1

التحدي المناخي في القرن الواحد والعشرين

”تجلس أجيال المستقبل في ظل الأشجار التي زرعتها الأجيال السابقة.“

مثل صيني

”لديك ولدي ما يكفي من المعلومات، ولا ينقصنا المعرفة أو إدراك ما يحدث، لكن ما ينقصنا هو الجرأة والشجاعة للاعتراف بما نعرفه والجرأة للوصول إلى الحقيقة.“

سفين ليندكفيست

الفصل 1

التحدي المناخي في القرن الحادي والعشرين

إن الواقع الأعظم في وقتنا هذا هو واقع تغير المناخ الخطر

تُعتبر جزيرة الفصح في المحيط الهادئ واحدة من أكثر المواقع النائية على وجه الأرض، والتماثيل الحجرية العملاقة الموجودة في حفرة بركان رونو راراكو هي كل ما تبقى مما كان في وقت من الأوقات حضارةً معقدة. لقد اختفت هذه الحضارة بسبب الاستهلاك الزائد للموارد البيئية، حيث أدى الصراع بين العشائر المتنافسة إلى تصحر واسع وتآكل للتربة وتدمير لأنواع الطيور مما أضعف الأنظمة الغذائية والزراعية التي كانت تحافظ على الحياة البشرية.[1] وتم إدراك اشارات التحذير عن الدمار الوشيك في وقت متأخر بحيث لم يكن من الممكن تفادي الكارثة.

تُعتبر قصة جزيرة الفصح نموذجا لعواقب الفشل في إدارة الموارد الإيكولوجية المشتركة حيث يتجه تغير المناخ في القرن الواحد والعشرين إلى أن يكون قصة مشابهة لقصة جزيرة الفصح لكن مع اختلاف هام حيث باغتت الأزمة سكان جزيرة الفصح الذين لم يتوقعوا حدوثها – إضافة إلى عدم قدرتهم على التحكم فيها. أما اليوم فلا يمثل الجهل إلا ذريعة حيث يتوفر لدينا الدليل الكافي والموارد اللازمة لتفادي الأزمة ونعلم عواقب مواصلة الحياة بنفس الطريقة.

قال الرئيس جون إف كينيدي ذات مرة إن 'الواقع الأبرز في زمننا هو أننا معاً في هذا العالم وأننا نتشارك في ضعفنا على هذا الكوكب"[2] في خطاب ألقاه عام 1963 عقب أزمة الصواريخ الكوبية في ذروة الحرب الباردة حيث كان العالم يعيش مع شبح الإبادة النووية. وبعد أربعة عقود يُعتبر شبح تغير المناخ الواقع الأبرز في زمننا هذا.

ويواجهنا هذا الشبح بكارثتين متلازمتين تهددانا، الأولى هي التهديد المباشر للتنمية البشرية حيث يؤثر تغير المناخ على كل البشر في كل الدول. لكن أفقر الناس في العالم يقفون على خط المواجهة. إنهم الأكثر تعرضًا للضرر بشكل مباشر – ويملكون الموارد الأقل لمجاراة ذلك. والكارثة الأولى هذه لا تشكل سيناريو مستقبليًا بعيدًا بل هي قيد التطور والظهور اليوم وتجم عنها إبطاء التقدم نحو الأهداف الإنمائية للألفية وتعميق عدم المساواة داخل الدول وفيما بينها. وستؤدي هذه الكارثة في حال عدم الانتباه لها، إلى عكس اتجاه التنمية البشرية طوال القرن الحادي والعشرين.

أما الكارثة الثانية فتقع في المستقبل. وتماما مثل تهديد المواجهة النووية أثناء الحرب الباردة، يفرض تغير المناخ مخاطر لا على فقراء العالم وحسب وإنما على الكوكب بأكمله – وأيضاً على الأجيال المستقبلية. إن مسارنا الحالي هو طريق أحادي الاتجاه نحو كارثة إيكولوجية. هناك أمور غير مؤكدة فيما يتعلق بسرعة الاحترار والتوقيت الدقيق وأشكال التأثيرات. لكن المخاطر المرتبطة بالتحلل المتسارع للصفائح الثلجية العظمى على الأرض واحترار المحيطات وانهيار أنظمة الغابات المطيرة والنواتج الأخرى المحتملة هي مخاطر حقيقية. وهناك احتمال أن تقع على شكل عمليات متسارعة يمكن أن تعيد صياغة الجغرافيا البشرية والطبيعية لكوكبنا.

يملك جيلنا الوسائل – كما يتحمل المسؤولية – لتفادي هذه النتيجة. تتجه المخاطر الفورية بشدة نحو الدول الأفقر في العالم ومواطنيها الأكثر ضعفا. لكن لا توجد ملاذات بلا مخاطر على المدى البعيد. وفي النهاية ستتأثر الدول الغنية والناس الأغنياء الذين ليسوا على خط المواجهة مع الكارثة التي تظهر الآن. هذا هو السبب في أن التقليل الوقائي لتغير المناخ ضمانة ضرورية ضد الكوارث المستقبلية للإنسانية ككل، بما في ذلك الأجيال المستقبلية في العالم المتقدم.

يتمثل لب مشكلة تغير المناخ في أنه يتم إرباك قدرة الأرض على امتصاص ثاني أكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري الأخرى. حيث تعيش الإنسانية بشكل يتجاوز وسائلها البيئية ويؤدي إلى زيادة الديون الإيكولوجية التي لن تكون الأجيال المستقبلية قادرة على سدادها.

يدفعنا تغير المناخ إلى تحدي بالتفكير بشكل مختلف وبعمق في الاعتماد المتبادل بين البشر. وأيًا كانت الأشياء الأخرى التي تفرقنا، تشترك الإنسانية في كوكب واحد تمامًا كما كان سكان جزيرة الفصح يشتركون في جزيرة واحدة. وتمتد الروابط التي تجمع المجتمع الإنساني على الأرض عبر الدول والأجيال. ولا تستطيع اية أمة سواء كانت كبيرة أو صغيرة أن تكون غير مهتمة بمصير الأمم الأخرى أو أن تتغافل عن عواقب أعمال اليوم بالنسبة إلى الناس في المستقبل.

ستنظر الأجيال المستقبلية إلى استجابتنا لتغير المناخ باعتبارها مقياسًا لقيمنا الأخلاقية. وستوفر تلك الاستجابة شهادة على الكيفية التي تحرك بها القادة السياسيون اليوم من أجل تلبية تعهداتهم بمكافحة الفقر وبناء عالم أكثر شمولاً. إن ترك أجزاء كبيرة من الإنسانية أكثر تهميشًا سيكون علامةً على الاستخفاف بالعدالة الاجتماعية والمساواة بين الدول. كما يثير تغير المناخ أيضًا أسئلةً صعبة حول الكيفية التي نفكر بها في روابطنا مع الناس في المستقبل. ستمثل أعمالنا مقياسًا لالتزامنا بالعدالة والمساواة الاجتماعيين عبر الأجيال – وسجلاً ستحكم الأجيال المستقبلية على أساسه على أعمالنا.

لكن هناك علامات مشجعة. فقد كان التشكيك في تغير المناخ مسألة رائجة منذ خمس سنوات. وبسبب تمويل المتشككين بكرم من الشركات الكبرى والاستشهاد بأقوالهم في الإعلام على نطاق واسع والاستماع إليهم باهتمام من جانب بعض الحكومات، كان لهم تأثير غير مشروع على الفهم العام. أما اليوم فإن كل عالم مناخ يتمتع بالمصداقية يؤمن بأن تغير المناخ حقيقي وأنه خطر وأنه مرتبط بانبعاث ثاني أكسيد الكربون. وتتفق الحكومات عبر العالم مع ذلك الرأي. ولا يعني الإجماع العلمي أن الجدل حول أسباب وعواقب الاحترار العالمي قد انتهى. فعلم تغير المناخ يتعامل مع الاحتمالات وليس الأمور المؤكدة. لكن الجدل السياسي يقوم الآن على دليل علمي على الأقل.

المشكلة هي أن هناك فجوة كبيرة بين الدليل العلمي والتحرك السياسي. حيث تفشل معظم الحكومات حتى الآن في اختبار تقليل تغير المناخ. لقد استجابت معظم الحكومات للتقرير التقييمي الرابع الذي صدر مؤخرًا عن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بالاعتراف بأن الدليل على تغير المناخ "لا لبس فيه' وأن العمل السريع مطلوب. وقد أكدت الاجتماعات التالية لمجموعة البلدان الثمانية الصناعية على الحاجة إلى اتخاذ إجراءات مادية. وقد اعترفوا بأن السفينة تتجه نحو شيء ينذر بأنه جبل جليدي. لكن مازال عليهم للأسف أن يبدأوا في عمل وقائي حاسم عن طريق وضع حصص جديدة لانبعاثات الغازات الحرارية.

هناك إحساس حقيقي تمامًا بأن الوقت واشك على النفاذ، ويُعتبر تغير المناخ تحديًا يجب التعامل معه خلال القرن الحادي والعشرين بسبب عدم توفر حلول تقنية سريعة متاحة لكن لا يمثل هذا الأفق من الوقت الطويل مجالاً للتردد والمراوغة حيث يجب أن تواجه الحكومات أثناء وضع الحل مشكلات المخزونات من كميات الكربون في العالم وما يتدفق إليها بسبب تراكم مخزونات غازات الاحتباس الحراري بسبب الانبعاثات المتزايدة. لكن حتى لو أوقفنا كافة الانبعاثات غدًا فلن يتم خفض مستوى المخزونات إلا بشكل بطيء جدًا فقط والسبب هو أن غاز ثاني أكسيد الكربون عند إطلاقه يبقى في الجو لمدة طويلة بينما لا تستجيب أنظمة المناخ إلا ببطء لمثل هذه التغيرات. وهذا القصور الذاتي المندمج في النظام يعني أن هناك فجوة زمنية كبيرة بين تقليل الكربون اليوم وأثاره على المناخ في الغد.

إن مجال فرصة التقليل الناجح في تناقص مستمر. وهناك حد لكمية ثاني أكسيد الكربون الذي تستطيع الأرض امتصاصه من دون خلق تأثيرات تغيير خطرة على المناخ – وإننا نقترب من تلك الحدود وليس لدينا إلا أقل من عقد من الزمن لنضمن استمرارية هذه الفرصة. لكن لا يعني هذا أن لدينا عقدًا لنقرر ما إذا كنا سنتخذ أية خطوات بهذا الشأن أو إذا ما كنا سنضع خطة لمجابهة الوضع. وإنما لدينا عقداً من الزمن نبدأ فيه التحول نحو أنظمة طاقة منخفضة الكربون. الشيء الوحيد المؤكد في مجال يتميز بمستويات عالية من عدم اليقين هو أنه إذا أصبح العقد القادم مثل العقد الماضي فإن العالم سينحصر في طريق يتجه نحو 'الكارثتين المتلازمتين' الذين يمكن تجنبهما وهما انعكاس اتجاه التنمية البشرية في المدى القريب وخطر الكارثة الإيكولوجية بالنسبة إلى الأجيال المستقبلية.

وتماما مثل الكارثة التي ضربت جزيرة الفصح فإنه من الممكن منع حدوث مثل هذا المصير حيث يوفر انتهاء فترة الالتزام الحالية ببروتوكول كيوتو عام 2012 فرصةً لوضع إستراتيجية متعددة الأطراف يمكن أن تعيد تعريف كيفية إدارتنا للاعتماد المتبادل الإيكولوجي العالمي. وتُعتبر الأولوية في تفاوض حكومات العالم على تلك الاتفاقية هي تحديد كمية الكربون المستدامة للقرن الحادي والعشرين ووضع إستراتيجية لتطبيق هذا التحديد الذي يضع في حسبانه المسؤوليات 'المشتركة والمتمايزة' للدول.

ويتطلب النجاح في هذه العملية تحمل دول العالم الغنية لدور قيادي لأنها تتحمل الأثر الأكبر في بصمة الكربون ولأنها تتمتع بالقدرات الفنية والمالية لتحقيق تخفيض كبير ومبكر في الانبعاثات. لكن لا غنى عن مساهمة كل الدول التي تتسبب في هذه الانبعاثات، بما فيها الدول النامية، لتحقيق اطار عمل ناجح ومتعدد الأطراف.

يحدد هذا الفصل نطاق التحدي القادم، حيث ينظر القسم الأول إلى التفاعل بين تغير المناخ والتنمية البشرية، أما القسم الثاني فيسرد الأدلة التي يوفرها لنا علم المناخ والسيناريوهات الممكنة لتغير الحرارة، بينما يوفر القسم الثالث تفاصيل بصمة الكربون في العالم، ومن ثم نقارن في القسم الرابع اتجاهات الانبعاثات الحالية مع اتجاهات الانبعاثات للقرن الواحد والعشرين بالاستعانة بنماذج سلوك المناخ– كما ننظر إلى تكاليف الانتقال إلى مستقبل أكثر استدامة، بينما يباين القسم الخامس بين أساليب الانبعاثات المستدامة ونموذج عدم الاكتراث السائد حاليا. وينتهي الفصل بتحديد الحالة الأخلاقية والاقتصادية للعمل العاجل من أجل تقليل تغير المناخ والتكيف معه.

1.1 تغير المناخ والتنمية البشرية

تتعلق التنمية البشرية بالناس، كما تتعلق بتوسيع مدى الخيارات الحقيقية أمام الناس وتوفر الحريات الملموسة (القدرات) التي تمكن الناس من ممارسة حياة يشعرون نحوها بالتقدير. لكن الخيار والحرية في التنمية البشرية يعنيان أكثر من مجرد غياب القيود[3] فأولئك الذين تتأثر حياتهم بالفقر أو المرض أو الأمية ليسوا أحرارًا بأي معنى مقبول في ممارسة حياة يشعرون حيالها بالتقدير. كذلك الأمر بالنسبة لأولئك المحرومون من الحقوق المدنية والسياسية التي يحتاجونها من أجل التأثير على القرارات التي تؤثر في حياتهم.

