكنولوجيا المتقدمة*: أصبحت الصين تبدي الآن مستوى أكبر من النشاط والهمة في تطوير تقنيات دورة التجميع الغازية المتكاملة التي من شأنها أن تعزز كفاءة الطاقة وتؤهل البلاد لانتقال مبكر إلى تقنية حبس وتخزين الكربون. ومع ذلك، فرغم التفويض الذي صدر لإحدى المشروعات التجريبية، إلا أن التنفيذ جاء متأخراً نتيجة للعقبات التمويلية وعدم اليقين المرتبطة بالمجازفة التجارية.
- *إحالة محطات الطاقة والمشروعات الصناعية غير ذات الكفاءة إلى التقاعد*: في عام 2005، كان لدى الصين 333 فقط من محطات الطاقة العاملة بالفحم والبالغ عددها 6911 سعة تزيد عن 300 ميغا وات. وكان لدى الكثير من المحطات الباقية سعة تقل عن 100 ميغا وات. وتميل هذه المحطات الأصغر لاستخدام التصميمات التوربينية التي عفا عليها الدهر والتي تجمع بين انخفاض الكفاءة والمستويات المرتفعة من الانبعاثات. وكان أحد خطط لجنة التنمية الوطنية والإصلاح قد تطلع إلى تسريع إغلاق المحطات الصغيرة غير ذات الكفاءة ذات السعة الأقل من 50 ميغا وات بحلول عام 2010. وقد تم وضع أهداف كذلك لإغلاق المصانع غير ذات الكفاءة في مجالات أخرى مثل إنتاج الأسمنت والصلب، مع اشتراط حصص خفض لحكومات الأقاليم والولايات. وفي عام 2004، كانت مصانع الصلب الكبيرة والمتوسطة الحجم تستهلك 705 كيلوجرام من الفحم لكل طن من الصلب، بينما كانت المصانع الأصغر تستهلك 1045 كيلوجراماً لكل طن.
- *الطاقة المتجددة*: بموجب قانون الطاقة المتجددة لسنة 2005، وضعت الصين هدفاً وطنياً يتمثل في إنتاج 17 بالمائة من الطاقة الأساسية من المصادر المتجددة بحلول عام -2020 وهى نسبة تزيد عن ضعف المستوى الحالي. ورغم أن الأنظار الآن تتجه إلى الطاقة المائية كمصدر أساسي للطاقة المتجددة، إلا أنه قد تم إلى جانب الطاقة المائية وضع أهداف طموحة لاستغلال طاقة الرياح والكتلة الإحيائية، وفي إطار من الحوافز المالية والدعم الحكومي.

وكل ما سبق ينهض كأهداف طموحة، وسوف يكون تحويلها إلى إجراءات تشكل سوق الطاقة أمراً صعباً. فعلى سبيل المثال، فإن الوحدات الصغيرة للغاية وعديمة الكفاءة (الأقل من 200 ميغا وات) كانت وراء ما يزيد عن ثلث السعة الجديدة التي جرى إنشاءها حديثاً فيما بين عامي 2002 و 2004. وتشير هذه النتيجة إلى وجود تحدي إداري في سياسة الطاقة. وفي الواقع، فإن نسبة كبيرة من إنشاءات محطات الطاقة العاملة بالفحم تقع خارج زمام السيطرة الحكومية، مع عدم قيام الحكومة المحلية بتنفيذ المعايير الوطنية. وبالمثل، فإن هناك فجوات هائلة الاتساع في الكفاءة بين المنشآت الصغيرة والمنشآت الأكبر الخاضعة للسلطة التنظيمية الحكومية.

إن تعزيز كفاءة الطاقة وخفض كثافة الكربون سوف يتطلب إصلاحات مستدامة في الصين. وفي نفس الوقت، فإن المنحى الحالي لإصلاحات الطاقة، مع تنامي التركيز على الكفاءة ومصادر الطاقة المتجددة وتخفيف الكربون، يفتح باب الفرص أمام التعاون الدولي والحوار بشان تغير المناخ. وكأولوية قصوى، ومن مصلحة العالم بأكمله أن تقوم الصين بنشر تقنيات الفحم التي سوف تسهم في الخفض المبكر والسريع لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون- ومن ثم الانتقال المبكر إلى تقنية حبس وتخزين الكربون. وتستطيع عمليات تحويل التمويل والتكنولوجيا متعددة الأطراف أن تلعب دوراً حيوياً من خلال تلبية التكاليف التراكمية للانتقال منخفض الكربون، وبما يخلق الحوافز ويدعم تنمية السعة.

المصادر: كاس 2006، لي 2007، واطسون وآخرون 2007، البنك الدولي 2006د.

المربع 3.11 النمو الخالي من الكربون في الهند

كان النمو الاقتصادي السريع على مدار العقدين الماضيين قد خلق فرصاً غير مسبوقة لخفض الفقر في الهند. ويُعد النمو المستدام، مقترناً بالسياسات التي تتعامل مع التفاوتات الاجتماعية العميقة، متطلباً أساسياً للتغلب على الخلل الكبير في مضمار التنمية البشرية في البلاد. ولكن هل هناك حالة من الشد بين سياسات تأمين الطاقة الوطنية المطلوبة لدعم النمو الاقتصادي وتأمين مخاطر تغير المناخ العالمي؟

من المنظور العالمي لتخفيف آثار تغير المناخ، يشكل النمو الاقتصادي المتسارع الذي يشعله الفحم في ثاني أكبر بلد في العالم من حيث التعداد السكاني تحدياً واضحاً، بيد أنه يتيح رغم ذلك يتيح فرصة للتعاون الدولي.

تعد الهند الآن رابع أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم. وفيما بين عامي 1990 و 2004، كانت الانبعاثات قد زادت بنحو 97 بالمائة – وهي واحدة من أعلى معدلات الزيادة في العالم. ومع ذلك، فإن استغلال الطاقة لكل نسمة يتصاعد من قاعدة منخفضة. ويستخدم المواطن الهندي المتوسط 439 كيلوجراماً من الطاقة المكافئة للنفط، أي بأقل من نصف المعدل بالنسبة للصين. والرقم المناظر للولايات المتحدة هو 7835 كيلوجراماً من الطاقة المكافئة للنفط. وكانت البصمة الكربونية لكل نسمة في الهند قد وضعت البلاد في الترتيب رقم 128 على قائمة البصمة الكربونية لكل نسمة.

ونظرا لإخفاقات الطاقة التي تقف وراء هذه الأرقام تداعياتها على التنمية البشرية، فما يقرب من نصف سكان الهند – أي ما يقرب من 500 مليون شخص– لا يملكون وسيلة للحصول على الكهرباء. وعلى مستوى الأسر، نجد المستويات المنخفضة من استغلال الطاقة تنعكس في المستويات المرتفعة من الاعتماد على الوقود الأحيائي (انظر الشكل). وفي نفس الوقت، فإن النقص الملح في الطاقة والموارد غير الموثوقة يعمل كعائق للتنمية الاقتصادية والإنتاجية وفرص التوظيف. ويصل المتوسط لقمة النقص في الطاقة للهند بأكملها إلى 12 بالمائة.

وتشغل الطاقة موقعاً هاماً في خطة التنمية في الهند. وكان الهدف الطموح الذي وضع في الخطة الخمسية الحادية عشرة يتضمن دعم معدلات النمو الاقتصادي بنسبة تزيد على 9–8 بالمائة في العام. وعند هذا المستوى سوف يتحتم أن تتم مضاعفة توليد الطاقة. وعلى المدى الأطول، نجد أن المحافظة على النمو على المستويات الحالية حتى عام 2030 سوف يتطلب زيادة بنحو خمسة أضعاف في توليد الطاقة.

ومن الوارد أن يوفر الفحم معظم هذه الزيادة. ومع وفرة الإمدادات المحلية من الفحم– فلدى الهند 10 بالمائة من الاحتياطي المعروف للفحم– والمحاولة على تأمين إمدادات الطاقة المستوردة، سوف يظل الفحم هو الوقود المفضل. وتشير السيناريوهات التي تبني على الوتيرة الحالية إلى زيادة في نصيب الفحم في إمدادات الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات القائمة على الفحم من 734 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون في عام 2004، حتى 1078 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون في 2015 و إلى 1741 ميغا طن بحلول عام 2030.