سيكون تغير المناخ أحد القوى المحددة التي تشكل مؤشرات التنمية البشرية في القرن الحادي والعشرين حيث سيؤثر الاحترار العالمي على كافة الدول بشكل مباشر من خلال تأثيره على البيئة وهطول المطر والحرارة وأنظمة الطقس. ولن يكون أحد معصوما من عواقبه، لكن ستكون بعض الدول والأشخاص عرضة بشكل أكبر من الآخرين كما وتواجه الإنسانية كلها على المدى البعيد مخاطر لكن على المدى الأقرب تميل المخاطر ومواطن الضعف إلى أن تصيب الناس الأفقر في العالم.

وسيواكب تغير المناخ عجزاً كبيراً في التنمية البشرية. ومع أن هناك الكثير من الأمور غير المؤكدة بالنسبة إلى توقيت التأثيرات المستقبلية وطبيعتها وحجمها، إلا أنه من المتوقع من القوى التي انطلقت بسبب الاحترار العالمي أن تزيد من حجم الأضرار. وستظهر هياكل الموقع والمعيشة كمؤشرات قوية على الضرر. وبسبب تركز وجود الفقراء في مناطق إيكولوجية هشة وأراض قاحلة معرضة للجفاف ومناطق ساحلية معرَّضة للفيضانات وأحياء حضرية فقيرة غير مستقرة، فإنهم معرضون بشدة لمخاطر تغير المناخ – ويفتقدون الموارد لإدارة تلك المخاطر.

الخلفية

ستتشكل العلاقة بين تغير المناخ ونتائج التنمية البشرية على أساس الاختلافات في التأثيرات المناخية المحلية والاختلافات في قدرات التوافق الاقتصادي وخيارات السياسة العامة إلى جانب عوامل أخرى. وتُعتبر نقطة البداية في أي تفكير في الكيفية التي قد تسير بها سيناريوهات تغير المناخ كخلفية للتنمية البشرية.

تشمل تلك الخلفية بعض الأخبار الجيدة التي يتم إهمالها في الغالب. فمنذ نشر تقرير التنمية البشرية الأول عام 1990، حدثت تطورات مذهلة – وإن كانت متفاوتة بشكل كبير – في التنمية البشرية. فقد انخفضت نسبة السكان الذين يعيشون في الدول النامية على أقل من دولار واحد يوميًا من 29 بالمائة عام 1990 إلى 18 بالمائة عام 2004. كما انخفضت معدلات وفيات الأطفال في نفس الفترة من 106 وفاة لكل ألف مولود حي إلى 83 وارتفع العمر المتوقع عند الميلاد بثلاث سنوات. وسار التطور في التعليم بنفس السرعة. وارتفع معدل إكمال التعليم الأساسي على مستوى العالم من 83 بالمائة إلى 88 بالمائة بين عامي 1999 و2005.[4]

لقد تسارع النمو الاقتصادي، وهو شرط التنمية المستدامة لتقليل الفقر، في مجموعة كبيرة من الدول. وعلى أساس هذا النمو القوي، هبطت الأعداد التي تعيش في فقر مدقع بمعدل 135 مليون بين عامي 1999 و2004. وقاد شرق آسيا عمومًا والصين على وجه الخصوص جزءً كبيرًا من هذا التطور. ثم إن ظهور الهند كاقتصاد سريع النمو مع ارتفاع نصيب الفرد من الدخل الوطني بمتوسط يبلغ 4–5 بالمائة منذ منتصف التسعينيات قد خلق فرصًا ضخمةً لتنمية بشرية متسارعة. ومع أن إفريقيا جنوب الصحراء تتأخر في الكثير من نواحي التنمية البشرية إلا أنه توجد هنا أيضًا علامات على التطور. فقد ارتفع النمو الاقتصادي منذ عام 2000 وبدأت نسبة الأشخاص الذين يعيشون في فقر مدقع بالمنطقة في التراجع أخيرًا على الرغم من أن العدد المطلق للفقراء لم ينخفض.[5]

أما الأخبار السيئة فهي أن القوى التي تولدت عن تغير المناخ ستتواكب مع عالم يتسم بعجز عميق ومتغلغل في التنمية البشرية وبالتفاوتات التي تفصل بين من يملكون ومن لا يملكون. ومع أن العولمة قد خلقت فرصًا للبعض إلا أن هناك آخرون تأخروا. لقد أدى النمو الاقتصادي في بعض الدول – مثل الهند – إلى تقدم معتدل في تقليل الفقر وفي التغذية. وفي دول أخرى – بما في ذلك معظم إفريقيا جنوب الصحراء – يكون النمو الاقتصادي بطيئًا وغير متكافئ بحيث يحافظ على تطور سريع في تقليل الفقر. وعلى الرغم من النمو السريع في أجزاء كبيرة من آسيا، إلا أنه وفقًا للاتجاهات الحالية فإن معظم الدول لا تسير على طريق تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية والخاصة بتقليل الفقر المدقع والحرمان في المناطق الأخرى بحلول عام 2015.

يتم التعرض لحالة التنمية البشرية بتفصيل أكبر في مكان آخر من هذا التقرير. المهم في سياق تغير المناخ هو أن المخاطر المنبثقة ستؤثر بشكل مباشر على دول تتسم بالفعل بمستويات عالية من الفقر والضعف:

- *الفقر في الدخل.* مازال هناك حوالي مليار شخص يعيشون على حافة البقاء على أقل من دولار أمريكي واحد يوميًا، بينما يعيش 2.6 مليار شخص – 40 بالمائة من سكان العالم – على أقل من دولارين أمريكيين يوميًا. وبعيدًا عن شرق آسيا، يقل الفقر في معظم المناطق النامية بمعدل بطئ – معدل أبطأ من أن يحقق أحد الأهداف الإنمائية للألفية وهو الهدف الخاص بالحد من الفقر المدقع إلى النصف بحلول عام 2015. وإذا لم يكن هناك تسارع في الحد من الفقر بدءً من عام 2008 وما بعده، فيبدو أن الهدف لن يتحقق لحوالي 380 مليون شخص.[6]
- *التغذية.* من المقدر أن حوالي 28 بالمائة من كل الأطفال في الدول النامية سيكونون أقل من الوزن

المطلوب أو غير مكتملي النمو. وتُعتبر المنطقتان اللتان تمثلان معظم العجز هما جنوب آسيا وإفريقيا جنوب الصحراء – وكلتاهما بعيدتان عن المسار من ناحية تحقيق أحد الأهداف الإنمائية للألفية وهو الهدف الخاص بتقليل المصابين بسوء التغذية إلى النصف بحلول عام 2015. وإذا كان النمو الاقتصادي الكبير في الهند يمثل أخبارًا جيدة لا لبس فيها، إلا أن الأخبار السيئة هي أن هذا النمو لم يتحول إلى تطور متسارع في تقليل سوء التغذية. فنصف الأطفال الريفيين أقل من الوزن المطلوب بالنسبة إلى عمرهم – وهي نفس نسبة عام 1992 تقريبًا.[7]

- *وفيات الأطفال*. يتأخر التطور في مجال وفيات الأطفال عن التطور في المجالات الأخرى. ويموت حوالي 10 مليون طفل كل عام قبل سن الخامسة، ويموت غالبيتهم بسبب الفقر وسوء التغذية. حوالي 32 دولة فقط من 147 دولة يراقبها البنك الدولي تسير في طريق تحقيق أحد الأهداف الإنمائية للألفية وهو الهدف الخاص بالحد من وفيات الأطفال بنسبة الثلثين بحلول عام 2015.[8] وتُعتبر جنوب آسيا وإفريقيا جنوب الصحراء بعيدتان بشكل عام عن تحقيق الهدف، ولن تتحقق الأهداف الإنمائية للألفية وفقًا للاتجاهات الحالية بهامش يمثل 4.4 مليون وفاة إضافية عام 2015.[9]
- *الصحة*. تستمر الأمراض المعدية في الإضرار بحياة الفقراء حول العالم. من المقدر أن 40 مليون شخصا مصابون بفيروس نقص المناعة البشرية/متلازمة نقص المناعة المكتسب، إلى جانب 3 ملايين حالة وفاة في 2004. وهناك 350 – 500 مليون حالة ملاريا كل عام، إضافة إلى 1 مليون وفاة؛ وتضم إفريقيا 90 بالمائة من وفيات الملاريا وأطفال إفريقيا يمثلون ما يزيد على 80 بالمائة من وفيات الملاريا في جميع أنحاء العالم.[10]

يجذب هذا العجز في التنمية البشرية الانتباه إلى عدم المساواة العميقة حول العالم. حيث تحصل نسبة الأربعين بالمائة التي تعيش على أقل من دولارين أمريكيين يوميًا من سكان العالم على 5 بالمائة من الدخل العالمي. وتحصل نسبة العشرين بالمائة الأغنى على ثلاثة أرباع الدخل العالمي. وفي حالة إفريقيا جنوب الصحراء، فإن المنطقة بالكامل متأخرة؛ وستشكل حوالي ثلث الفقر في العالم عام 2015 بعد أن كانت تشكل الخمس عام 1990.

يتزايد عدم المساواة في الدخل داخل الدول. ويؤثر توزيع الدخل على معدل تحول النمو الاقتصادي إلى الحد من الفقر. ويعيش أكثر من 80 بالمائة من سكان العالم في دول تتسع فيها التفاوتات في الدخل. وتُعتبر أحد العواقب أن المزيد من النمو مطلوب من أجل تحقيق تقليل مكافئ في الفقر. ويجب أن تنمو الدول النامية طبقًا لأحد التحليلات بمعدل يزيد على ثلاثة أضعاف المعدل السابق لعام 1990 من أجل تحقيق نفس الخفض في مدى الفقر.[11]

يتقاطع التوزيع المنحرف للدخل مع جوانب أوسع من عدم المساواة. حيث تهبط معدلات وفيات الأطفال بين خمس السكان الأكثر فقرًا في العالم النامي بنصف متوسط معدل الهبوط لدى الجزء الأكثر غنى، مما يعكس تباينات عميقة في التغذية وفي الحصول على الخدمات الصحية.[12] وفي عالم يتزايد التحضر فيه، تبقى التباينات بين سكان الحضر والريف كبيرة. وتضم المناطق الريفية ثلاثةً من كل أربعة أشخاص يعيشون على أقل من دولار أمريكي واحد في اليوم وتضم نصيبًا مشابهًا من سكان العالم الذين يعانون من سوء التغذية.[13] لكن التحضر ليس مرادفًا للتطور البشري، فنمو أحياء الفقراء في الحضر يزيد على النمو الحضري بهامش كبير.

تمثل حالة البيئة في العالم رابطًا حيويًا بين تغير المناخ والتنمية البشرية. وجذب تقييم الألفية للنظم الإيكولوجية والصادر عن الأمم المتحدة في 2005 الانتباه إلى التدهور العالمي في النظم الإيكولوجية الحيوية، بما في ذلك مستنقعات المنغروف والأراضي الرطبة والغابات. وتُعتبر هذه الأنظمة الإيكولوجية ضعيفة بدرجة عالية أمام تغير المناخ – وكذلك الناس الذين يعتمدون على الخدمات التي توفرها.

في وقت يتزايد فيه القلق من تغير المناخ حول العالم، من المهم التفكير في السيناريوهات المستقبلية المعقدة في سياق الظروف الأولية للتنمية البشرية. إن تغير المناخ ظاهرة عالمي لكن لا يمكن استنتاج آثار تغير المناخ على التنمية البشرية من السيناريوهات العالمية أو من التغيرات التي تم التنبؤ بها في متوسط درجات الحرارة في العالم. ويتنوع الناس (والدول) في مرونتهم وقدرتهم على إدارة المخاطر الإضافية المرتبطة بتغير المناخ. كما يتنوعون في قدرتهم على التكيف.

سيؤدي عدم المساواة في القدرة على التعامل مع هذه المخاطر إلى عدم مساواة أكبر في الفرص. ومع تكثف المخاطر المتراكمة بسبب تغير المناخ مع الوقت فإنها ستتفاعل مع هياكل العيوب القائمة. وسيتم التهديد بشكل مباشر للتنمية البشرية المستدامة في السنوات والعقود التالية لعام 2015 وهو العام المستهدف لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية.

تغير مناخي خطر – خمس 'نقاط محددة' في التنمية البشرية

لقد أصبح متوسط درجة الحرارة العالمية مقياسًا شائعًا لحالة المناخ العالمي.[14] ويخبرنا هذا المقياس بشيء مهم. فنحن نعلم أن حرارة العالم ترتفع وأن متوسط درجة الحرارة في العالم قد ازداد بحوالي 0.7 درجة مئوية (1.3 فهرنهايت) منذ حلول عصر الصناعة. ونعلم أيضًا أن الاتجاه يتسارع، حيث يرتفع متوسط درجة الحرارة في العالم بمعدل 2 درجة مئوية في المتوسط في كل عقد. ومع الارتفاع العالمي في درجة الحرارة تتغير الأنماط المحلية لسقوط المطر وتتبدل المناطق الإيكولوجية وترتفع حرارة البحار وتذوب القمم الثلجية. ويحدث التكيف الإجباري مع تغير المناخ بالفعل حول العالم. ففي القرن الإفريقي يعني التكيف أن النساء يضطررن إلى السير لمسافة أكبر ليجدن الماء في موسم الجفاف. ويعني في بنغلاديش وفيتنام أن صغار الفلاحين يضطرون إلى التعامل مع الخسائر التي تسببها العواصف والفيضانات وتدفقات البحر الأكثر حدوثًا.

لقد مرت خمس عشرة سنةً الآن منذ أن حددت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الأهداف العريضة للعمل متعدد الأطراف. وتشمل تلك الأهداف تثبيت تركيزات غازات الدفيئة في الجو

عند "مستوى سيمنع التدخل البشري الخطِر في نظام المناخ' كما تشمل مؤشرات منع الخطر التثبيت في حدود إطار زمني يسمح للأنظمة الإيكولوجية بالتكيف بشكل طبيعي، وتجنب انقطاع الأنظمة الغذائية والحفاظ على شروط التنمية الاقتصادية المستدامة.

تعريف كلمة 'خطِر'

عند أية نقطة يصبح تغير المناخ خطِرًا؟ يثير ذلك السؤال سؤالاً آخر: خطِر بالنسبة إلى من؟[51] ما يكون خطِرًا بالنسبة إلى مزارع صغير يعيش في ملاوي قد لا يبدو خطِرًا تمامًا بالنسبة إلى مزرعة ضخمة ميكنة في الغرب الأوسط من الولايات المتحدة. يمكن النظر إلى سيناريوهات تغير المناخ برباطة جأش من وراء أنظمة حواجز الأمواج في لندن أو مانهاتن السفلى لكن سيتم النظر إليها بانزعاج طبيعي في بنغلاديش أو في دلتا نهر ميكونغ في فيتنام.

تعطي مثل هذه الأفكار تحذيرًا من رسم خطوط محددة وسريعة تفصل بين تغير المناخ 'الآمن' و'الخطِر'. فلا يمكن استنتاج تغير المناخ الخطِر من مجموعة من الملاحظات العلمية فقط. حيث يعتمد حد ما هو خطِر على الأحكام ذات القيمة على ما يمثل تكلفةً غير مقبولة من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والإيكولوجية عند أي مستوى محدد من الاحترار. وبالنسبة إلى ملايين الأشخاص وإلى الكثير من الأنظمة الإيكولوجية فقد تجاوز العالم حد الخطر بالفعل. وإن تحديد حدًا أعلى مقبول ومستهدف للزيادات المستقبلية في درجة الحرارة في العالم يثير أسئلة أساسية عن السلطة والمسؤولية. من المهم إلى حد كبير إدراك مدى امكانية أولئك الذين يواجهون أكبر الأخطار التعبير عن قلقهم ووزن صوتهم.

بيد أنه مع كافة هذه الإنذارات، فإن أي جهد ناجح لتقليل تغير المناخ يجب أن يبدأ بتحديد هدف. وتُعتبر نقطة البداية لدينا هي الإجماع المتنامي بين علماء المناخ على تحديد حافة تغير المناخ الخطِر. ويحدد ذلك الإجماع درجتان مئويتان باعتبارهما حدًا أعلى معقولاً.[16]

وبتجاوزهذه النقطة، تزيد المخاطر المستقبلية لتغير المناخ الكارثي بحدة. فيمكن أن يطلق الذوبان المتسارع للصفائح الجليدية في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي عمليات لا يمكن وقفها تؤدي في النهاية إلى ارتفاع مستويات البحر بعدة أمتار – وهي نتيجة ستتسبب في إعادة توطين بشرية إجبارية على نطاق واسع. ويمكن أن تتحول مناطق ضخمة من الغابات المطيرة إلى أعشاب سافانا. وستبدأ الأنهار الجليدية التي تنكمش بالفعل في العالم في التدهور السريع. بعد حافة 2 درجة مئوية سيتكثف الضغط على أنظمة إيكولوجية مثل الشعاب المرجانية وعلى التنوع الحيوي. وستؤدي آثار التغذية الراجعة المعقدة من الكربون والمرتبطة باحترار المحيطات وفقدان الغابات المطيرة وذوبان الصفائح الثلجية إلى تسارع معدل تغير المناخ.

سيكون تجاوز حد 2 درجة مئوية (3.6 فهرنهايت) خطوةً عبر الحد تمثل خطورةً كبيرةً ذات نتائج كارثية على الأجيال المستقبلية، كما ستضع على المدى الأقرب عقبات أمام التنمية البشرية، ومن هذا الجانب تتعرض الدول النامية لضرر مزدوج حيث تقع في مناطق استوائية تتعرض لبعض أكثر الآثار المبكرة قسوةً من تغير المناخ. وتلعب الزراعة – القطاع الأسرع تأثرًا – دورًا اجتماعيًا واقتصاديًا أكبر بكثير فيها. والدول النامية تتسم قبل كل هذا بمستويات عالية من الفقر وسوء التغذية وسوء الوضع الصحي وبدل الجمع بين الحرمان الشديد من ناحية وخدمة التأمين الاجتماعي الضعيفة وقدرة البنية التحتية المحدودة على احتواء مخاطر المناخ من الناحية الأخرى إلى إمكانية عالية لانتكاس التنمية البشرية.

من تغير المناخ إلى التطور البشري المتباطئ – آليات الانتقال

يُعتبر تغير المناخ عالميًا لكن آثاره ستكون محلية وسيتم تحديد الآثار المادية عن طريق الجغرافيا والتفاعلات على المستويات الدنيا بين الاحترار العالمي وأنماط الطقس القائمة. ويجعل النطاق الهائل لهذه التأثيرات التعميم صعبًا: فالمناطق المعرضة للجفاف في إفريقيا جنوب الصحراء ستواجه مشكلات تختلف عن المناطق المعرضة للفيضانات في جنوب آسيا. كما أن آثار التنمية البشرية ستتنوع أيضًا مع تفاعل التغيرات في أنماط المناخ مع الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية الهشة الموجودة مسبقًا. لكن يمكن تحديد خمسة أنواع محددة من المخاطر المضاعفة لانتكاس التنمية البشرية:

- *انخفاض الإنتاجية الزراعية*. يعتمد حوالي ثلاثة أرباع سكان العالم الذين يعيشون على أقل من دولار أمريكي واحد يوميًا بشكل مباشر على الزراعة. وتشير سيناريوهات تغير المناخ إلى خسائر ضخمة في إنتاجية المنتجات الغذائية المرتبطة بتبادلات الجفاف وسقوط المطر في أجزاء من إفريقيا جنوب الصحراء وجنوب وشرق آسيا. وتصل الخسائر المتوقعة في العوائد بالنسبة إلى الأراضي الجافة في إفريقيا جنوب الصحراء إلى 25 بالمائة بحلول عام 2060 بإجمالي خسائر في العوائد يبلغ 26 مليار دولار أمريكي (بالأسعار الثابتة لعام 2003) – وهو ما يزيد عن المساعدات الثنائية الحالية في المنطقة. ويمكن أن يتسبب تغير المناخ، من خلال تأثيره على الزراعة والأمن الغذائي في أن يواجه 600 مليون شخص آخرون سوء تغذية حاد بحلول عام 2080 فوق العدد الطبيعي في حالة عدم حدوث تغير في المناخ.[17]
- *انعدام أكبر للأمن المائي*. سيؤدي تجاوز حافة 2 درجة مئوية إلى تغيير أساسي في توزيع موارد المياه في العالم. فسيتواكب الذوبان الجليدي المتسارع في جبال الهيمالايا مع المشكلات الإيكولوجية في شمال الصين والهند وباكستان حيث ستزيد الفيضانات في البداية قبل أن يقل تدفق المياه إلى أنظمة الأنهار الأساسية والحيوية للري. أما في أمريكا اللاتينية فإن الذوبان المتسارع للأنهار الجليدية الاستوائية سيهدد إمدادات المياه لسكان الحضر والزراعة والكهرباء المائية وخاصةً في منطقة أنديز. وبحلول عام 2080، يمكن أن يرفع التغير المناخي عدد الناس الذين يواجهون شح المياه حول العالم بمعدل 1.8 مليار شخص.[18]
- *التعرض المتزايد للفيضانات الساحلية وحوادث الطقس القوية*. يتنبأ الفريق الحكومي الدولي المعني

لقد فتحت العولمة أبواب الفرص للبعض، لكنها أغلقتها أيضا في وجه البعض الآخر

تشهد الأمطار المحلية مع ارتفاع درجات الحرارة العالمية تغيراً في أنماط سقوطها، كما تشهد المناطق الإيكولوجية تزحزحاً في مواقعها حيث تشهد البحار ارتفاعاً في درجات الحرارة بينما تذوب الصفائح الجليدية

بتغير المناخ بزيادة في حوادث الطقس القوية.[19] وتأتي موجات الجفاف والفيضانات بالفعل في مقدمة الزيادة الثابتة في الكوارث المتعلقة بالمناخ. حيث تأثر حوالي 262 مليون شخص سنوياً بين عامي 2000 و2004 يعيش ما يزيد على 98 بالمائة منهم في دول نامية. ومع زيادة الحرارة بأكثر من درجتين مئويتين ستكون البحار الأكثر حرارة وقوداً لعواصف استوائية أكثر عنفاً. وستزيد المناطق المتأثرة بالجفاف من حيث المساحة مما يعرض مصادر المعيشة للخطر ويضر بالتطور في الصحة والتغذية. لقد تسبب العالم بالفعل في رفع مستويات البحار في القرن الحادي والعشرين بسبب الانبعاثات السابقة، وستؤدي زيادة درجة الحرارة بأكثر من 2 درجة مئوية إلى تسارع الارتفاع مما سيتسبب في نزوح واسع للناس في دول مثل بنغلاديش ومصر وفيتنام وغرق عدة دول من دول الجزر صغيرة. ويمكن أن يؤدي ارتفاع مستويات البحار والنشاط الأكثر كثافة للعواصف الاستوائية إلى زيادة عدد الذين يتعرضون لفيضانات ساحلية بعدد يتراوح ما بين 180 مليون و230 مليون.[20]

- *انهيار الأنظمة الإيكولوجية.* ستتسارع كافة المعدلات التي تم التنبؤ بها لانقراض الأنواع بعد حافة 2 درجة مئوية، وتمثل ثلاث درجات مئوية نقطة تعرض 20–30 بالمائة من الأنواع لـ'خطر كبير'من الانقراض.[21] وستعاني أنظمة الشعاب المرجانية التي تتدهور بالفعل من'انكماش' واسع يؤدي إلى تغير الإيكولوجيات البحرية مع خسائر كبيرة للتنوع الحيوي ولخدمات النظام الإيكولوجي. وسيؤثر هذا في المقابل على مئات الملايين من البشر الذين يعتمدون على الأسماك في معيشتهم وتغذيتهم.
- *مخاطر صحية أكبر.* سيؤثر تغير المناخ على الصحة البشرية على عدة مستويات. سيتعرض عدد إضافي من الناس يبلغ 220–400 مليون شخص لخطر الإصابة بالملاريا بشكل أكبر. ومن المتوقع أن تزيد معدلات التعرض للعوامل الجوية بالنسبة إلى إفريقيا جنوب الصحراء، والتي تمثل حوالي 90 بالمائة من الوفيات، بنسبة 16–28 بالمائة في إحدى الدراسات.[22]

لا يمكن النظر بشكل منعزل إلى هذه العوامل الخمسة التي تؤدي إلى انتكاس التنمية البشرية بشكل كبير. إنها ستتفاعل مع بعضها البعض ومع مشكلات التنمية البشرية الموجودة من قبل مما سيخلق اتجاهات هبوط قوية. ومع أن العمليات واضحة بالفعل في كثير من الدول، إلا أن تجاوز حافة 2 درجة مئوية سيمثل تحولاً نوعيًا، حيث سيمثل تحولاً إلى دمار إيكولوجي واجتماعي واقتصادي أكبر بكثير.

سيكون لهذا التحول آثار كبير ذات مدى طويل على إمكانيات التنمية البشرية. وتقدم سيناريوهات تغير المناخ لقطة واقعية للمستقبل المنظور. لكنها لا تمكننا من التنبؤ بالموعد أو المكان المحتمل لوقوع حادث مناخ معين، وإنما بمتوسط الاحتمالات المرتبطة بأنماط المناخ الناشئة.

من منظور التنمية البشرية، يمكن لهذه النتائج أن تطلق عمليات ديناميكية وتراكمية من الأضرار. ونضع في الفصل الثاني نموذجًا يرصد هذه العملية من خلال تحليل تفصيلي لبيانات استقصاء محلي. وتوضح النتائج بقوة بعدًا خفيًا للتكاليف البشرية المرتبطة بتغير المناخ. هناك احتمال مثلاً أن يتعرض الأطفال الإثيوبيون المولودون في عام جفاف لإعاقة في النمو الطبيعي بعدها بخمس سنوات بنسبة أكبر بـ 41 بالمائة من نظرائهم المولودين في عام لم يكن فيه جفاف. ويتحول هذا بالنسبة إلى 2 مليون طفل إثيوبي إلى فرص أقل لتنمية القدرات البشرية.

إسهام خاص — التغير المناخي- معاً نربح المعركة

يأتي *تقرير التنمية البشرية لعام ٢٠٠٨/٢٠٠٧* في وقت بدأ فيه التغير المناخي – بعد أن مكث لفترة طويلة على الأجندة الدولية– في تلقي أعلى قدر من الاهتمام الذي يستحقه. وكانت النتائج الأخيرة التي أوردها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ قد خرجت عالية مدوية، فقد أكدت على نحو لا رجعة فيه على إحترار نظامنا المناخي وربطته بشكل مباشر بالأنشطة البشرية الجارية.

ولهذه التغييرات آثارها الوخيمة بالفعل وهي في ازدياد. وكان تقرير هذا العام تذكيراً قوياً للجميع بأنهم على المحك، ذلك أن التغير المناخي يهدد بـ "كارثة مزدوجة"، لها انتكاساتها المبكرة التي تؤثر على التنمية البشرية التي ستؤثر أكثر ما تؤثر على الفقراء والضعفاء في هذا العالم ليعقبها بعد ذلك أخطار بعيدة الأمد تطال الإنسانية جمعاء.

وقد بدأنا بالفعل نرى النقاب يتكشف عن بعض من هذه الكوارث. فمع ارتفاع منسوب أسطح البحار وزيادة القوة التدميرية للأعاصير الاستوائية، يواجه ملايين البشر الاضطرار لهجر منازلهم والنزوح منها. كما سيضطر سكان الأراضي الجافة، وهم يشكلون بعضاً من ضعفاء كوكبنا، للتكيف مع أشكال القحط التي ستتخذ طابعاً استمرارياً ومتكرراً. ومع ذوبان الأنهار والكتل الجليدية، سوف تكون موارد المياه عرضة للخطر.

وهذا الحصاد المبكر للإحترار العالمي له تأثيره غير المتجانس على فقراء العالم، كما يعوق كذلك أية جهود مبذولة لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. بيد أنه لن يكون بمقدور أيما شخص على المدى البعيد– غنياً كان أو فقيرا– أن يدفع عن نفسه الأخطار التي سيجلبها التغير المناخي.

إنني على قناعة بأن ما نفعله حيال هذا التحدي سوف يحدد معالم العصر الذي نعيشه بقدر ما سيحدد معالمنا نحن.

ويتملكني الإيمان كذلك أن التغير المناخي هو تحد عالمي من الطراز الذي تنهض الأمم المتحدة كأقدر الكيانات على مواجهته والتعامل معه. ولعل هذا هو السبب الذي حدا بي أن أضع على رأس أولوياتي الشخصية العمل مع الدول الأعضاء لضمان أن تلعب الأمم المتحدة دورها فيه على أكمل وجه.