وفي الإمكان إجراء تغييرات جذرية في هذا المنحى الانبعاثي. وتعمل المستويات المنخفضة من كفاءة الطاقة على تجيم جهود الهند من أجل زيادة مصادر الطاقة وتوسيع نطاق توفير الكهرباء، بينما تزيد من الانبعاثات في نفس الوقت. وتقدر الأبحاث التي أجرتها لجنة التخطيط بأن الهند بإمكانها توليد نفس كمية الطاقة بقدر من الوقود يقل عن المقدار الحالي بمقدار الثلث. وكما نرى في هذا الفصل، فإن مكاسب الكفاءة قد تساعد على تحقيق تخفيض كبير في الانبعاثات.

توضح لنا نوعية التكنولوجيا المستخدمة السبب وراء المستويات المنخفضة من الكفاءة في قطاع الفحم. فما يزيد على 90 بالمائة من سعة توليد الطاقة من الفحم في الهند تقع دون المستوى الحرج، ويتركز جل هذه النسبة في المحطات الصغيرة. ومن شأن تحسين كفاءة هذه المحطات أن يولد فوائد هائلة على قطاع الطاقة في الهند، إضافة إلى فوائد خاصة بالتخفيف العالمي من آثار تغير المناخ.

يعد إصلاح السياسات المحلية أحد المتطلبات اللازمة لتحقيق مكاسب الكفاءة. ويهيمن على قطاع الطاقة في الهند الاحتكارات الكبيرة التي تسيطر على كل من مصادر الطاقة وتوزيعها. وتطالعنا معظم مرافق الطاقة في الولايات الهندية في حالة ضعيفة مالياً مع بلوغ متوسط الخسائر السنوية إلى 40 بالمائة. فعدم سداد الفواتير وتوفير الكهرباء عالية الدعم للزراعة (حيث يحصل المزارعون الأغنياء على فوائد أكبر) وأشكال عدم الكفاءة الأوسع جميعها يسهم في هذه الخسائر. والنتيجة هي أن هذه المرافق تفتقد الموارد المالية المطلوبة لترقية إمكانياتها التكنولوجية.

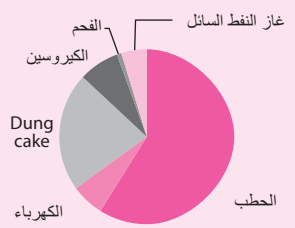
تتناول الإصلاحات الحالية هذه المشاكل. ويوفر قانون الكهرباء لعام 2003 إطاراً عملياً لتعريفات أكثر كفاءة وأكثر مساواة. وقد تم إنشاء هياكل تنظيمية جديدة، كما أن بعض الولايات – مثل أندهرا وبراديش و تاميل نادو– قد بدأت في تقسيم مجالس الكهرباء إلى وحدات أكثر تنافسية لتوليد ونقل وتوزيع الكهرباء.

وتوفر إصلاحات الطاقة في الهند للمجتمع الدولي فرصة في تدعيم السياسات الوطنية التي من شأنها كذلك أن تحقق التقدم في أهداف تخفيف آثار تغير المناخ. فالتبني المبكر لتقنيات الفحم النظيف والمعايير الخاصة بأفضل الممارسات الدولية من شأنه تمكين الهند من تغيير منحى انبعاثاتها وفي نفس الوقت تلبية الطلب المتزايد على الطاقة.

وتقدر الأبحاث التي أجراها لصالح هذا التقرير معهد تاتا لأبحاث الطاقة بأن دعم الانتقال إلى توليد الطاقة منخفض الكربون سوف يتطلب زيادة سنوية في الاستثمارات مقدارها 5 مليارات دولار على امتداد الفترة 2012–2017، على أن تأتي هذه الزيادة مُضافة إلى خطط الاستثمار الحالية. ومن شأن تعبئة هذه الموارد من خلال نوع من الآليات متعددة الأطراف المقترحة في هذا الفصل أن يخرج بنتيجة يتحقق لها الفوز لكل من أهداف الكفاءة في الطاقة في الهند وجهود تخفيف آثار تغير المناخ العالمية.

ما تزال موارد الطاقة التقليدية سائدة

استهلاك الطاقة(% من الإجمالي، يوليو 1999 حتى يونيو 2000)



المصدر: الحكومة الهندية 2006a

المصدر: حكومة الهند 2006أ، 2006ب، مائور وبانداري 2007، إم آي تي 2007، واطسون وآخرون 2007.

الكربون. فعلى سبيل المثال، من شأن التعاون الدولي أن يعبئ الموارد لتغطية 'فجوة السعر' بين الخيارات منخفضة الكربون مثل الطاقة المتجددة وخيارات الكفاءة الفحمية المعززة من جهة، والخيارات القائمة على الوقود الحفري من جهة أخرى.

وتكمن المشكلة في أن البلدان النامية تواجه بالفعل عقبات تمويلية عميقة في سياسة الطاقة. وتشير تقديرات الوكالة الدولية للطاقة في هذا الصدد إلى الحاجة لاستثمارات سنوية لإمدادات الطاقة وحدها قدرها 165 مليار دولار سنوياً حتى عام 2010، وترتفع بنسبة 3 بالمائة حتى عام 2030. لكن الواقع يقول أن أقل من نصف هذا التمويل متاح الآن تحت مظلة السياسات الحالية[135]. ولأشكال العجز تلك في التمويل تداعيات مروعة على التنمية البشرية. وبناء على التوجهات الحالية، وسوف يظل ثلث سكان العالم – أي 2.7 مليار شخص– يستخدمون الكتلة الإحيائية[136].

وينبغي على البلدان النامية نفسها التعامل مع مجموعة كبيرة من المشاكل الخاصة بإصلاح سياسة الطاقة. ففي العديد من البلدان، تمثل أسعار الطاقة المدعومة حكومياً والمستويات المتدنية من تحصيل العائدات حاجزاً أمام استدامة التمويل. ويتم توجيه إعانات ودعم الكهرباء غالباً إلى المجموعات مرتفعة الدخل، جزئياً لأنها موزعة على شبكات عالية المركزية لا يستطيع الفقراء الوصول إليها. وتمثل المساواة في تمويل الطاقة وتطوير الأنظمة الشبكية المركزية التي تلبي احتياجات الفقراء اثنين من الدعائم اللازمة لتحقيق إصلاح حقيقي. ومع ذلك، فليس واقعياً أو عادلاً أن نتوقع من أفقر بلدان العالم أن تقوم بتمويل كلاً من استثمارات الطاقة المهمة لخفض الفقر في الداخل وكذلك التكاليف التراكمية للانتقال إلى التكنولوجيا منخفضة الكربون لدعم تخفيف تغير المناخ.

وترتبط هذه التكاليف بالمتطلبات الرأسمالية للتقنيات الجديدة وزيادة التكاليف الناشئة في توليد الطاقة والمخاطر المرتبطة بنشر التقنيات الجديدة. وكما هو الحال مع أي تقنية جديدة، تجد أن المخاطر والشكوك بشأن التقنيات منخفضة الكربون التي لا يزال أمامها وقت طويل حتى يتحقق لها الانتشار في البلدان المتقدمة تمثل عائقاً كبيراً أمام نشر هذه التقنيات في البلدان النامية[137].

سوف يتوجب أن يشمل الإطار متعدد الأطراف لفترة ما بعد عام 2012 آليات لتمويل هذه التكاليف التراكمية، وفي نفس الوقت تسهيل نقل التكنولوجيا. ويصعب تحديد هذه التكاليف لكن تشير إحدى تقديرات تكاليف الاستثمار لتسهيل الحصول على تكنولوجيا منخفضة الكربون الضرورية لتحقيق مستوى التخفيف المتسق مع منحى انبعاثاتنا المستدام إلى الحاجة إلى مبالغ إضافية قدرها 25–50 مليار دولار في السنة[138]، مجرد تقديرات في أفضل الأحوال. وتتمثل إحدى أكثر المتطلبات إلحاحاً للتعاون الدولي في وضع تقديرات تمويلية وطنية مفصلة تقوم على الخطط الوطنية في سياسات الطاقة.