إن التعامل مع التغير المناخي يتطلب تحركاً على اثنتين من الجبهات. الأولى، العالم في حاجة ملحة لزيادة السعي نحو تخفيف آثار الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري، ويقع على عاتق البلدان الصناعية مهمة إجراء تخفيضات أعمق لهذه الانبعاثات. كما تبرز الحاجة لمشاركة أكبر من جانب البلدان النامية في هذا الصدد مع توفير الحوافز لها للحد من انبعاثاتها الغازية بالتوازي مع الحفاظ في الوقت ذاته على النمو الاقتصادي والجهود الرامية لاستئصال الفقر.

ويطالعنا التكيف باعتباره الضرورة العالمية التالية في الأهمية. فالعديد من البلدان، خاصة الأمم النامية الأكثر ضعفاً، في حاجة للمساعدة في تحسين قدرتها على التكيف. كذلك ثمة حاجة لدفعة كبرى لتوليد تقنيات جديدة لمكافحة التغيرات المناخية، ولجعل التقنيات المتجددة القائمة قادرة على الاستمرار اقتصادياً. وكذلك للنشر السريع للتكنولوجيا.

إن التغيرات المناخية تهدد كامل العائلة الإنسانية، بيد أنها في الوقت ذاته تتيح الفرصة للتجمع وصوغ استجابة جماعية لهذه المشكلة العالمية. وإني لأمل أننا سوف ننهض كفرد واحد في مواجهة هذا التحدي ونترك عالماً أفضل للأجيال القادمة.

بان كي مون
الأمين العام للأمم المتحدة

ويُعتبر المعنى المهم أنه حتى المخاطرة الإضافية البسيطة بحدوث المزيد من موجات الجفاف يمكن أن تؤدي إلى تراجعات كبيرة في التنمية البشرية. إن تغير المناخ سيخلق مخاطرً إضافية كبيرة.

لا يمكن قياس كل خسائر التنمية البشرية المرتبطة بتغير المناخ على شكل نتائج كمية. فالتنمية البشرية تتعلق أيضًا على المستوى الأساسي بأناس لهم دور في القرارات التي تؤثر على حياتهم. وعندما يتحدث أمارتيا سين الحائز على جائزة نوبل عن النظر إلى التنمية باعتبارها الحرية فإنه يجذب الانتباه إلى دور الكائنات البشرية كعوامل للتغيير الاجتماعي مع التأكيد على كل من "العمليات التي تسمح بحرية الأعمال والقرارات والفرص الفعلية التي يملكها الناس باعتبار ظروفهم الشخصية والاجتماعية'.[32] ويُعتبر تغير المناخ مانعًا عميقًا من حرية العمل ومصدرًا لعدم التمكين. سيكون على جزء من البشرية – الـ6.2 مليار شخص الأفقر في العالم على نطاق واسع – الاستجابة لقوى تغير المناخ التي لا يتحكمون فيها والتي تتم إدارتها من خلال خيارات سياسية في دول ليس لهم فيها صوت.

يمكن لتغير المناخ من خلال آثره على الزراعة والأمن الغذائي أن يتسبب بنقص التغذية لحوالي 600 مليون شخص إضافي بحلول عام 2080

1.2 علم المناخ وميزانية الكربون العالمية

يُعتبر فهم الدليل العلمي على تغير المناخ نقطة بداية لفهم تحديات التنمية البشرية في القرن الحادي والعشرين. هناك قدر ضخم من الأدبيات العلمية حول الموضوع. نركز هنا على الإجماع الذي تم التوصل إليه من جانب الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ مع لفت الانتباه إلى المساحات الضخمة من عدم اليقين بشأن النتائج المستقبلية. عند النظر إلى المستقبل في ظل تغير المناخ، هناك الكثير من–الأمور المعروفة بعدم معرفتها" – حوادث يمكن التنبؤ بها لكن من دون أي تأكد من حيث توقيتها أو حجمها. وليس من المفاجئ أن العلماء لا يستطيعون التأكد من الكيفية الدقيقة التي ستستجيب بها الأنظمة الإيكولوجية في الأرض لانبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن نشاط بشري. إننا نعيش مع تجربة لم تتم أبدًا من قبل.

من المعروف والواضح أننا نسير على طريق سيقود، لو لم يتم تصحيحه، إلى احتمال كبير جدًا من نتائج تغير المناخ الخطرة والتي ستؤدي إلى سلسلة من التراجعات في التنمية البشرية على المدى القريب وصولاً إلى كوارث إيكولوجية على المدى البعيد.

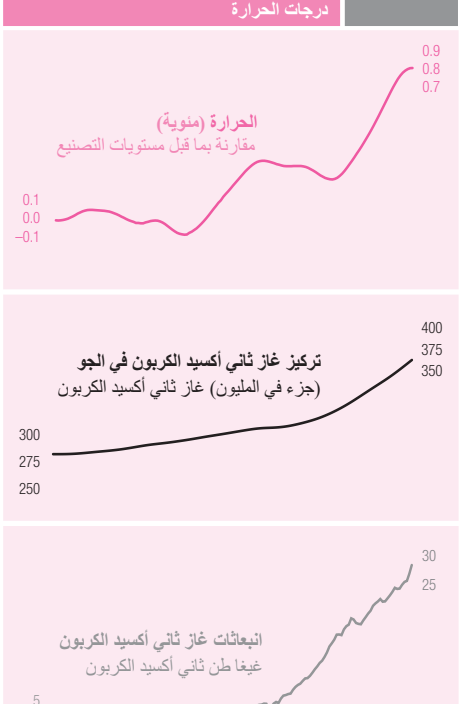
التغير المناخي الناجم عن البشر

لقد مرت الأرض طوال تاريخها بتأرجحات بين الفترات الدافئة والباردة. وقد تم تتبع هذه التحولات في المناخ وتم التوصل إلى مجموعة من 'المحتميات المناخية' بما في ذلك التنويعات المدارية والتقلبات الشمسية والنشاط البركاني وبخار الماء والتركيز الجوي لغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون. تقع التغيرات التي نراها تحدث اليوم بمعدل أسرع وبأحجام وأنماط أقوى لا يمكن تبريرها بالدورات الطبيعية.

يُعتبر متوسط درجة حرارة سطح الأرض المقياس الأكثر أهمية لتغير المناخ. وربما كانت درجات الحرارة في نصف القرن الماضي الأعلى في أية فترة نصف قرن طوال 1300 عاماً المنصرمة ويعيش العالم الآن أو يقارب من أكثر المستويات القياسية حرارةً في الفترة الحالية لما بين العصور الجليدية والتي بدأت منذ حوالي 12000 عاماً مضت. وهناك دليل قوي على أن العملية في تسارع مستمر حيث شهدت إحدى عشرة سنة من بين الاثني عشرة سنة الأكثر حرارة منذ عام 1850 بين عامي 1995 و2006. وقد ارتفعت درجة حرارة الأرض على مدى المائة عام الماضية 7 درجات مئوية، إضافة إلى التنوعات الهائلة ما بين السنوات. لكن على أساس المقارنة بين العقود يبلغ الاتجاه الخطي للاحترار طوال الخمسين سنةً الماضية حوالي ضعف الاتجاه الخطي الخاص بالمائة عام الماضية (الشكل 1.1).[24]

هناك أدلة علمية ساحقة تربط بين ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التركيزات الجوية لثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى. ويكمن تأثير هذه الغازات الموجودة في الجو في الاحتفاظ بجزء من الإشعاع الصادر ومن ثم رفع درجة حرارة الأرض. وإن 'تأثير ظاهرة الدفيئة' الطبيعية هذه هو الذي يجعل كوكبنا قابلاً للحياة فيه، حيث من دون هذا التأثير فإن الكوكب سيكون أبرد بمعدل ٣٠ درجة مئوية. وطوال الدورات الأربع السابقة من الجليد والاحترار على الأرض، كانت

الشكل 1.1 تزيد انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المتزايدة من تركز الغاز في الجو وتتسبب في ارتفاع درجات الحرارة



المصدر: مركز تحليل بيانات غاز ثاني أكسيد الكربون 2007، الفريق الحكومي المعني بتغير المناخ 2007a.

هناك علاقة كبيرة بين التركيزات الجوية لثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة.[25]

لكن ما يختلف في دورة الاحترار الحالية هو المعدل السريع الذي تزيد به تركيزات ثاني أكسيد الكربون، حيث زادت كميات ثاني أكسيد الكربون الجوية منذ عصور ما قبل الصناعة بمعدل الثلث – وهو معدل زيادة لا سابق له طوال العشرين ألف سنة الماضية على الأقل. وتشير الأدلة المأخوذة من المقاطع المستعرضة للجليد إلى أن التركيزات الجوية الحالية تتجاوز المعدل الطبيعي للـ650 ألف سنة الماضية. وقد كانت الزيادة في كميات ثاني أكسيد الكربون مصحوبةً بتركيزات متزايدة من غازات الدفيئة الأخرى.

مع أن دورة الاحترار الحالية ليست متفردةً من ناحية التغير في درجة الحرارة، إلا أنها فريدة في جانب واحد مهم وهي إنها أول مرة تقوم فيها البشرية بتغيير الدورة عمدًا. لقد كان الجنس البشري يطلق ثاني أكسيد الكربون في الجو عن طريق الاحتراق والتغيرات في استخدامات الأراضي لأكثر من 500 ألف سنة. لكن يمكن إيعاز تغير المناخ إلى تحولين كبيرين في استخدام الطاقة حيث تم استبدال الطاقة المائية بالفحم في التحول الأول – وهو مصدر للطاقة أنتجته الطبيعة على مدى ملايين السنوات. وكان الفحم الذي تم تطويعه لتقنيات جديدة هو الذي بدأ ثورةً صناعيةً وأطلق ارتفاعات غير مسبوقة في الإنتاجية.

حدث التحول الثاني الكبير بعدها بمائة وخمسين عامًا. لقد كان البترول مصدرًا للطاقة البشرية منذ ألف سنة، حيث كان لدى الصين آبار بترول في القرن الرابع. لكن تطويع البترول لمحرك الاحتراق الداخلي في أوائل القرن العشرين كان بداية ثورة في النقل. لقد أدت المحروقات من فحم وبترول، إلى جانب الغاز الطبيعي، إلى تغيير المجتمعات البشرية مع توفير الطاقة التي أدت إلى زيادات كبيرة في الثروة والإنتاجية. وقد أدت أيضًا إلى تغير المناخ.

كان هناك جدل مطول في السنوات الأخيرة حول علاقة التغيرات العالمية في درجة الحرارة بالنشاطات البشرية. وقد رأى بعض العلماء أن الدورات الطبيعية والقوى الأخرى أكثر أهمية. لكن مع أن العوامل الطبيعية مثل النشاط البركاني والكثافة الشمسية يمكن أن تفسر جزءً كبيرًا من الاتجاه العالمي لدرجات الحرارة في أوائل القرن التاسع عشر، إلا أنها لا تفسر الارتفاع منذ ذلك الوقت. كما تم رفض عوامل أخرى مرشحة لتفسير الاحترار العالمي. فقد تم القول مثلاً بأن التغيرات الأخيرة في درجات الحرارة يمكن ألا تكون بسبب غازات الاحتباس الدفيئة وإنما بسبب الزيادات في المجرات والإشعاعات الكونية القادمة من الشمس. وأظهر البحث التفصيلي في هذا الادعاء أنه في العقدين الماضيين هبطت مخرجات الشمس في الحقيقة بينما ارتفعت درجات الحرارة على الأرض.[26]

قد يستمر الجدل حول الأسباب. لكن العلماء أجمعوا على قرار بخصوص المسائل الجوهرية منذ فترة. وتم تأكيد ذلك القرار في آخر تقرير تقييمي للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ والذي توصل إلى أنه "من المستبعد تمامًا تفسير تغير المناخ العالمي بعيدًا عن وجود قوى خارجية".[27] وبمعنى آخر هناك احتمال بأكثر من 90 بالمائة أن يكون معظم الاحترار الملحوظ راجعًا إلى غازات الدفيئة الناتجة عن نشاط بشري.

حسابات الكربون في العالم – الكميات والتدفقات والبالوعات

لقد أعطى تغير المناخ إشارة مهمة إلى حقيقة تكون منسية في بعض الأحيان. تقع الأنشطة البشرية في أنظمة إيكولوجية لا تتميز بحدود وطنية. وتكون للإدارة غير المستدامة لهذه الأنظمة عواقب على البيئة وعلى رفاهية الناس اليوم وفي المستقبل. ومع افتراض تقليل تهديد تغير المناخ الخطِر إلى حدوده الدنيا فإنه سيكون من أعراض الإدارة غير المستدامة للموارد الإيكولوجية على نطاق عالمي.

تتفاعل أنظمة الطاقة البشرية مع الأنظمة الإيكولوجية العالمية بطرق معقدة. حيث يطلق احتراق الوقود الأحفوري وتغييرات استخدامات الأراضي والنشاطات الأخرى ثاني أكسيد الكربون الذي يتم تدويره باستمرار بين الجو والمحيطات والمحيط الحيوي للأرض. وتمثل التركيزات الحالية لغازات الدفيئة النتائج الصافية للانبعاثات السابقة وتمت موازنتها

بعمليات إزالة كيميائية وفيزيائية. وتقوم تربة الأرض وحياتها النباتية ومحيطاتها بدور 'بالوعات الكربون'. ويمثل ثاني أكسيد الكربون المصدر الرئيسي للتركيزات المتزايدة، أما غازات الدفيئة المعمرة الأخرى مثل الميثان وثاني أكسيد النيتروز والناجمة عن النشاطات الزراعية والصناعة فتختلط مع ثاني أكسيد الكربون في الجو. وتم قياس إجمالي الاحترار أو أثر'الإرغام الإشعاعي' على أساس مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون.[28] ويبلغ المعدل المستدام للزيادة في الإرغام الإشعاعي الناجم عن غازات الدفيئة طوال الأربعة عقود الماضية ستة أضعاف سرعته على الأقل في أي وقت قبل الثورة الصناعية.

يمكن التعبير عن دورة الكربون على أساس نظام بسيط من التدفقات الإيجابية والسلبية. وبين عامي 2000 و2005، تم إطلاق 26 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون في الجو في كل عام. ومع هذا التدفق، تم امتصاص حوالي 8 حمولات كلية من ثاني أكسيد الكربون في المحيطات وتمت إزالة 3 حمولات كلية أخرى من ثاني أكسيد الكربون من جانب المحيطات والأرض والحياة النباتية. التأثير الصافي: هناك زيادة سنوية تبلغ 15 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون في المخزونات الجوية من غازات الدفيئة في الأرض.

كان متوسط التركيز العالمي من ثاني أكسيد الكربون يبلغ حوالي 379 جزء في المليون في عام 2005. وتضيف غازات الدفيئة المعمرة الأخرى حوالي 75 جزءً في المليون لهذا المخزون عند قياسه على أساس آثار الإرغام الإشعاعي. لكن الأثر الصافي لكل انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن البشر يقل بسبب التأثير المبرد للغازات الضبابية.[29] وهناك درجات كبيرة من عدم اليقين فيما يتعلق بهذه التأثيرات المبردة. وطبقًا للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، تعادل التأثيرات تقريبًا الاحترار الناجم عن الغازات الدفيئة غير ثاني أكسيد الكربون.[30]

تسير التركيزات الجوية لثاني أكسيد الكربون في اتجاه تصاعدي حاد.[31] وتزيد بمعدل يبلغ حوالي 1.9 جزءً في المليون في كل عام. لقد كان معدل نمو التركيز السنوي لثاني أكسيد الكربون فقط طوال العشر سنوات الماضية أسرع بحوالي 30 بالمائة من متوسط الأربعين سنة الماضية.[32] وفي الواقع زاد ثاني أكسيد الكربون في الجو طوال 8000 عام سبقت التصنيع بمعدل 20 جزءً في المليون.

يختلط فهم المعدلات الحالية للامتصاص من جانب بالوعات الكربون في بعض الأحيان مع المعدل'الطبيعي'. ويتم التجني على بالوعات الكربون في الواقع. خذ مثلاً أضخم بالوعة في العالم – المحيطات والتي تمتص كمية من ثاني أكسيد الكربون تزيد على ما تطلقه بـ0.1 حمولة كلية فقط سنويًا. ويتم غمرها الآن بكمية 2 حمولة كلية سنويًا – أي أكثر من المعدل الطبيعي بعشرين مرة.[33] والنتيجة هي تدمير إيكولوجي خطير ما يؤدي إلى كون المحيطات أكثر احترارًا وحمضية. وتهاجم الحمضية المتصاعدة الكربونات التي هي أحد أحجار الأساس للشعاب المرجانية والكائنات العضوية الصغيرة التي تقع عند بداية سلسلة الغذاء البحرية. وطبقًا للاتجاهات الحالية، يمكن أن تؤدي الانبعاثات المستقبلية من ثاني أكسيد الكربون إلى أوضاع كيميائية في المحيطات لم تحدث طوال 300 مليون عام الماضية إلا في أثناء الحوادث الكارثية القصيرة.[34]

سيتم تحديد المعدل المستقبلي للتراكم في مخزونات غازات الدفيئة عن طريق العلاقة بين الانبعاثات وبالوعات الكربون. وهناك أخبار سيئة على كلا الجبهتين. فمن المتوقع أنه بحلول عام 2030 ستزيد انبعاثات غازات الدفيئة بمعدل يتراوح بين 50 و100 بالمائة على مستويات عام 2000.[35] وفي نفس الوقت يمكن أن تنكمش قدرة الأنظمة الإيكولوجية في الأرض على امتصاص هذه الانبعاثات. وهذا لأن عمليات التغذية الراجعة بين المناخ ودورة الكربون قد تؤدي إلى إضعاف القدرة الامتصاصية لمحيطات وغابات العالم. وعلى سبيل المثال تمتص المحيطات الأكثر حرارة كميات أقل من ثاني أكسيد الكربون ويمكن أن تنكمش الغابات المطيرة مع درجات الحرارة الأعلى والسقوط الأقل للمطر.

وحتى بدون وضع الأمور غير المؤكدة بشأن امتصاص الكربون في المستقبل في الاعتبار فإننا نتجه نحو زيادة سريعة في تراكم مخزون غازات الدفيئة. وبالتالي فإننا نفتح الحنفيات لنزيد تدفق المياه إلى حمام مغمور بالفعل. وينعكس الغمر على المعدل الذي يدخل به ثاني أكسيد الكربون إلى جو الأرض ويتم حبسه فيه.

سيناريوهات تغير المناخ – المعروف والمعروف بعدم معرفته وغير المؤكد

إن العالم يتعين عليه بالفعل مواجهة تغير المناخ في المستقبل، حيث ترتفع المخزونات الجوية من غازات الدفيئة مع الزيادات في الانبعاثات. وبلغت الانبعاثات الإجمالية لكل غازات الدفيئة حوالي ٤٨ حمولة كلية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون عام ٢٠٠٤ – وهي زيادة بحجم الخمس منذ عام ١٩٩٠. وتعني التركيزات المتزايدة من غازات الدفيئة أن درجات الحرارة العالمية ستستمر في الزيادة مع الوقت. وسيتم تحديد معدل الزيادة والمستوى النهائي من التغير في درجة الحرارة عن طريق تركيزات ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى.

لا تستطيع أنماط المناخ التنبؤ بحوادث معينة ترتبط بالاحترار العالمي. ما تستطيع فعله هو محاكاة نطاقات الاحتمالات لمتوسط التغير في درجة الحرارة. ومع أن عمليات وضع الأنماط نفسها معقدة بشدة، إلا أن استنتاجًا واحدًا بسيطًا يظهر وهو أنه تبعًا للاتجاهات الحالية يمكن أن تدفع التركيزات الحالية لغازات الدفيئة العالم نحو تغير في المناخ بمستويات تزيد كثيرًا على حافة 2 درجة مئوية.

حرارة العالم في تزايد

تنبأ أحد الرواد الأوائل لعلم المناخ، الفيزيائي السويدي سفانتي آرينيوس، بدقة مذهلة بأن مضاعفة مخزونات ثاني أكسيد الكربون في جو الأرض سترفع المتوسط العالمي لدرجات الحرارة بين 4 و5 درجات مئوية – وهناك مغالاة بسيطة في التقدير طبقًا للنماذج الحديثة للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ.[36] وافترض آرينيوس بدقة أقل أن الأمر سيستغرق حوالي 3000 سنة لتتضاعف التركيزات الجوية بالنسبة إلى مستويات عصر ما قبل الصناعة. وبالاتجاهات الحالية

من الممكن بحلول عام 2080 أن يؤدي تغير المناخ إلى زيادة عدد الأشخاص الذي يواجهون شح المياه إلى حوالي 1.8 بليون نسمة

يمكن الوصول إلى هذه النقطة، أي حوالي 550 جزءً في المليون، بحلول منتصف ثلاثينيات هذا القرن.

ستعتمد الزيادات المستقبلية في درجة الحرارة على النقطة التي تثبت عندها مخزونات غازات الدفيئة. وأيًا كان المستوى، يتطلب الاستقرار تقليل الانبعاثات إلى النقطة التي تكون عندها مكافئة لمعدل امتصاص ثاني أكسيد الكربون من خلال عمليات طبيعية ومن دون تدمير الأنظمة الإيكولوجية لبالوعات الكربون. وكلما بقيت الانبعاثات فوق هذا المستوى ارتفعت النقطة التي تثبت عندها المخزونات المتراكمة، ربما تبلغ قدرة الأرض الطبيعية على المدى البعيد على إزالة غازات الدفيئة من دون إحداث دمار مستدام للأنظمة الإيكولوجية لبالوعات الكربون ما بين 1 و5 حمولة كلية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. ومع دوران الانبعاثات حاليًا حول معدل 48 حمولة كلية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون تقريبًا، فإننا نضع حاليًا حمولة زائدة على قدرة الأرض على الحمل بمعامل يتراوح ما بين 10 و50.

إذا استمرت الانبعاثات في الارتفاع طبقًا للاتجاهات الحالية فإن المخزونات ستزيد بمعدل 4–5 أجزاء في المليون بحلول عام 2035 – أي ضعف المعدل الحالي تقريبًا. وسترتفع المخزونات المتراكمة بذلك إلى 550 جزءً في المليون. وحتى من دون زيادات أخرى في معدل الانبعاثات، ستصل مخزونات غازات الدفيئة إلى ما يزيد على 600 جزء في المليون بحلول عام 2050 و800 جزء في المليون بنهاية القرن الحادي والعشرين.[37]

لقد وضع الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ مجموعة من ستة سيناريوهات تحدد اتجاهات الانبعاثات المقبولة للقرن الحادي والعشرين. تختلف هذه السيناريوهات من حيث افتراضات التغير السكاني والنمو الاقتصادي وأنماط استخدام الطاقة وتقليل استخدامها. ولا تشير اية من السيناريوهات إلى الثبات عند حد أقل من 600 جزء في المليون وترتبط ثلاثة من السيناريوهات بتركيزات لغازات الدفيئة تبلغ 850 جزءً في المليون أو أعلى.

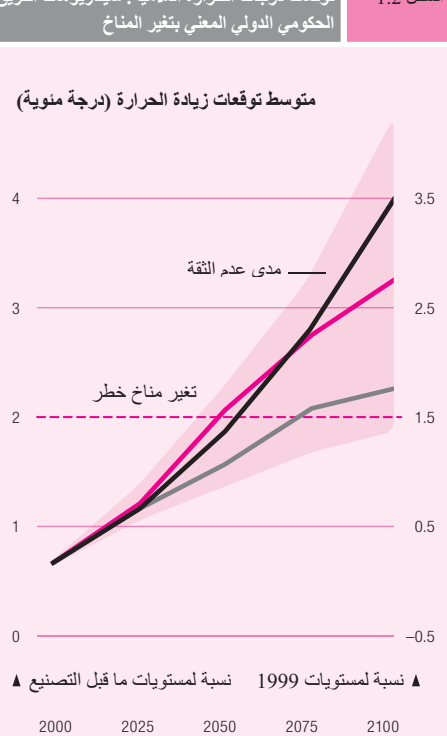
الجدول 1.1 معدلات ارتفاع درجات الحرارة مع توقعات مخزون الكربون للعام 2080

سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ	مقارنة بمتوسط درجات الحرارة (درجة مئوية) لأعوام 1980–1999	مقارنة بدرجات الحرارة لفترة ما قبل عصر التصنيع (درجة مئوية)
ثابت التركيزات لعام 2000	0.6 (0.3–0.9)	1.1
سيناريو B1	1.8 (1.1–2.9)	2.3
سيناريو A1T	2.4 (1.4–3.8)	2.9
سيناريو B2	2.4 (1.4–3.8)	2.9
سيناريو A1B	2.8 (1.7–4.4)	3.3
سيناريو A2	3.4 (2.0–5.4)	3.9
سيناريو A1F1	4.0 (2.4–6.4)	4.5

ملاحظة: تصف سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض السيناريو A1 نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (A1F1)، والطاقة غير المعتمد على الوقود الأحفوري (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما السيناريو A2 فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما يضم السيناريو B2 و B1 تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).
المصدر: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ

تُعتبر العلاقة بين نقطة الثبات والتغير في درجة الحرارة غير مؤكدة. لقد تم استخدام سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ من أجل تحديد مجموعة من النطاقات الممكنة لتغير درجات الحرارة في القرن الحادي والعشرين مع مؤشر لـ'أفضل تقدير' داخل كل نطاق (الجدول 1.1 والشكل 1.2). يتراوح ذلك التقدير الأفضل ما بين 2.3 درجة مئوية و4.5 درجة مئوية (بالإضافة إلى زيادة بخمس درجات مئوية منذ بداية الحقبة الصناعية حتى عام 1990)[38]. على الرغم من أنه "لا يمكن استبعاد القيم الأعلى بكثير من 4.5 درجة مئوية'.[39] وبمعنى آخر لا تشير اية من سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى وجود مستقبل لتغير المناخ الخطِر تحت حافة 2 درجة مئوية.

الشكل 1.2 توقعات درجات الحرارة العلامية: سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ



ملاحظة: تصف سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض السيناريو **A1** نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (A1F1)، والطاقة غير المعتمد على الوقود الأحفوري (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما السيناريو **A2** فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما يضم السيناريو **B2** و **B1** تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).
المصدر: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ 2007a

الاتجاه نحو تغير مناخ خطِر

قد يقلل نطاق التقدير الأفضل للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ للقرن الحادي والعشرين من المشكلة. أولاً لا تقتصر ظاهرة تغير المناخ على القرن الحادي والعشرين فقط. بل ستستمر التغيرات في درجات الحرارة مع التركيزات المتزايدة لثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى في الحدوث في القرن الثاني والعشرين. ثانيًا لا تستبعد التقديرات الأفضل للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ احتمال وقوع مستويات أعلى من تغير المناخ. فهناك نطاق من الاحتمالات عند أي مستوى معين من الثبات بتجاوز درجة الحرارة المحددة. وتشمل نطاقات الاحتمالات التوضيحية المحددة في عمل وضع الأنماط ما يلي:

- سيؤدي الثبات عند معدل 550 جزءً في المليون، وهو أقل من أقل نقطة في سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، إلى احتمال بنسبة 80 بالمائة بتجاوز حافة 2 درجة مئوية لتغير المناخ الخطِر.[40]
- يؤدي الثبات عند معدل 650 جزءً في المليون إلى احتمال يتراوح ما بين 60 و95 بالمائة بتجاوز 3 درجات مئوية. وتتنبأ بعض الدراسات باحتمال بنسبة 35–68 بالمائة بتجاوز 4 درجات مئوية.[41]
- عند معدل 883 جزءً في المليون تقريبًا، وهو ما يقع تمامًا داخل نطاق سيناريو عدم التقليل الخاص بالفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ستكون هناك فرصة بنسبة 50 بالمائة لتجاوز زيادة بمعدل 5 درجات مئوية.[42]

تمثل نطاقات الاحتمالات أداةً معقدةً لرصد شيء ذي أهمية كبيرة بالنسبة إلى مستقبل كوكبنا. فالزيادة في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة بمعدل يفوق 3–2 درجات مئوية سيجلب معه تأثيرات إيكولوجية واجتماعية واقتصادية مدمرة بشكل كبير. وسيخلق أيضًا خطرًا أكبر من تأثيرات كارثية عن طريق القيام بدور مطلق تأثيرات التغذية الراجعة القوية من التغير في درجات الحرارة إلى دورة الكربون. ستؤدي زيادات درجات الحرارة بمعدل يفوق 5–4 درجة مئوية إلى تضخيم الآثار مع زيادة كبيرة لاحتمال حدوث نتائج كارثية في العملية. في ثلاثة على الأقل من سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، تزيد فرص تجاوز الزيادة بمعدل 5 درجات مئوية على 50 بالمائة. وبمعنى آخر، هناك طبقًا للسيناريوهات الحالية احتمال أقوى بكثير أن يتجاوز العالم حافة 5 درجات مئوية من أن يبقى داخل حافة تغير المناخ بـ2 درجة مئوية.