سوف يظل هناك ما يقرب من 1.4 مليار شخص عاجزين عن الحصول على الكهرباء في عام 2030

وبغض النظر عن التكلفة فلن تكون التحويلات التمويلية في غياب التعاون في مضماري التكنولوجيا. وتعطينا الاستثمارات الهائلة الجديدة المطلوبة في قطاعات الطاقة بالبلدان النامية على مدى الثلاثين عاماً التالية نافذة من الفرصة للتحول التكنولوجي. ومع ذلك، فإن الترقية التكنولوجية لا يمكن تحقيقها ببساطة من خلال نقل التكنولوجيا. حيث ينبغي أن تصاحب التقنيات الجديدة تنمية للمعرفة والإمكانيات في مجالات مثل الصيانة وإنشاء القدرات الوطنية القادرة على تسلق السلم التكنولوجي. وهذا مجال يمكن للتعاون الدولي– شاملاً التعاون بين الجنوب والجنوب– أن يلعب دوراً مهماً فيه.

إن تقوية التعاون في التمويل والتكنولوجيا وبناء السعة يعد أمراً على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة لمصداقية إطار العمل الذي من المتوقع أن تجري خلاله المرحلة الثانية من بروتوكول كيوتو فيما بعد عام 2012. وبدون هذا التعاون، لن يستطيع العالم السير على منحى الانبعاثات القادر على تجنب تغير المناخ الخطير. وعلاوة على ذلك، فإن البلدان النامية لن تجد ما يحفزها للانضمام لأي اتفاقيات متعددة الأطراف تتطلب منها إصلاحات هائلة في سياسة الطاقة بدون توافر الدعم التمويلي لذلك.

إن التاريخ يضع أمامنا بعض الدروس المهمة. وربما يكون أكثر هذه الدروس نجاحاً هي الاتفاقيات البيئية الدولية في بروتوكول مونتريال لعام 1987– وهي المعاهدة التي وُضعت لخفض انبعاثات المواد المدمرة لطبقة الأوزون. وهذه المعاهدة – والتي كان الداعي إليها الخوف من توسع ثقب الأوزون فوق قارة أنتاراكتيكا– تضع أهدافاً صارمة محدودة بزمن معين من أجل منع استخدام هذه المواد. وقد تم تمويل مشاركة البلدان النامية في المعاهدة من خلال صندوق متعدد الأطراف تمت من خلاله تلبية التكاليف التراكمية لتحقيق هذه الأهداف من قبل البلدان المتقدمة. واليوم، لا نجد دولة تخلفت عن تحقيق أهداف بروتوكول مونتريال– وكان نقل التكنولوجيا أحد الأسباب الرئيسية وراء هذه النتيجة الجيدة[139]. إن فوائد التعاون الدولي تنعكس في حقيقة أن ثقب الأوزون نفسه أخذ في الانكماش.

كانت تجربة بروتوكول مونتريال قد أثرت على الاستجابة متعددة الأطراف لتغير المناخ. فتحت مظلة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، أصبح مرفق البيئة العالمية الوسيلة المالية لتعبئة الموارد لأنشطة تغير المناخ في التخفيف والتكيف. وفي حين كان إجمالي التمويل محدوداً، خاصة في حالة التكيف (انظر الفصل الرابع)، كانت التمويلات

يوفر كل من بروتوكول كيوتو واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ منصة رئيسية للتطرق إلى التعاون الدولي في قضايا تغير المناخ تحت قيادة الأمم المتحدة

الحكومة بمرفق البيئة العالمية قد أظهرت القدرة على رفع استثمارات أكبر. ومنذ نشأته في عام 1991، كان مرفق البيئة العالمية قد قام بتخصيص مبلغ 3 مليار دولار، مع تمويل مشترك قدره 14 مليار دولار، ولا تكفي التعبئة الحالية للموارد لتمويل الانتقال منخفض الكربون بالسرعة المطلوبة. وعلاوة على ذلك، فإن مرفق البيئة العالمية يواصل الاعتماد بشكل رئيسي على الإسهامات الطوعية – وهو أمر يحجم من القدرة على التنبؤ بالتمويل. فإذا كان لمرفق البيئة العالمية أن يلعب دوراً أكثر مركزية في التخفيف من خلال دعمه للإصلاحات الوطنية في قطاع الطاقة، فعندها ينبغي أن توضع البنود الخاصة بالتمويل على أساس غير طوعي[140].

إن إرساء التعاون الدولي بشأن تغير المناخ لهو مهمة ضخمة. ومما يبعث على التفاؤل هو أن المجتمع الدولي لن يتوجب عليه البدء من الصفر من أجل تحقيق ذلك. فالعديد من العناصر الفردية التي تكفل التعاون الناجح قد وضعت على مسارها الصحيح. ويوفر بروتوكول كيوتو وإطار العمل الذي قدمته اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ الأساس لتناول مسألة التعاون الدولي بشأن قضية تغير المناخ تحت قيادة الأمم المتحدة. وكانت آلية التنمية النظيفة قد أتاحت آلية لربط أجندة التخفيف بالتمويل من أجل تنمية مستدامة في البلدان النامية. والوسيلة لذلك هي مشروعات خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تولد اعتمادات الانبعاثات في البلدان النامية والتي يمكن استخدامها من قبل البلدان المتقدمة لمعادلة انبعاثاتها الداخلية الخاصة. وفي عام 2006، كان تمويل آلية التمويل النظيفة قد وصل إلى 5.2 مليار دولار[141]. ومن جهة يمكن اعتبار آلية التنمية النظيفة مصدراً لتمويل تخفيف الانبعاثات في الدول النامية. ومن ناحية أخرى تعاني من عدد من القضايا المشروعة من ناحية نتائج تخفيض الانبعاثات نتيجة لتطبيق آلية التنمية النظيفة، إضافة إلى ذلك فقد تم تخفيض الكربون عن طريق شرائه بأسعار تزيد بشكل كبير عن التكلفة (الصندوق 3.12). وحتى بدون هذه المشاكل سوف تنطوي عملية موائمة ورفع كفاءة آلية التنمية النظيفة في شكله الحالي لتحقيق خفض الانبعاثات والتحويلات التمويلية على النطاق المطلوب على تعقيدات هائلة. حيث ستتطلب إنشاء آلاف المشروعات، وكل منها سوف يتوجب الموافقة عليه وتسجيله، مع خضوع النتائج الانبعاثية اللاحقة للمتابعة والإشراف.

من شأن تحويل الانتباه إلى المناهج القائمة على البرامج أن يعود بنتائج أكثر إيجابية. وبموجب أي منهج قائم على البرامج، تستطيع البلدان النامية التعهد بتحقيق مستوى معين من خفض الانبعاثات، إما في قطاع معين (مثل توليد الكهرباء) أو في البلد ككل. ويمكن وضع الهدف على أساس محطة معينة يبلغها، سواء كانت هذه المحطة نسبة خفض معينة وفق السيناريو المرجعي القائم على المنوال الحالي أو كانت مقدار خفض مطلق. وتستطيع البلدان المتقدمة دعم إنجاز الأهداف من خلال الاتفاق على تلبية التكاليف التراكمية للتقنيات الجديدة وبناء السعة. فعلى سبيل المثال، من الممكن إعادة النظر في خطط الطاقة الحالية في الصين والهند لبحث الإمكانيات والتكاليف المتضمنة في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال طرح البرامج الموسعة للطاقة المتجددة، والطرح المتسارع لأهداف الفحم النظيف.