إن أحد طرق فهم هذه المخاطر هي التطلع إلى ما قد تعنيه لحياة الناس العاديين. لا تخلو حياتنا جميعا من المخاطر. فأي شخص يقود سيارة أو يسير في الشارع يواجه مخاطرةً صغيرةً جدًا بوقوع حادث سيؤدي إلى إصابة خطيرة. وإذا زادت خطورة مثل هذا الحادث إلى ما فوق 10 بالمائة فإن معظم الناس سيفكرون كثيرًا قبل القيادة أو التمشي، أي أن فرصة حدوث الإصابة الخطيرة بنسبة واحد إلى عشرة ليست مخاطرة قابلة للتجاهل. إما إذا زادت احتمالات وقوع حادث خطير إلى 50:50 فإن مسألة الشروع في اتخاذ إجراءات جادة لتقليل المخاطر ستصبح ملحة. إلا أننا نسير على طريق من انبعاثات غازات الدفيئة يجعل تغير المناخ الخطِر أمرًا مؤكدًا فعليًا إلى جانب مخاطرة عالية جدًا في عبور حافة الكارثة الإيكولوجية. إنها سبب ملح لتقليل المخاطرة لكن العالم لا يتحرك.

هناك احتمال حقيقي تمامًا أنه في خلال قرن واحد أو أكثر قليلاً ستشهد الاتجاهات الحالية زيادةً في درجات الحرارة العالمية بأكثر من 5 درجات مئوية. ويقارب ذلك الرقم الزيادة التي حدثت في متوسط درجة الحرارة منذ نهاية آخر عصر جليدي منذ حوالي 10000 سنة مضت. وخلال هذه الفترة كانت معظم كندا ومناطق واسعة من الولايات المتحدة مغطاة بالجليد، بينما كان نهر لورينتايد الجليدي العملاق يغطي جزءً كبيرًا من شمال شرق وشمال وسط الولايات المتحدة وكان عمق الجليد يبلغ عدة أمتار. ونتيجة لتراجع ذلك الجليد، تكونت البحيرات العظمى وانكشف عن تشكيلات أرضية جديدة بما في ذلك جزيرة لونغ آيلاند. كما كان جزء كبير من شمال أوروبا وشمال غرب آسيا مغطى أيضًا بالجليد.

لا تنبغي المبالغة في المقارنات بين تغير المناخ في القرن الحادي والعشرين والتحول من العصر الجليدي الأخير. فلا يوجد تشابه مباشر مع عمليات الاحترار التي تجري الآن. لكن الدليل الجيولوجي يشير بقوة إلى أن التغيرات في درجة الحرارة على نطاق واسع وبالسرعة التي تجري بها الآن تؤدي إلى تحولات في جغرافية الأرض إلى جانب تغييرات ملحوظة في توزيع الأنواع والجغرافيا البشرية.

تساعد نطاقات الاحتمالات للتغير في درجة الحرارة المرتبط بتركيزات غازات الدفيئة في تحديد أهداف التقليل. ونستطيع عن طريق تغيير تدفق الانبعاثات تغيير معدل تراكم مخزونات غازات الدفيئة وبالتالي تغيير احتمالات تجاوز أهداف معينة لدرجات الحرارة. لكن العلاقة بين تدفقات غازات الدفيئة والمخزونات المتراكمة وسيناريوهات درجات الحرارة المستقبلية ليست بسيطة. فالمساحة الزمنية الطويلة بين أعمال اليوم ونتائج الغد مندمجة في النظام. ويجب بالتالي أن تتعامل سياسات تقليل تغير المناخ مع قوى القصور الذاتي الكبيرة التي تملك تأثيرًا مهمًا على توقيت التقليل.

- *الانبعاثات الحالية تحدد المخزونات المستقبلية.* تمثل الكيمياء الأساسية إحدى قوى القصور الذاتي. عندما ينطلق ثاني أكسيد الكربون في الجو يبقى هناك لفترة طويلة. حيث يبقى النصف من كل طن تم إطلاقه في الجو لفترة تتراوح ما بين عدة قرون وعدة آلاف من السنوات. ويعني هذا أن بقايا ثاني أكسيد الكربون الذي تم إطلاقه عند تشغيل أول محرك بخاري يعمل بالفحم من تصميم جون نيوكومين في أوائل القرن الثامن عشر مازالت موجودة في الجو. وكذلك بقايا الانبعاثات الناتجة عن أول محطة كهرباء تعمل بالفحم في العالم من تصميم توماس إديسون والتي تم افتتاحها في مانهاتن السفلى عام 1882. ونحن نعيش اليوم مع عواقب غازات الدفيئة التي تم إطلاقها من جانب الأجيال السابقة – وستعيش الأجيال المستقبلية مع عواقب انبعاثاتنا.
- *المخزونات والتدفقات والاستقرار.* لا توجد أزرار تراجع سريعة لتقليل مخزونات غازات الدفيئة، ولن يجد الناس الذين يعيشون في أواخر القرن الحادي والعشرين الفرصة للعودة أثناء حياتهم إلى عالم من 450 جزءً في المليون إذا واصلنا مسيرتنا المعتادة. سيعتمد المخزون المتراكم من غازات الدفيئة الذي

يمر العالم حالياً بأدفئ فترة شهدها وفقا للسجلات المتوفرة والتي تغطي عصرنا الجليدي الحالي والذي بدأ قبل حوالي 12 ألف سنة

يرثونه على سير الانبعاثات التي تربط الحاضر بالمستقبل. ولن يؤدي الاستمرار في إطلاق الانبعاثات بالمستويات الحالية إلى تقليل المخزونات لأنها تتجاوز قدرة بالوعات الكربون في الأرض على الامتصاص. وسيؤدي ثبات الانبعاثات عند مستويات عام 2000 إلى زيادة المخزونات بما يزيد على 200 جزءً في المليون بنهاية القرن الحادي والعشرين. وبسبب العمليات التراكمية يُعتبر معدل تقليل الانبعاثات المطلوب لتحقيق أي من أهداف الاستقرار حساسًا جدًا للتوقيت ولمستوى الذروة في الانبعاثات العالمية. فكلما كانت الذروة أبعد زمنيًا وأعلى كان مطلوبًا تحقيق تخفيضات أعمق وأكثر سرعة لتحقيق هدف التثبيت المحدد.

- *أنظمة المناخ تستجيب ببطء.* بحلول أواخر القرن الحادي والعشرين، ستكون الأعمال التي يتم القيام بها اليوم عاملاً رئيسيًا في التأثير على تغير المناخ. لكن جهود التقليل اليوم لن تؤدي إلى تأثيرات ملحوظة إلا بعد عام 2030.[43] والسبب هو انه لا يؤدي تغيير مسارات الانبعاثات إلى استجابة متزامنة في أنظمة المناخ. ستستمر المحيطات التي امتصت حوالي 80 بالمائة من الزيادة في الاحترار العالمي في الأرتفاع وستستمر الصفائح الجليدية في الذوبان طبقًا لأي سيناريو متوسط المدى.

مستقبل غير مؤكد و'مفاجآت بغيضة' – مخاطرة كارثية في ظل تغير المناخ

إن ارتفاع متوسط درجة الحرارة في العالم يمثل نتيجةً متوقعة لتغير المناخ. إنها أحد 'الأمور المعروفة' التي تظهر من عمليات وضع نماذج المناخ. وهناك أيضًا مجموعة كبيرة من 'الأمور المعروفة بعدم معرفتها'. هناك حوادث يمكن التنبؤ بها إلى جانب وجود مساحات واسعة من عدم اليقين ترتبط بتوقيتها وحجمها. وتمثل المخاطر غير المؤكدة والملحوظة للنتائج الكارثية جزءً من سيناريو تغير المناخ الذي يظهر.

يلفت التقرير التقييمي الرابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ الانتباه إلى مجموعة كبيرة من الأمور غير المؤكدة المرتبطة بالحوادث المحتمل أن تكون كارثية. لقد برز حادثان من هؤلاء أثناء الجدل حول تغير المناخ. أولهما هو انتكاس دورة الانقلاب الزوالي وهي الدورة الضخمة التي تنقل المياه الدافئة في المحيط الأطلنطي. وتعادل الحرارة التي يتم نقلها من جانب تيار الخليج الدافئ حوالي 1 بالمائة من استخدام البشرية الحالي للطاقة.[44] نتيجةً لنقل الحرارة هذا تتجه أوروبا نحو زيادة بمعدل 8 درجات مئوية وتكون الآثار الأضخم واضحة في الشتاء. إنه تهديد لمناخ أوروبا المعتدل نسبيًا بالإضافة إلى نقاط قلق من المناخ في مناطق أخرى أثارت القلق حول مستقبل دورة الانقلاب الزوالي.

تم تحديد المياه العذبة الإضافية التي تتدفق إلى المحيط الأطلنطي نتيجة ذوبان الجليد باعتبارها قوةً محتملةً لإغلاق أو إبطاء دورة الانقلاب الزوالي. حيث أن توقف تيار الخليج الدافئ سيضع شمال أوروبا على طريق عصر جليدي مبكر. ومع أن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ توصل إلى أنه من غير المحتمل حدوث تحول مفاجئ ضخم في القرن الحادي والعشرين. إلا أنه يحذر من أنه "لا يمكن تقييم التغيرات ذات المدى الأطول في دورة الانقلاب الزوالي بشكل موثوق'. بالإضافة إلى أن النطاق المحتمل لتحول مفاجئ مازال 5-10 بالمائة. ومع أن هذا قد يكون "مستبعدًا' على أساس الحسابات الإحصائية للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، إلا أن حجم التهديد وعدم اليقين الكبير اللذان يحيطان به يمثلان سببًا قويًا لإتباع سلوك وقائي لصالح الأجيال المستقبلية.

ينطبق نفس الشيء على مستويات البحر المرتفعة. حيث تشير سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى زيادات تتراوح ما بين 20 و60 سنتيمترًا بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين. وذلك أكثر من تغير هامشي. بالإضافة إلى أن التقرير التقييمي الرابع يُقر بأنه "لا يمكن استبعاد القيم الأكبر'. ستعتمد النتائج على تشكيلات الجليد وعمليات الذوبان المعقدة وعلى التأثيرات المعقدة لدورة الكربون. ويتوقع الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ استمرار تقلص الصفائح الجليدية الضخمة في غرينلاند كمصدر لمستويات البحار المتزايدة إلى جانب عدم اليقين من مستقبل الصفائح الجليدية للقطب الجنوبي. لكن بالنسبة إلى القطب الجنوبي يُقر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بأن النماذج الحديثة توفر دليلاً يشير إلى العمليات التي يمكن أن تؤدي إلى "زيادة تعرض الصفائح الجليدية للاحترار'.[45]

تمثل هذه الأمور غير المؤكدة مشكلة تزيد عن مجرد قلق أكاديمي عابر. دعونا نفكر أولاً في الدليل على ذوبان الصفائح الجليدية ومستويات البحر المتزايدة. كان الارتفاع في مستوى البحر حتى الآن يتحكم به التوسع الحراري بسبب درجات الحرارة المتزايدة وليس ذوبان الجليد – لكن يمكن أن يتغير هذا. بالنسبة إلى البشرية ككل ربما يكون التفكك المتسارع والزوال النهائي للصفائح الجليدية في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي هما الأكبر بين كل التهديدات المرتبطة بتغير المناخ. وتشير أدلة حديثة إلى أن مياه المحيط التي ترتفع حرارتها تعمل الآن على تآكل بعض الأرفف الجليدية لغرب القطب الجنوبي بمعدل عدة أمتار في العام. وقد زادت مساحة غرينلاند التي يحدث فيها ذوبان الجليد في الصيف بنسبة تتجاوز 50 بالمائة أثناء الخمسة وعشرين عامًا الماضية. لقد تزايد القلق على مصير الأرفف الجليدية في القطب الجنوبي منذ أن انهار جرف لارسن بي الجليدي الضخم عام 2002. وانفصلت عدة جُرف جليدية أخرى بسرعة في السنوات الأخيرة.[46]

يُعتبر أحد أسباب عدم اليقين من المستقبل هي أن تفكك الصفائح الجليدية يمكن أن يحدث بسرعة شديدة أكبر من سرعة تكوينها. وحسبما ورد عن أحد أبرز علماء المناخ في العالم والذي يعمل في وكالة الفضاء الأمريكية الشمالية (ناسا) فانه يمكن أن يؤدي الاستمرار في السيناريو المعتاد من تفكك الصفائح الجليدية في القرن الحادي والعشرين إلى ارتفاعات في مستويات البحار في حدود 5 أمتار في هذا القرن. ولاحظ أن هذا لا يضع في الاعتبار الذوبان المتسارع للصفائح الجليدية في غرينلاند والزوال الكامل الذي سيضيف حوالي 7 أمتار إلى مستويات البحار.[47] ويحدد الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ما يمكن اعتباره الحد المشترك الأدنى من الإجماع. لكن تقييمه للمخاطر والأمور غير المؤكدة لا يشمل الدليل

الحديث على الذوبان المتسارع كما أنه لا يسهم في توضيح احتمال حدوث تأثيرات واسعة النطاق لكنها غير مفهومة تمامًا لدورة الكربون. والمحصلة هي أن أعداد المخاطر الرئيسية قد تميل إلى جانب التقليل الخاطىء لقيمتها الحقيقية.