وتتيح المفاوضات على إطار العمل لما بعد عام 2012 الخاص ببروتوكول كيوتو فرصة لوضع هيكلية لتحقيق التعاون الدولي الذي يربط تخفيف تغير المناخ بالتمويل المستدام للطاقة. وأحد الخيارات المتاحة في ذلك إنشاء مرفق تخفيف أثار تغير المناخ (CCMF). وسوف يلعب مرفق تخفيف أثار تغير المناخ دوراً موسعاً، وسوف يكون هدفه هو تسهيل إنشاء أنظمة الطاقة منخفضة الكربون في البلدان النامية، ولتحقيق هذا الغاية، سوف يتطلع المرفق لتوفير الدعم عبر القنوات متعددة الأطراف في مجالات رئيسية شاملة التمويل ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات. وسوف يتم وضع العمليات بحيث تستهدف تحقيق الأهداف الخاصة بخفض الانبعاثات المتفق عليها بموجب إطار العمل لما بعد عام 2012، مع قيام الحوار على استراتيجيات الطاقة الوطنية. وسوف يتوجب إنشاء القواعد والآليات الإدارية اللازمة لضمان قيام الأطراف بتنفيذ التزاماتها، مع توجيه دعم مرفق تخفيف أثار تغير المناخ نحو أهداف كمية محددة وتنفيذها على نحو يمكن التنبؤ به. وسوف يكون ما يلي بين الأولويات الرئيسية:

- تعبئة التمويل: من شأن مرفق تخفيف أثار تغير المناخ أن يقوم بتعبئة مبلغ الـ 50–25 مليار دولار المطلوبة سنوياً لتغطية التكاليف التراكمية المقدرة لتسهيل الحصول على التقنيات منخفضة الكربون. وسوف يتم ربط بنود التمويل بظروف البلدان المختلفة. وفي البلدان متوسطة الدخل – مثل الصين وجنوب أفريقيا– ربما يكون التمويل الامتيازي كافياً، بينما قد تحتاج البلدان منخفضة الدخل لمنح تمويلية. وسوف يكون

المربع 3.12 ربط أسواق الكربون بالأهداف الإنمائية للألفية والتنمية المستدامة

مع الدور البارز الذي من المقرر أن تلعبه برامج الالتزام بحد أعلى للانبعاثات في جهود التخفيف في البلدان الغنية، من المقرر كذلك أن تنطلق الأسواق الكربونية على النطاق العالمي. وسوف تواصل الشركات والحكومات السعي وراء فرص التخفيف منخفضة التكلفة في البلدان النامية. فهل ستساعد تدفقات التمويل الكربوني في توسيع فرص التنمية المستدامة والانتقال منخفض الكربون في الدول الفقيرة؟

كانت الآليات المرنة التي نشأت مع بروتوكول كيوتو قد خلقت فرصاً لمشاركة البلدان النامية في أسواق الكربون.ومن المقرر أن ينمو سوق آلية التنمية النظيفة من مستواه الحالي الذي تبلغ استثماراته 5 مليار دولار. بيد أن مشروعات آلية التنمية النظيفة تتركز بشكل كبير في عدد صغير من البلدان النامية الكبيرة. وكانت هذه البلدان قد أنشأت طاقة قوية لتخفيف السوق في كبرى المنشآت الصناعية. وحتى الآن، تجد تجاهلاً للبلدان النامية الأكثر فقراً- وكانت هناك عوائد محدودة للغاية بالنسبة للتنمية المستدامة عريضة النطاق (انظر الشكل).

ربما لا يكون مدعاة للدهشة أن أسواق الكربون كانت قد قامت بتركيز تمويلاتها في البلدان التي عرضت خفض انبعاثاتها الكربونية بأقل تكلفة خفض. وتمثل بلدان جنوب الصحراء الأفريقية أقل من 2 بالمائة من الاعتمادات، مع بروز دولة واحدة فقط في خط أنابيب مشروع عام 2007. وعلاوة على ذلك، فقد كانت تدفقات التمويلات الكربونية تميل بشكل كبير نحو غازات الاحتباس الحراري (خلاف ثاني أكسيد الكربون) والمعروفة باسم الهيدروفلوروكربون، خاصة في بلدان مثل الصين والهند. ونظراً لأن تكلفة تدمير هذه الغازات، والتي تمثل ما يزيد عن ثلث إجمالي اعتمادات الانبعاثات، أقل بكثير من السعر الذي يمكن أن تعود به هذه الاعتمادات في السوق المفتوحة، كانت تجارة الكربون قد ولدت أرباحاً هائلة على الشركات الكيميائية وسماسرة الكربون. بينما كانت العائدات على فقراء العالم أقل وضوحاً.

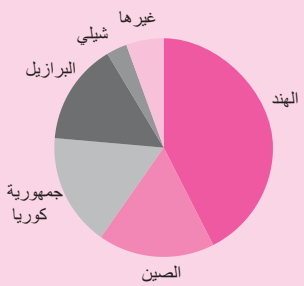
وتعطينا الحواجز السوقية تفسيراً للمشاركة المحدودة من قبل البلدان النامية. وتقوم القواعد الحالية الخاصة بآليات المرونة في بروتوكول كيوتو بتقييد نطاق التمويل الكربوني المرتبط باستغلال الأراضي (القسم 3.4). والمشكلة الهيكلية الأكثر خطورة هي أن تجمعات مثل المزارعين الصغار وسكان الغابات لا يحصلون على فرص المشاركة في أسواق الكربون، ويرجع ذلك في جانب منه إلى تواجد الأسواق في مناطق بعيدة، كذلك افتقادهم لأي حقوق سوقية في الأراضي والموارد البيئية. كما أن المزارعات المهمشات من النساء في بوركينا فاسو أو إثيوبيا لا يملكن القدرة على التفاوض مع سماسرة الكربون في مدينة لندن- كما أن سماسرة الكربون الساعين لخفض تكاليف المعاملات يفضلون الموردين الكبار لاعتمادات التخفيف.

ويعد التنظيم الاجتماعي واحداً من مفاتيح تحقيق عوائد أسواق الكربون على التنمية المستدامة. وفي عام 2006، كانت حركة الحزام الأخضر قد نجحت في تسويق برنامج لإعادة تشجير اثنين من المناطق الجبلية في كينيا كجزء من اتفاقية لخفض الانبعاثات. وسوف تقوم مجموعات النسوة بزرع آلاف الأشجار مع ما يُجنى من عائدات نتيجة الاتجار الكربوني بخفض مقداره 350 ألف طن من ثاني أكسيد الكربون. والهدف هو توليد عوائد اجتماعية وبيئية واسعة النطاق، شاملة إعادة إحياء مساحات التربة المجروفة.

ويتم وضع مناهج جديدة مبتكرة للتعامل مع الحواجز التي تقف أمام النفاذ إلى السوق. وينهض كأحد الأمثلة على ذلك مرفق الكربون المرتبط بالأهداف الإنمائية للألفية والذي أطلقه البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة. ففي مجهود لربط التمويل الكربوني بأهداف التنمية المستدامة، قام البرنامج للأمم المتحدة بـ 'تحزيم' مجموعة من المشروعات التي توفر اعتمادات بمقدار 15 ميغا طن من انبعاثات الكربون ضمن فترة التزام كيوتو الأولى (2008-2012) على مدى عامين. وسوف يتولى مهمة التسويق للاعتمادات بنك فورتيس. ويستهدف جانب من هذه المشروعات أن تقوم برامج الطاقة المتجددة بتوصيل الكهرباء إلى المناطق النائية، بينما سيدعم جانب آخر استخدام روث الحيوانات لتوليد الغاز الأحيائي، وبما يزيح عن النساء والأطفال عبء جمع السير لمسافات هائلة لجلب وقود الحطب. وقد تم وضع عمليات حازمة لضمان أن هذه المشروعات سوف تحقق التخفيف وتعود بفوائد على الفقراء.

تعود معظم مشاريع آلية التنمية النظيفة لعدد محدود من الدول

تخفيضات الانبعاث المسجلة
(% من الإجمالي) 2004-2007



المصدر: اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المعنية بتغير المناخ

يعد مرفق الكربون محاولة لتحقيق توزيع أوسع للفوائد من الأسواق الكربونية، وهو يتضمن تطوير آليات تشغيلية وتمويلية جديدة. وإذا نجح هذا المرفق، فإنه سوف يتيح لبعض من أفقر بلدان العالم فرصة المشاركة في هذه الأسواق. كما سيعن له الربط بين جهود تخفيف تغير المناخ بالتنمية المستدامة لصالح الفقراء.

المصدر: برنامج التنمية البشرية التابع لأمم المتحدة، و اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية حول التغير المناخي 2007د، زيتلين 2007.

يمكن للدول النامية ضمن منهج برنامجي أن تعد بتحقيق مستوى تخفيض محدد من الإنبعاث إما ضمن قطاع محدد (مثل توليد الكهرباء) أو للدولة ككل

إنشاء نهج لآلية التنمية النظيفة وقائم على البرامج وبحيث يربط بين الأسواق الكربونية في البلدان الغنية بجهود التخفيف في البلدان النامية أحد الآليات المفيدة المستخدمة في مرفق تخفيف أثار تغير المناخ. وسوف يتمثل أحد الأهداف العريضة لمرفق تخفيف أثار تغير المناخ في زيادة الاستثمارات الخاصة والمحلية والأجنبية. ويمكن توليد التمويل العام جزئياً أو كلياً عن طريق ضرائب الكربون أو رسوم تراخيص الاتجار بالحدود الأعلى للانبعاثات.

- تخفيف المخاطر. من الممكن أن تنهض المخاطر والمجازفات التجارية المرتبطة بطرح التقنيات الجديدة منخفضة الكربون كعقبة هائلة أمام النفاذ إلى السوق. ومن الممكن استخدام تمويل مرفق تخفيف أثار تغير المناخ في خفض المخاطر من خلال القروض الامتيازية، إلى جانب الضمانات الجزئية أو الكاملة على المخاطر على القروض المقدمة للتقنيات الجديدة- وذلك توسيعاً لأحد المناهج التي اختطتها مؤسسة التمويل الدولية التابعة للبنك الدولي.

- بناء الإمكانيات التكنولوجية. سوف يعمل مرفق تخفيف أثار تغير المناخ كبؤرة يتحقق عندها التعاون واسع المدى على نقل التكنولوجيا. وسوف تتسع الأجندة من تقديم الدعم للبلدان النامية الساعية لتمويل التنمية التكنولوجية إلى تقوية الإمكانيات في المشروعات الوطنية أو غير الوطنية، واستراتيجيات تشارك التقنيات الجديدة ودعم تنمية هيئات التدريب المتخصصة ومراكز التميز في تطوير التكنولوجيا منخفضة الكربون.

- شراء الملكية الفكرية. من الواضح أن قواعد الملكية الفكرية تقف عائقاً كبيراً أمام نقل التكنولوجيا منخفضة الكربون. وفي حالة إذا ما أعاق نقل التقنيات المتقدمة أحكام الملكية الفكرية، يمكن الاستعانة بمرفق تخفيف أثار تغير المناخ لتمويل عملية شراء منظمة لحقوق الملكية الفكرية، وبما يجعل من التقنيات الصديقة للمناخ سهلة المنال للجميع.

- توسع نطاق الحصول على الطاقة. إن تلبية احتياجات القطاعات السكانية التي لا تستطيع الحصول على خدمات الطاقة الحديثة دون أن يؤثر ذلك على زيادة آثار تغير المناخ تعد واحدة من كبرى التحديات التي تواجه التعاون الدولي. وثمة أسباب تقوم على الكفاءة والمساواة تدعو لتنمية أنظمة الطاقة المتجددة والمركزية. وهنا كذلك نجد فجوات تمويلية هائلة. وبموجب خطة التحرك للحصول على الطاقة في أفريقيا والتي وضعها البنك الدولي وآخرون، تم وضع استراتيجيات تستهدف زيادة الحصول على الطاقة الحديثة من 23 بالمائة حالياً إلى 47 بالمائة بحلول عام 2030 . وسوف يتطلب تنفيذ هذه الاستراتيجيات 2 مليار دولار إضافية في التمويل الامتيازي كل عام – أي ضعف المستويات الحالية. وبإمكان مرفق تخفيف أثار تغير المناخ أن يوفر المستقر الذي تجتمع عنده الجهود الدولية لتعبئة هذه الموارد.

إن إنشاء مرفق تخفيف أثار تغير المناخ لن يستتبع تطوير هياكل مؤسسية جديدة. ولن تسهم البيروقراطيات الدولية الهائلة التي تعمل على تقليد الآليات القائمة في تحقيق التقدم في تخفيف تغير المناخ. ولن يجدي في ذلك أيضاً أي نموذج مماثل. فإذا أراد العالم أن يتحد حول أجندة تخفيف مشتركة، فليس بوسعه أن يواصل أسلوبه الحالي في وضع المبادرات المبعثرة. فالمطلوب هو إطار متعدد الأطراف يقوم بربط الأهداف الطموحة باستراتيجيات طموحة وعملية لنقل التقنيات منخفضة الكربون. وينبغي وضع هذا الإطار تحت رعاية اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ كجزء من إطار بروتوكول كيوتو لما بعد عام 2012. كما ينبغي أن يتم تصميمه وتنفيذه من خلال عملية تعطي البلدان النامية، شاملة البلدان الأكثر فقراً، صوتاً حقيقياً مسموعاً.

إن نقطة البدء الرئيسية هي الريادة السياسية. فالتخفيف الحازم لتغير المناخ لن يحدث من خلال بعض التعديلات التكنولوجية المبعثرة هنا وهناك وبعض الحوار ثنائي الأطراف. إن القيادات الحكومية بحاجة لإعطاء إشارة واضحة بأن المعركة ضد تغير المناخ قد بدأت – وأن المستقبل سيكون مختلفاً عن الماضي. وينبغي أن تشمل هذه الإشارة التزاماً من جانب البلدان المتقدمة بنقل التكنولوجيا والتمويل اللازم للانتقال إلى استخدام الآليات منخفضة الكربون. وبمفهوم أوسع، إن المطلوب هو إنشاء شراكة من أجل التخفيف. وسوف تكون هذه الشراكة عقداً ثنائياً. وسوف تعتمد البلدان النامية على الدعم الدولي لتقوية جهودها الحالية لخفض الانبعاثات ووضع الأهداف الكمية التي تتجاوز الخطط الحالية. وسوف تتعهد البلدان الغنية من جانبها بتمكين الحصول على العنصر التراكمي في هذه الأهداف.

ودعم استراتيجيات الطاقة الوطنية التي تنفذ أهدافاً ملموسة.

ومن شأن هذا النهج، والذي تم إنشاءه من خلال إطار مرفق تخفيف أثار تغير المناخ، أن يوفر البؤرة التي تتجمع عندها جميع الجهود. ونظراً لأن الانتقال منخفض الكربون يتناول ما هو أكثر من مجرد التمويل والتكنولوجيا، فإن على الهيئات المتخصصة في الأمم المتحدة – مثل البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة و برنامج الأمم المتحدة للبيئة– أن تركز على جهود تعزيز بناء السعة وبناء قاعدة الموارد البشرية اللازمة لإجراء إصلاحات عميقة في مجال الطاقة. وسوف يكون البنك الدولي ملائماً لتولي مهام الإشراف على الأحكام التمويلية الخاصة بمرفق تخفيف أثار تغير المناخ المقترح. وقد يستتبع دوره إدارة عنصر الإعانات والمساعدات في مرفق تخفيف أثار تغير المناخ، ومزج التمويل الامتيازي مع التمويل غير الامتيازي، والإشراف على الاعتمادات المدعمة لخفض المخاطر ورفع دعم القطاع الخاص. وفي وقت يكتنف فيه عدم اليقين بالدور المستقبلي للبنك الدولي في كثير من البلدان النامية، يستطيع مرفق تخفيف أثار تغير المناخ أن يمد المؤسسة بهدف واضح يربط تحسين الحصول على الطاقة وكفاءة استغلالها بعمليات تخفيف تغير المناخ.وسوف تكون المشاركة الحثيثة مع القطاع الخاص أمراً ضرورياً وملحاً في ضوء دور القطاع الخاص الحيوي في التمويل والابتكار التكنولوجي.

خفض تحويل الغابات

تعد غابات العالم مستودعات هائلة للكربون، وقد كان اجراف هذه المستودعات من خلال قطع أشجار الغابات وراء خُمس البصمة الكربونية العالمية. ومن ثم فإن منع قطع أشجار الغابات سوف يخفف من آثار تغير المناخ، بيد أن الغابات أكثر من مجرد مستودع للكربون، ذلك أنها تلعب دوراً مهماً في حياة الملايين من الفقراء الذين يعتمدون عليها لتوفير الطعام والوقود والدخل. وتمثل الغابات المدارية مواقع للتنوع الأحيائي الثري. ويكمن التحدي بالنسبة للتعاون الدولي في إيجاد الوسائل التي من شأنها في تحقيق المنافع الثلاثية متمثلة في التخفيف المناخي وتوفير القوت للبشر والتنوع الأحيائي الذي يمكن تحقيقه من خلال المحافظة على الغابات.