تمثل 'الأمور المعروفة بعدم معرفتها' والمحيطة بمستويات البحر المتزايدة ارتفاعا' مثالاً صارخًا بشكل خاص على التهديدات التي تواجه البشرية جمعاء. ويُعتبر الشيء الوحيد المؤكد هو أن الاتجاهات الحالية والأدلة السابقة تعطي إرشادًا ضعيفًا بشأن المستقبل. فمن الممكن أن يطلق تغير المناخ عددًا من 'المفاجآت' مثل الاستجابات السريعة غير الخطية من نظام المناخ للإرغام الناجم عن البشر (المربع 1.1).

لقد وضع علماء المناخ حدًا فاصلاً بين 'المفاجآت الممكن تخيلها وتلك التي يتم النظر إليها الآن باعتبارها ممكنة لكنها غير محتملة (ذوبان الصفائح الجليدية القطبية أو انتكاس دورة الانقلاب الزوالي يُعتبران مثالان) و'المفاجآت الحقيقية' أو المخاطر التي لم يتم تحديدها بسبب تعقد أنظمة المناخ.[48] ويعتبر تأثيرالتغذية المرتجعة بين تغير المناخ ودورة الكربون (مع وجود تغييرات في درجة الحرارة التي تعطي إمكانية أكبر لنتائج غير متوقعة) مصدر هذه المفاجآت المحتملة.

ويتوفر لدينا أدلة متزايدة تفيد بأن امتصاص الكربون سيضعف مع ارتفاع درجات الحرارة. كما تشير النماذج التي قام بها مركز هادلي إلى أن تأثيرالتغذية المرتجعة لتغيرالمناخ قد يحد من قدرة الامتصاص مساوية إلى استقرار بدرجة 450 جزء بالمليون بمقدار 500 حمولة كلية أو مقدار تسعة سنوات من الانبعاثات العالمية وفقاً لمستويات الانبعاثات الحالية.[49] والعواقب العملية لآثارالتغذية المرتجعة لدورة الكربون ان الأنبعاثات قد تصل إلى ذروتها على مستويات منخفضة أو يمكن تخفيضها بشكل أسرع خصوصاً عند توفر تركيزات مرتفعة من غازات الدفيئة.

ينبغي ألا تجذب النتائج التي يُحتمل أن تكون كارثية الانتباه بعيدًا عن المخاطر الأكثر قربًا. فهناك قسم كبير من البشرية لن ينتظر التفكك المتقدم للصفائح الجليدية ليشعر بالكارثة في ظل هذه الظروف. يمكن الجدل حول الأرقام المحددة، لكن بالنسبة إلى الأربعين بالمائة الأفقر بين سكان العالم – أي حوالي 2.6 مليار شخص – فإننا على حافة حوادث تغير مناخ ستعرّض إمكانيات التنمية البشرية للخطر. وسنتحدث حول هذه النقطة بكم أكبر من التفاصيل في الفصل الثاني.

تميل اتجاهات نسب تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الجوية إلى الارتفاع بشكل كبير

المربع 1.1 تأثيرات التغذية المرتجة يمكن أن تسرّع من تغير المناخ

هناك الكثير من تأثيرات التغذية المرتجة الإيجابية التي بإمكانها تبديل سيناريوهات التغير المناخي للقرن الحادي والعشرين. بيد أن قدر كبير من عدم اليقين يحوم حول تأثيرات التغذية المرتجة الإيجابية في السيناريوهات التي طرحها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ.

كانت قد لوحظت العديد من الارتجاعات في عمليات تفكك الغطاء الجليدي. وأحد الأمثلة على ذلك هو إنقلاب الألبيدو – وهي عملية تظهر عندما يبدأ الجليد والثلج في الذوبان. حيث يقوم الجليد المغطى بالثلج بإعادة معظم ضوء الشمس الساقط عليه إلى الفضاء. وعندما يذوب الجليد السطحي، يمتص الجليد الجاف الأكثر إعتاما قدر اكبر من الطاقة الشمسية، ثم يتسلل الماء المذاب الناتج خلال طبقة الجليد، وبما يجعل قاعدتها زلقة فيُعجل من انفصال الجبال الجليدية وهبوطها داخل المحيط. ومع انفصال المزيد من الجبال الجليدية عن الطبقة الجليدية إلى داخل المحيط، تفقد الطبقة الجليدية كتلتها ويغرق سطحها إلى ارتفاع أقل، حيث تكون درجة الحرارة أكثر دفئاً، فيجعلها بذلك تذوب بشكل أسرع. وفي أثناء ذلك، تضيف المحيطات الدافئة ارتجاعاً إيجابياً لهذه العملية، حيث تذيب التراكم الجليدي على الشواطئ – الجُرف الجليدية – التي تشكل دائماً حاجزاً بين الطبقات الجليدية وبين المحيط.

ويطالعنا الذوبان المتسارع للأراضي دائمة التجمد في سيبيريا نتيجة للإحترار العالمي كشيء يبعث على القلق. فذلك من شأنه أن يطلق كميات كبيرة من الميثان – وهو أحد غازات الاحتباس الحراري الفعالة– في الغلاف الجوي، وهو ما من شانه أن يزيد من الاحترار والمعدل الذي تذوب به الأراضي دائمة التجمد.

وينهض التفاعل بين التغير المناخي والقدرة الإغراقية للكربون التي تتمتع بها الغابات المطيرة كأحد الأمثلة على أشكال عدم يقين التغذية المرتجة الأيجابية. فالغابات المطيرة يمكن النظر إليها باعتبارها "بنوك كربونية' واسعة. فالأشجار في منطقة الأمازون في البرازيل تخزن وحدها 49 مليار طن من الكربون، بينما تختزن غابات اندونيسيا 6 مليار طن أخرى. ومع ارتفاع درجات الحرارة العالمية، يمكن لأنماط التغير المناخي أن تولد العمليات التي ستؤدي إلى إطلاق كميات كبيرة من الكربون من هذه المستودعات الكربونية.

وتتعرض الغابات المطيرة حالياً للانكماش بمعدلات مزعجة في مواجهة الضغوط التجارية لاستغلالها من أعمال تقطيع الأخشاب غير المشروعة وغيرها من الأنشطة. وإذا سارت الأمور على نفس منوالها الحالي، فإن النماذج المناخية تتنبأ بأن ترتفع درجات الحرارة في معظم أجزاء منطقة الأمازون بمقدار 6-4 درجة مئوية بحلول عام 2100. وهذا من شأنه أن يحول 30 بالمائة من غابات الأمازون المطيرة لنوع من أنواع السافانا الجافة، وذلك وفقاً للأبحاث التي أجريت تحت رعاية معهد أبحاث الفضاء الوطني في البرازيل. وهذه النتيجة بدورها سوف تزيد من إجمالي الانبعاثات العالمية لغاز ثاني أكسيد الكربون. ونظراً لأن الغابات المطيرة تقوم بإعادة تدوير نصف المطر الساقط على الأقل إلى الغلاف الجوي مرة أخرى، فإن تسارع وتيرة تجريف الغابات سوف يزيد من القحط ويدفع بانتشار مناطق السافانا.

المصدر: FAO 2007b; Hansen 2007a, 2007b; Houghton 2005; Nobre 2007; Volpi 2007.

المخاطرة وعدم اليقين كسببين للتحرك

كيف ينبغي أن يستجيب العالم للأمور غير المؤكدة المرتبطة بتغير المناخ؟ يؤيد بعض المعلقين أسلوب 'ننتظر ونرى' مع توجيه جهود التقليل في ضوء التطورات. يتم النظر إلى التقرير التقييمي للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ وإلى إشارة علم المناخ الأوسع إلى مخاطر غير مؤكدة مع احتمالات ضعيفة لوقوع كارثة عالمية في المدى المتوسط باعتبارهما أساسًا لتأجيل التحرك.

تفشل مثل هذه الاستجابات في تجاوز عدد من اختبارات السياسة العامة المتعلقة بوضع استراتيجيات لتقليل تغير المناخ. فكر أولاً في الاستجابة لنطاق من الاحتمالات التي حددها علم المناخ. ولا تمثل هذه النطاقات مبررًا للتراخي. إنها دعوة لتقييم طبيعة المخاطر المحددة وتطوير استراتيجيات لتقليل المخاطر. وكما يقول عدد من القادة العسكريين البارزين في الولايات المتحدة، لن ينظر قائد في الميدان إلى مخاطر بحجم تلك المخاطر التي يفرضها تغير المناخ ويقرر ألا يقوم بعمل بسبب عدم اليقين: "لا يمكننا أن ننتظر التأكد. إن عدم القيام بعمل لأن التحذير ليس محددًا بما فيه الكفاية أمر غير مقبول".[05]

تعيد طبيعة المخاطر المرتبطة بالأمور غير المؤكدة في تغير المناخ التأكيد على ذلك التقييم من ثلاث نواحٍ: أولاً، هذه مخاطر تهدد كل الأجيال المستقبلية للبشرية بالكوارث فقد تتغلب ارتفاعات مستوى البحر المصاحبة لانهيار الصفائح الجليدية في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي على دفاعات الفيضانات حتى في أغنى الدول مع غمر مساحات ضخمة من فلوريدا وجزء كبير من هولندا إلى جانب إغراق دلتا نهر الغانج ولاجوس وشانغهاي. ثانيًا، لا يمكن عكس النتائج المرتبطة بالمخاطر. فلا يمكن استعادة الصفائح الجليدية لغرب القطب الجنوبي من جانب الأجيال المستقبلية. ثالثًا، يقف عدم اليقين في كلا الطريقين، حيث هناك فرصة أن تكون النتائج أكثر إهلاكًا بنفس قدر أن تكون أكثر اعتدالاً.

في عالم يتكون من دولة واحدة يسكنها مواطنون يشتركون في القلق بشأن رفاهية الأجيال المستقبلية سيكون تقليل تغير المناخ أولويةً ملحةً. يمكن النظر إليه باعتباره سياسةً تأمينيةً ضد المخاطر الكارثية وأمرًا إلزاميًا يقوم على اعتبارات المساواة عبر الأجيال. سيتم النظر إلى عدم اليقين في هذا العالم الذي يتكون من دولة واحدة ليس باعتباره أساسًا للتراخي وإنما باعتباره دليلاً على سبب التحرك مع التصميم على تقليل المخاطر.

في عالم يتكون من دول كثيرة على مستويات مختلفة بشكل كبير من التنمية، هناك سبب إضافي للعمل العاجل. يأتي ذلك السبب قبل أي شيء من اعتبارات العدالة الاجتماعية وحقوق الإنسان والاهتمام الأخلاقي بأكثر سكان العالم فقرًا وأكثرهم ضعفا أمام المخاطر. ويتعامل الملايين من هؤلاء الناس بالفعل مع الآثار المبكرة لتغير المناخ. وتؤدي هذه الآثار بالفعل إلى إبطاء التطور البشري وتشير كافة السيناريوهات المقبولة إلى المزيد من الأمور نفسها بل وأسوأ. ولأن التقليل سيكون له تأثير محدود على تغير المناخ لعدة عقود، يجب النظر إلى الاستثمار في التكيف باعتباره جزءً من السياسة التأمينية لفقراء العالم.

يجب النظر إلى كل من التقليل والتكيف باعتبارهما أمرين حتميين للأمن البشري بالمعنى الأوسع. يهدد تغير المناخ والدمار الإيكولوجي الذي سيأتي في أعقابه بالتسبب في نزوح بشري هائل وانهيار أسباب المعيشة على نطاق واسع. وستمتد موجات التأثيرات إلى ما هو أبعد بكثير من الأمور المحلية لأولئك الذين تأثروا على الفور. ستمتد النتائج المرتبطة من حركة الناس النازحين عبر الحدود الوطنية إلى الانهيار المحتمل للدول الهشة. وفي عالم متبادل الاعتماد، لن تكون هناك دولة محصنة من العواقب. قد تسعى دول غنية كثيرة بالطبع إلى حماية مواطنيها من عدم الأمن المناخي من خلال الاستثمار في دفاعات الفيضانات والأعمال الأخرى. لكن الغضب والاستياء الذي سيكون سائدًا عند أولئك الذين تأثروا على الفور سيخلق إحساسًا أكبر بعدم الأمان.

1.3 من العالمي إلى المحلي – قياس أثر الكربون في عالم غير متساوٍ

بالنسبة لأغراض قياس الكربون العالمي، يمثل العالم دولةً واحدةً. ويمثل جو الأرض موردًا مشتركا بدون حدود. وتختلط انبعاثات غازات الدفيئة بحرية في الجو عبر الوقت والمساحة. ولا يوجد فرقًا من ناحية تغير المناخ ما إذا كان الطن الهامشي من غاز ثاني أكسيد الكربون يأتي من محطة كهرباء تعمل بالفحم أو من سيارة أو من فقدان بالوعات الكربون في الغابات المدارية المطيرة. وعلى نفس المنوال عندما تدخل غازات الدفيئة إلى جو الأرض فإنها لا تنقسم حسب دولة المنشأ. فالطن من ثاني أكسيد الكربون من موزمبيق يكون بنفس وزن الطن من ثاني أكسيد الكربون من الولايات المتحدة.

بينما يحمل كل طن من ثاني أكسيد الكربون وزناً متساوياً فإن السجل العالمي يخفي تنوعًا ضخمًا في المساهمات الكلية في الانبعاثات من مصادر مختلفة. وتتواجد كل النشاطات وكل الدول وكل الناس في سجل الكربون العالمي – لكن البعض يسجلون قدرًا أكبر بكثير من الآخرين. نبحث في هذا القسم أثر الكربون الذي تتركه انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يمكن أن تساعد الاختلافات في عمق أثر الكربون على تحديد المسائل المهمة المتعلقة بالمساواة والتوزيع في مناهج التقليل والتكيف.

الآثار الوطنية والإقليمية – حدود التقارب

ينتج عن معظم الأنشطة البشرية – حرق الوقود الأحفوري من أجل توليد الطاقة والنقل وتغييرات استخدامات الأراضي والعمليات الصناعية –

انبعاثات من غازات الدفيئة. ذلك هو أحد الأسباب في أن التقليل يفرض مثل هذه التحديات المروعة.