ولا تلبي الحكومات حالياً هذا التحدي. فالحقائق البازغة حول قطع أشجار الغابات تخبرنا بما فيه الكفاية (الشكل 3.9). فبين عامي 2000 و 2005، كان متوسط الخسارة الكلية من أشجار الغابات على مستوى العالم قد بلغ 73 ألف كيلومتر مربع سنوياً – وهي مساحة بحجم دولة مثل شيلي[143]. وكل هكتار نفقده يضيف إلى انبعاث غازات الدفيئة، وتنكمش حالياً الغابات المطيرة بمعدل 5 بالمائة سنوياً. وفي حين تتفاوت هذه الغابات من حيث كمية الكربون التي تخزنها، إلا أن بإمكان الغابات المطيرة التي لم تطالها أيدي التدمير تخزين ما يقرب من 500 طن من ثاني أكسيد الكربون لكل هكتار.

وقد تم تقدير أنه بين عامي 1990 و 2005، أضاف تضاؤل مساحة الغابات العالمية قد أضاف 4 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون للغلاف الجوي للأرض كل عام[144]. فإذا كانت غابات العالم على هيئة دولة كائنة بذاتها، لكانت هذه الدولة واحدة من كبرى مصادر الانبعاثات. فطبقاً لإحدى التقديرات، كان قطع أشجار الغابات وتآكل الغطاء النباتي وحرائق الغابات قد جعل إندونيسيا ثالث أكبر مصدر لغازات الاحتباس الحراري في العالم[145]. ويعد قطع أشجار الغابات في منطقة الأمازون مصدراً آخر من كبرى مصادر الانبعاثات العالمية. وتشير النتائج المستقاة من معهد Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazonia، وهي مؤسسة بحثية في شمال البرازيل، إلى أن قطع أشجار الغابات يقف وراء انبعاثات تقدر بـ 730 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون كل عام[146].

المسببات العديدة لقطع أشجار الغابات

هناك العديد من القوى المسببة لقطع أشجار الغابات. ففي بعض الحالات، يكون الفقر هو السبب مع اضطرار التجمعات الزراعية لجمع حطب الوقود أو توسيع الحدود من أجل زراعة الكفاف. وفي أحوال أخرى، تكون فرص توليد الثروة هي المحرك الرئيسي لتدمير الغابات.

يمكن للتوسع في الأسواق الوطنية والدولية لمنتجات مثل اللحم البقري وفول الصويا وزيت النخيل والكاكاو أن يخلق حوافز قوية لقطع أشجار الغابات. وفي البرازيل، كان تخفيض قيمة العملة وزيادة أسعار صادرات فول الصويا بنسبة 30 بالمائة فيما بين عامي 1990 و 2004 قد شجع على قطع أشجار الغابات. وفي الأعوام الخمسة حتى عام 2005، كانت ولايات جوياس و ماتو جروسو و ماتو جروسو دو سول قد زرعت 54000 كيلومتراً مربعاً إضافياً من فول الصويا – وهي مساحة تزيد على نحو طفيف عن مساحة كوستا ريكا. وفي نفس الوقت، تعاني الغابات من الضغوط الناجمة من قطع الأشجار للأغراض التجارية التي معظمها غير مشروع. ففي كمبوديا

لا يمكن للعالم إذا أراد تبني جدول تخفيض موحد أن يستمر في منهج المبادارت الفردية المتفرقة الذي نشهده حاليا

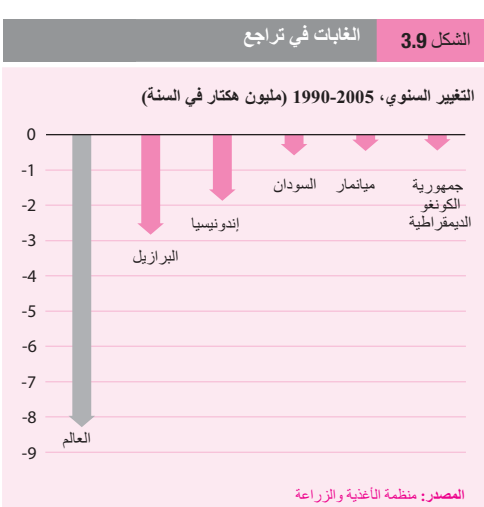
تشهد مناطق عديدة في العالم النامي عمليات قطع للغابات تتضائل مكاسبها في سوق كربون ناشط مقارنة بفوائد الحفاظ على الغابات

كمثال، كان الجمع غير المشروع للأخشاب من الغابات من أجل التصدير مسؤولاً عن انخفاض بنسبة 30 بالمائة في غطاء الغابات المطيرة الأساسي منذ عام 2000- وهي إحدى أسرع الخسائر التي سجلتها منظمة الأغذية والزراعة[147].

ويتبين مدى فشل السوق بشكل جلي في الاقتصاديات الأساسية لتحويل الغابات المطيرة حيث يتم قطع أشجار الغابات المطيرة في مختلف أنحاء العالم النامي لمكاسب تتلاشى مقارنة بالمكاسب التي يمكن كسبها من التحويل. فعلى سبيل المثال يمكن لزراعة أشجار زيت النخيل أن تولد ما قيمته 114 دولار أمريكي لكل هكتار. فعند حرق الأشجار التي كانت هناك وتركها للتعفن تطلق هذه الأشجار غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الجو وتقدر كمية الغاز الناتج بحوالي 500 طن لكل هكتار في مناطق الغابات المطيرة الكثيفة. وإذا قدرنا سعر الكربون بحوالي 30-20 دولار أمريكي للطن فإن القيمة المحتملة الكلية وفقا لتسعيرات الاتحاد الأوروبي لكمية الكربون الإجمالية المنبعثة من الهكتار قد تبلغ 10 آلاف إلى 15 ألف دولار أمريكي. أي أن المزارعين في إندونيسيا يستبدلون قيمة أصول كربون تبلغ على الأقل 10 آلاف دولار من ناحية تخفيف آثار تغير المناخ بما قيمته 114 دولار أمريكي، أو ما يعادل 2% من القيمة الممكنة[148]. وحتى قطع الأشجار التجاري والذي يوفر ناتج دخل أكبر يعادل أقل من عشر قيمة حساب الكربون. ولا تضم هذه الحسابات القيم السوقية وغير السوقية للخدمات البيئية والتنوع الأحيائي.

وتحتل هذه الحوافز الخاطئة لب سيناريو الخسارة حيث يخسر العالم فرصة هائلة للتخفيف من غاز الكربون عن طريق تحويل الغابات حيث تخسر الدول أصول يمكن أن تشكل قيم حقيقية من ناحية تمويل

الشكل 3.9 الغابات في تراجع



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة

الكربون، إضافة إلى خسارة أولئك الذين يعتمدون على الغابات في معيشتهم بسبب النشاطات الاقتصادية العاملة على أسس اقتصادية خاطئة. من الناحية التجارية المحدودة الأفق يمكن اعتبار تحويل الغابات عملية تجارية معقولة لكن فقط لأنه لم يتم أخذ قيمتها كمخزن لغاز ثاني أكسيد الكربون بعين الاعتبار. وفي الواقع تشكل الأشجار الحية عقبة لجمع الأموال المتراكمة على الأرض. ورغم تباين الظروف الوطنية إلا أن معظم الأموال الناتجة عن تحويل الغابات تنتهي في جيوب كبار المزارعين الكبار وتجار الأخشاب الغير قانونيين. وخلاصة الأمر أن فشل الأسواق يتسبب في حوافز ذات عواقب وخيمة على تغير المناخ وسيئة في الوقت نفسه للاستدامة المناخية الوطنية وذات أثر ضار على الثروات.

لكن ما هي الجهود الضرورية لتغيير بنية الحوافز السائدة حاليا؟ هنا، يمكن للتحليل الاقتصادي أن يوفر لنا بعض الإرشادات حيث يقدر البنك الدولي أن وضع سعر يبلغ 27 دولار أمريكي لكل طن من ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يتسبب في حماية غابات تبلغ مساحتها 5 مليوم كم مربع بحلول 2050 مما يمنع إطلاق ما يعادل 172 غيغا طن من غاز ثاني أكسيد الكربون[149]. لكن لا يمكن النظر إلى الأسواق بشكل مستقل عن المؤسسات وطبيعة توزع القوى في العلاقات، حيث يتطلب تحويل حوافز السوق إلى حماية للغابات إجراءات واسعة لتوزيع الفوائد على المزارعين الفقراء بحيث تؤدي إلى الحد من تحويل الغابات الناجمة عن الفقر، إضافة إلى تنظيم نشاط كبار المزارعين والنشاطات غير القانونية.

الأساسية ومن الوارد أن تتلاشى الضغوط التجارية على الغابات المطيرة في المستقبل القريب، بيد أن أراضي المحاصيل والمراعي والمستعمرات الزراعية وجمع الأخشاب تقضم أجزء شاسعة من الغابات الطبيعية حول العالم. ويتمثل أحد العوامل وراء هذا التوسع في الإخفاق السوقي على النطاق العالمي. وتتسبب زيادة عدد السكان وزيادة الدخل وفرص التجارة بزيادة حوافز لقطع الغابات، تماماً كما يتسبب فشل السوق على المستوى العالمي.

ولا توفر الأسواق الكربونية وحدها الآلية التصحيحية للقوى الأوسع المسببة لإزالة أشجار الغابات. ويرجع ذلك إلى كون الغابات المطيرة أكثر من مجرد مستودعات كربونية. والكثير من وظائفها الإيكولوجية لا تخضع لقيمة سوقية. ولا تعلق الأسواق أي قيمة لما يقرب من 400 نوعً من النباتات في حديقة كيرينسي سيبات الوطنية في سومطرة

باندونيسيا، ولا للتنوع الأحيائي الهائل في سيرادو أو غابات السافانا في البرازيل. وهذا يؤدي للتّوهم بعدم وجود سعر لما ليس له قيمة اقتصادية. وكما كتب أحد المعلقين يقول: "عندما تتنافس عملية المحافظة مع عملية التحويل، فإن التحويل يخرج منتصراً لأن قيمته لها أسواق، بينما تبدو قيمة المحافظة أدنى. لا ينبغي علينا الخلط بين السعر والقيمة" [150]

وبعد التفاوت في النفوذ السياسي أحد المحركات الأخرى لقطع أشجار الغابات والتي لا يسهل تصحيحها من خلال السوق. ففي البرازيل، جاء اقتحام الزراعة التجارية لمساحات الغابات المطيرة مرتبطاً بانتهاكات حقوق الإنسان للمحليين والعنف[151]. وفي بابوا غينيا الجديدة، تقف حقوق الغابات إلى جانب المجتمعات المحلية من الناحية القانونية النظرية. ومع ذلك، فلم تمنع أشكال التملك الرسمية المشروعة شركات الأخشاب من العمل دون موافقة المحليين[152]. وفي اندونيسيا، تم تمرير قوانين تقر بحقوق سكان الغابات المحليين[153]. ومع ذلك، فإن طرد السكان المحليين مع التوسع في جميع الأخشاب غير المشروع والتوسع في المزارع التجارية لا يزال مستمراً. ولأن سكان الغابات يعيشون في مناطق نائية ويفتقدون للقوة الاقتصادية والصوت القوي في تصميم السياسات وتنفيذها، فإنهم يعانون من عدم وجود أهمية لهم أمام جماعات المصالح القوية.

ينبغي أن تعكس إدارة الغابات المطيرة وظائفها المتعددة حيث تمثل الغابات المطيرة موارد إيكولوجية تولد قدرا هائلاً من المنافع العامة والخاصة. وهي تشكل مأوى ومقر لمعيشة الكثير من الفقراء ومصدراً للأرباح المحتملة للمصالح التجارية الكبيرة، كما تمثل كذلك أصولاً إنتاجية، بيد أنها كذلك مصدراً للتنوع الأحيائي. وتتمثل إحدى التحديات في إضفاء الطابع التنظيمي على استغلال الغابات في الموازنة بين الطلب من قبل المصالح المتنافسة مع المستويات شديدة التفاوت للنفوذ.

وتقوم بعض البلدان ببناء هياكل مؤسسية تتعامل هذا التحدي. ففي عام 2004، بدأت البرازيل تنفيذ خطة تحرك لمنع قطع أشجار الغابات والسيطرة عليها. وتقوم هذه الخطة بناء على الجهود المتكاملة لـ 14 وزارة منفصلة. وهي تؤسس الإطار القانوني لقرارات استغلال الأراضي وتقوي عمليات المتابعة وتخلق الإطار القانوني للإدارة المستدامة للغابات. وسوف تعتمد نتائجها على تنفيذ حكومات الولايات لها وتطبيقها – وهو أمر تأتي فيه الإنجازات المتحققة مختلطة. ومع ذلك، فإن المعلومات الابتدائية المتوفرة عن عامي 2005 و 2006 تشير إلى أن معدل قطع أشجار الغابات قد انخفض بنسبة 40 بالمائة في ولاية ماتو غروسو[154]. وقد كانت التزامات الحكومة والمشاركة النشطة من قبل المجتمع المدني ذات أهمية في الخطوة نحو الاتجاه الإيجابي.

إن التعاون الدولي في تغير المناخ لا يستطيع وحده أن يحل المشاكل الأوسع المحركة لإزالة أشجار الغابات. فثمة قضايا أخرى مثل احترام حقوق السكان المحليين وحماية التنوع الأحيائي والمحافظة تقع على طاولة الحوارات السياسية الوطنية. ومع ذلك، فإن العالم يخسر فرصة للانضمام إلى أجندة تخفيف تغير المناخ مع سيعود جراء هذه الأجندة من فوائد في مضمار للتنمية البشرية. ومن شأن التعاون الدولي في سياق فترة التزام ما بعد عام 2012 في بروتوكول كيوتو أن يسهم في خلق الحوافز اللازمة لتحقيق هذه الفوائد.

سد الفجوات

يعاني بروتوكول كيوتو الحالي من عدد من العيوب كإطار لتناول مشكلة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالتغيرات في استغلال الأراضي. وثمة إمكانية هائلة للحصول على فوائد ثلاثة تتمثل في تحقيق تخفيف تغير المناخ والتكيف والتنمية المستدامة. ومع ذلك، فإن الآليات الحالية تحجم من إمكانية استخدام تمويل الكربون كآلية للتنمية المستدامة.

لا تبرز قضية قطع أشجار الغابات في بروتوكول كيوتو الحالي فيما عدا بند محدود للغاية لدعم 'توسع الغطاء الغاباتي' من خلال آلية التنمية النظيفة. وتضع القواعد الخاصة بآلية التنمية النظيفة سقفاً مقداره 1 بالمائة على نصيب الاعتمادات الكربونية التي يمكن توليدها عن طريق استغلال الأراضي، وتغيير نمط استغلال الأراضي واستغلال الغابات، وبما يزيل بشكل فاعل الصلة بين الأنشطة في هذا القطاع من أجندة تخفيف تغير المناخ. ولا يسمح بروتوكول كيوتو للبلدان النامية بتحقيق خفض الانبعاثات من خلال تجنب إزالة الغابات، حيث يحد من فرص تحويلات تمويل الكربون، كما لا يضع أي آلية تمويلية تستطيع من خلالها البلدان المتقدمة وضع حوافز ضد قطع أشجار الغابات.

وتعد الغابات المطيرة المورد الإيكولوجي الأكثر وضوحا والغائب في نفس الوقت عن النصوص المكتوبة للتعاون الدولي على التخفيف. وهي ليست المورد الوحيد في ذلك. فالكربون يُختزن كذلك في التربة والكتلة الإحيائية. وبإمكان إعادة تأهيل الأراضي العشبية المعرضة

يتطلب تحويل حوافز السوق إلى حماية للغابات المطيرة اجراءات واسعة الانتشار لتوزيع الفوائد والعوائد على الفلاحين الفقراء

يمكن لإعادة تهيئة الأراضي العشبية المتضررة بشدة وتحويل أراضي المحاصيل المتضررة إلى غابات وأنظمة زراعة حرجية أن تساهم في تحسين قدرات تخزين الكربون

للتآكل الشديد وتحويل الأراضي المحاصيلية المتآكلة إلى غابات وأنظمة غاباتية زراعية، أن يبني إمكانية تخزين الكربون. ونظراً لأن التآكل والتجوية البيئية للتربة يعد سبباً ونتيجة في نفس الوقت للفقر، فإن تحقيق التمويل الكربوني لهذه الأغراض من شأنه أن يأتي بفوائد عدة. وهي تشمل زيادة تدفقات التمويل في الاستدامة البيئية، ودعم أنظمة معيشة أكثر صموداً في مواجهة تغير المناخ، والعوائد على تخفيف تغير المناخ.

وقد تم وضع العديد من المقترحات الابتكارية العديدة لتناول الفجوات في نهج كيوتو الحالي. وكان تحالف أمم الغابات المطيرة، والذي تقوده كوستا ريكا وبابوا نيو غينيا، قد دافع عن ضم 'تجنب قطع أشجار الغابات' في إطار عمل كيوتو، وبما يفتح الباب أمام الاستعانة باعتمادات آلية التنمية النظيفة. وفكرة التحالف في ذلك هي أن كل هكتار من الغابات المطيرة التي كان من الممكن قطعها ولكن تركت على حالها تعد إسهاماً في تخفيف تغير المناخ. فإذا تم إدراج بند في هذا الشأن في قواعد ترتيبات التنمية النظيفة، فإن هذا سوف يفتح الباب أمام تدفقات هالة من التمويل إلى البلدان ذات الغابات القائمة. ويضح أحد المقترحات المقدمة من البرازيل نهجاً بديلاً، ويدعو هذا النهج لتوفير موارد جديدة وإضافية للبلدان النامية التي تقوم طوعاً بخفض انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري من خلال تجنب قطع أشجار الغابات. ومع ذلك، فبموجب الاقتراح البرازيلي، فلن يتم تسجيل جميع عمليات الخفض كاعتمادات تخفيف من الدول المتقدمة. وقد دعا آخرون لمراجعة قواعد آلية التنمية النظيفة للسماح بزيادة تدفق التمويل الكربوني نحو إعادة تجديد التربة واستعادة الأراضي العشبية (انظر المربع 3.12).

إن مثل هذه الاقتراحات تستحق تفكيراً جاداً، وينبغي الإقرار بالحدود الموضوعة على الأسواق الكربونية كمحرك لتجنب قطع أشجار الغابات. وثمة قضايا جادة تتعلق بأسلوب الإدارة نراها على المحك في هذا الشأن. إن 'تجنب قطع أشجار الغابات' يعد هدفاً تخفيفياً واضحاً. ومع ذلك، فإن أي غابة مطيرة قائمة يمكن تصنيفها بكل بساطة ضمن 'تجنب قطع أشجار الغابات'. إن الاستعانة بالمعدلات التي يتم بها قطع أشجار الغابات لا يسهم في حل مشكلة وضع الالتزامات في صورة كمية، ويرجع ذلك في جانب منه إلى نقص المعلومات عن هذه المعدلات، كما يرجع كذلك إلى أن التغيرات في الأعوام المرجعية يمكن أن يحدث تحولات هائلة للغاية في النتائج. كذلك ثمة مسائل أخرى، تم التعبير عنها بشكل قوي أثناء الجلسة الأخيرة من مفاوضات بروتوكول كيوتو، ينبغي تناولها هاهنا. فإذا تم إدراج 'تجنب قطع أشجار الغابات' ضمن آلية التنمية النظيفة بدون حدود كمية واضحة، فإن الحجم الهائل لاعتمادات ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يكتسح الأسواق الكربونية، وبما يؤدي لانهيار في الأسعار. وعلاوة على ذلك، يصعب في الواقع ترسيخ استمرارية التخفيف من خلال 'تجنب قطع أشجار الغابات'.

ورغم جدة هذه التحديات الخاصة بالإدارة، إلا أن أياً من هذه المشاكل لا يمثل سبباً قوياً ضد الاستعانة بالآليات السوقية المحكمة لخلق الحوافز للمحافظة أو إعادة تشجير الغابات أو استرداد الأراضي العشبية المتصة للكربون. وهناك قيود جلية للغاية لما يمكن للأسواق الكربونية أن تحققه. ومع ذلك، فإن هناك حالياً الكثير من الفرص المتروكة للتخفيف من خلال خفض قطع أشجار الغابات والتغيرات الأوسع لاستغلال الأراضي. فأي تحرك يعمل على إبقاء طن من الكربون خارج الغلاف الجوي له نفس التأثير المناخي، بغض النظر عن مكان حدوثه.

سوف تكون هناك حاجة للتعاون فيما وراء الأسواق الكربونية للتعامل مع القوى الأوسع المحركة لعملية قطع أشجار الغابات. وتوفر الغابات المطيرة في العالم قدرا من الفوائد التي تعود على المصلحة العامة، والتي يعد إحداها تخفيف تغير المناخ. وبوسع البلدان المتقدمة من خلال سداد قيمة حماية وصيانة هذه الفوائد بواسطة التحويلات النقدية أن تخلق الحوافز القوية للمحافظة.

ويمكن للتحويلات الدولية مثل تلك التي تدعو لها البرازيل أن تلعب دوراً هاماً في إدارة الغابات المستديمة، وينبغي وضع الآليات متعددة الأطراف لمثل هذه التحويلات كجزء من إستراتيجية واسعة للتنمية البشرية. وبدون مثل هذه الترتيبات، فليس من الوارد أن ينجح التعاون الدولي في إبطاء عمليات قطع أشجار الغابات. ومع ذلك، فلن يتحقق النجاح لهذه الجهود من خلال التحويلات التمويلية غير المشروطة وحدها، حيث ينبغي على الآليات المؤسسية وأنظمة الإدارة القائمة للإشراف على الأهداف المشتركة أن تتجاوز الأهداف الخاصة بالمحافظة والانبعاثات إلى مجموعة أكثر شمولية من المسائل الخاصة بالتنمية البشرية والبيئية، شاملة احترام الحقوق الإنسانية للسكان المحليين.

خاتمة

سوف يتطلب التخفيف الحازم لآثار تغير المناخ تغييرات جذرية في سياسة الطاقة- وفي التعاون الدولي. وفي حالة سياسة الطاقة، ليس ثمة بديل لوضع سعر على الكربون من خلال فرض الضرائب و/أو نظام الالتزام بحد أعلى للانبعاثات. ويتطلب وضع ميزانية الكربون المستدامة إدارة الشح الحاصل في قدرة الأرض على امتصاص واستيعاب غازات الدفيئة. وفي غياب الأسواق التي تعكس هذا الشح المتضمن في الهدف الاستقراري المتمثل في 450 جزء في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون ، فإن أنظمة الطاقة لن تظل خاضعة لهيمنة الحافز العكسي الذي يدفع للإفراط في الطاقة ذات الكثافة الكربونية.

وبدون إصلاحات جذرية قائمة على السوق، فإن العالم لن يستطيع تجنب تغير المناخ الخطير. بيد أن التسعير وحده لن يكون كافياً. فالأحكام الداعمة والتعاون الدولي يمثل الركيزتين الأخريين من الثلاثي السياسي اللازم لتخفيف تغير المناخ. وكما رأينا في هذا الفصل، فقد حدث بعض التقدم على جميع الجبهات الثلاث. ومع ذلك، فإن هذا التقدم قد أخفق في تحقيق ما هو مطلوب. وتتيح لنا المفاوضات التي تتناول إطار العمل الذي سيتبناه بروتوكول كيوتو فيما بعد عام 2012 فرصة لتصحيح هذه الصورة. وأحد المتطلبات الملحة في ذلك إدراج أجندة طموحة لنقل التمويل والتكنولوجيا للبلدان النامية، بينما يتمثل المتطلب الآخر في تحقيق التعاون الدولي لإبطاء وتيرة قطع أشجار الغابات.

يتوفر لدينا فرص هائلة غير متسغلة للتخفيف عن طريق الحد من قطع الغابات وتغير طرق استغلالنا للأراضي