يشير تصنيف توزيع انبعاثات غازات الدفيئة إلى نطاق المشكلة (الشكل 1.3). كان ما يزيد على النصف قليلاً من مجموع الانبعاثات في عام 2000 يأتي من حرق الوقود الأحفوري. وكان توليد الطاقة مسؤولاً عن حوالي 10 جيجاطن كلية أو حوالي ربع الإجمالي. ويمثل النقل ثاني أكبر مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة. وعلى مدى العقود الثلاثة الماضية، زاد إمداد الطاقة والنقل من انبعاثات غازات الدفيئة الخاصة بهما بنسبة 145 و120 بالمائة على الترتيب. ولا يتم رصد الدور المهم لقطاع الطاقة في الانبعاثات العالمية بشكل كامل على أساس نصيبه الحالي. تسيطر على توليد الطاقة استثمارات في البنية التحتية ذات رأس مال مكثف. وتخلق تلك الاستثمارات أصولاً ذات عمر طويل. فمنشآت الطاقة التي يتم افتتاحها اليوم ستستمر في إطلاق ثاني أكسيد الكربون طوال 50 عامًا.

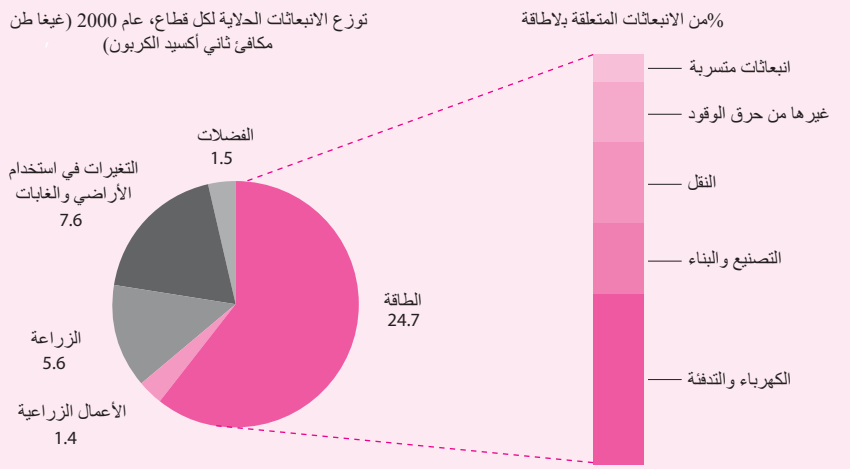
كما يلعب تغيير استخدام الأرض دورًا مهمًا أيضًا. يمثل التصحر إلى حد كبير أضخم مصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في هذا السياق، حيث ينطلق الكربون المعزول إلى الجو نتيجة احتراق وفقدان الكتلة البيولوجية. وتُعتبر البيانات في هذا المجال أقل تأكيدًا من القطاعات الأخرى. لكن أفضل التقديرات تشير إلى أنه يتم إطلاق حوالي 6 جيجاطن كلية من ثاني أكسيد الكربون سنويًا.[51] وطبقًا للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ تتراوح حصة ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن التصحر ما بين 11 و28 بالمائة من إجمالي الانبعاثات.[52]

أحد النتائج التي تظهر من التحليل القطاعي لآثار الكربون هي أن التقليل الذي يستهدف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من توليد الطاقة والنقل والتصحر من المرجح أن يولّد عوائد كبيرة.

يمكن قياس أثر الكربون الوطني من ناحية المخزونات والتدفقات. حيث يتعلق عمق الأثر الوطني بشدة بالأنماط السابقة والحالية لاستخدام الطاقة. ومع أن الأثر التراكمي الناجم عن العالم النامي يصبح أعمق، إلا أن المسؤولية التاريخية عن الانبعاثات تقع بقوة على عاتق العالم المتقدم.

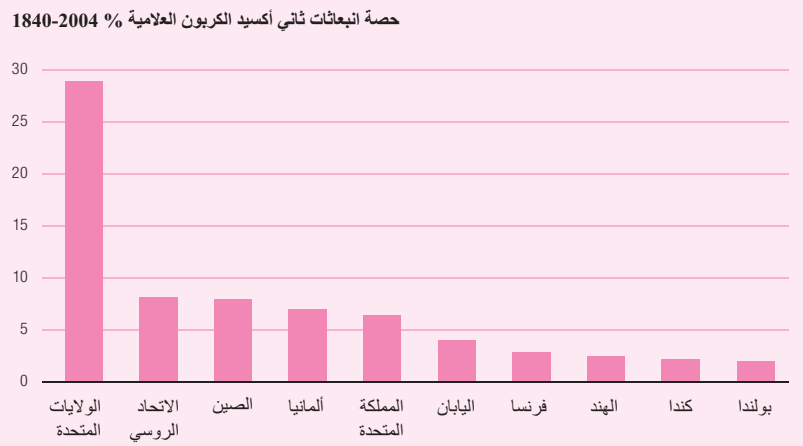
وتسيطر الدول الغنية على معظم الكمية الكلية للانبعاثات (الشكل 1.4). وتُعتبر الدول الغنية مجتمعةً مسؤولةً عن حوالي 7 من كل 10 أطنان من ثاني أكسيد الكربون تم إطلاقها منذ بداية العصر الصناعي. وتصل الانبعاثات السابقة إلى حوالي 1100 طن من ثاني أكسيد الكربون لكل فرد في بريطانيا وأمريكا في مقابل 66 طنًا لكل فرد في الصين و23 طنًا لكل فرد في الهند.[53] وتُعتبر هذه الانبعاثات السابقة مهمة من ناحيتين. أولاً، تقود الانبعاثات السابقة المتراكمة كما أشرنا من قبل لتغير المناخ اليوم. وثانيًا، يمثل غلاف امتصاص الانبعاثات المستقبلية بقايا عمل الانبعاثات الماضية. وبالتالي يتم تحديد 'الفضاء' الإيكولوجي للانبعاثات المستقبلية على أساس العمل السابق.

الشكل 1.3 تسود تغيرات استعمال الطاقة والأراضي أسباب انبعاثات غاز الدفيئة



المصدر: معهد الموارد العالمية 2007a

الشكل 1.4 تهيمن الدول الغنية في مجال الانبعاثات التراكمية

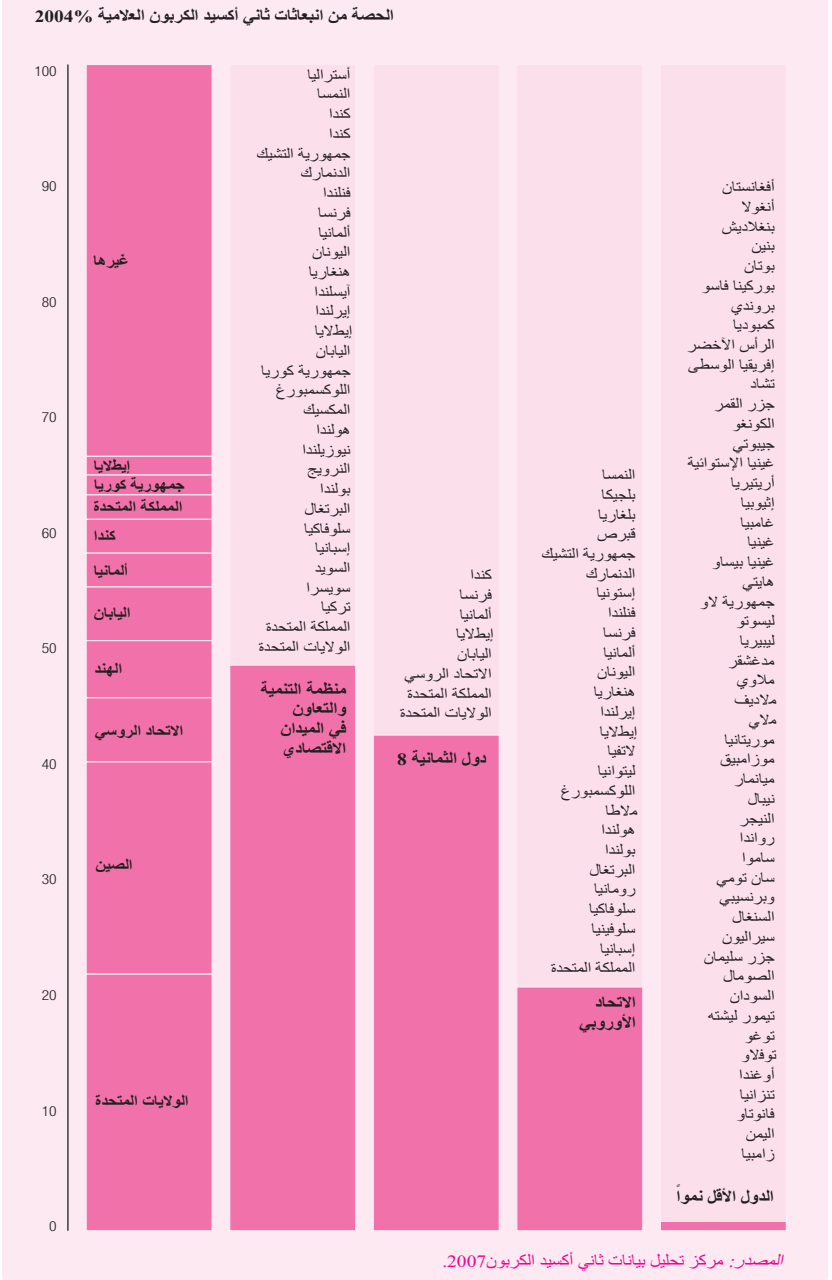


a. تضمن حصة الاتحاد السوفيتي من الانبعاثات نسبة إلى حصة انبعاثات الاتحاد الروسي من دول الاتحاد السوفيتي السابقة

المصدر: مركز تحليل بيانات ثاني أكسيد الكربون 2007a

يعطي الانتقال من المخزونات إلى التدفقات صورةً مختلفةً. وتُعتبر أحد الملامح اللافتة في تلك الصورة أن الانبعاثات تتركز بشكل كبير في مجموعة صغيرة من الدول (الشكل 1.5). وتمثل الولايات المتحدة أكبر المطلقين حيث إنها مسؤولة عن حوالي خمس الإجمالي. ويطلق الخمسة الكبار معًا – الصين والهند واليابان والاتحاد الروسي والولايات المتحدة – أكثر من النصف، بينما يطلق العشرة الكبار أكثر من 60 بالمائة. ومع أن تغير المناخ يمثل مشكلةً عالميةً، إلا أن التحرك الوطني ومتعدد الأطراف الذي يضم مجموعةً صغيرةً نسبيًا من الدول أو التجمعات – مثل مجموعة البلدان الثمانية والاتحاد الأوروبي والصين والهند – سيشمل نصيبًا ضخمًا من إجمالي تدفقات الانبعاثات.

الشكل 1.5 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون متركزة بشكل كبير



المصدر: مركز تحليل بيانات ثاني أكسيد الكربون2007.

تم تحقيق الكثير من التقارب في الانبعاثات بين الدول المتقدمة والنامية، حيث تكون عملية التقارب حقيقيةً عند أحد المستويات. فالدول النامية مسؤولة عن نصيب متزايد من الانبعاثات العالمية. وكانت مسؤولة في عام 2004 عن 42 بالمائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة في مقابل حوالي 20 بالمائة عام 1980 (الجدول الملحق). وقد تكون الصين على وشك تجاوز الولايات المتحدة كأكبر مطلق في العالم وتمثل الهند الآن رابع أكبر مطلق في العالم. ومن المتوقع في عام 2030 أن تكون الدول النامية مسؤولةً عما يزيد قليلاً على نصف إجمالي الانبعاثات.[54]

تؤدي إضافة عامل فقدان الغابات إلى إعادة تشكيل قائمة المساهمين في الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون. إذا كانت الغابات المطيرة في العالم تشكل دولةً فإن تلك الدولة ستحتل قمة قائمة المساهمين في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم. عند الوضع في الاعتبار الانبعاثات الناجمة عن فقدان الغابات فقط، ستحتل إندونيسيا مرتبة ثالث أكبر مصدر للانبعاثات السنوية من ثاني أكسيد الكربون (2.3 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون) وستحتل البرازيل المرتبة الخامسة (1.1 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون).[55] وهناك تنوعات كبيرة في الانبعاثات بين السنوات مما يجعل من الصعب المقارنة بين الدول. في عام 1998، عندما أطلقت حوادث إلنينو موجات جفاف حادة في جنوب شرق آسيا، تم إطلاق حوالي 0.8–2.5 مليار طن من الكربون في الجو من خلال حرائق في غابات المستنقعات.[56] ومن المتوقع أن يطلق تغيير استخدام الأرض والتصحر حوالي 2.5 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون سنويًا – أي حوالي ستة أضعاف الانبعاثات الناجمة عن الطاقة والزراعة مجتمعين.[57] أما بالنسبة إلى البرازيل فإن الانبعاثات المرتبطة بتغييرات استخدام الأرض تمثل 70 بالمائة من إجمالي الإنبعاثات الوطنية.

يتم النظر أحيانًا إلى التقارب في إجمالي الانبعاثات باعتباره دليلاً على أن الدول النامية تحتاج مجتمعةً إلى البدء في جهود تقليل سريعة. ويتغاضى ذلك التقييم عن بعض الاعتبارات المهمة. وستكون مشاركة الدولة النامية مطلوبةً لنجاح جهود التقليل العالمية، لكن تمت المغالاة بشدة في درجة التقارب.

إن الدول الغنية التي تضم 15 بالمائة فقط من سكان العالم مسؤولة عن 45 بالمائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بينما تضم إفريقيا جنوب الصحراء أيضًا حوالي 11 بالمائة من سكان العالم، لكنها تطلق 2 بالمائة من الانبعاثات العالمية. وتضم الدول منخفضة الدخل مجتمعةً ثلث سكان العالم لكنها مسؤولة عن 7 بالمائة فقط من الانبعاثات.

عدم المساواة في آثار الكربون – يمشي البعض أكثر خفة من البعض الاخر

ترتبط الاختلافات في مدى بصمة الكربون بتاريخ التنمية الصناعية، لكنها تعكس أيضًا 'دين الكربون' الضخم الذي راكمته الدول الغنية – وهو دين ينبع من الاستغلال الزائد لجو الأرض.

يقلق الناس في العالم الغني بشكل متزايد من انبعاثات غازات الدفيئة الناجمة عن الدول النامية. ويميلون إلى أن يكونوا أقل إدراكًا لمكانهم الخاص في التوزيع العالمي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون (الخريطة 1.1). فكر في الأمثلة التالية:

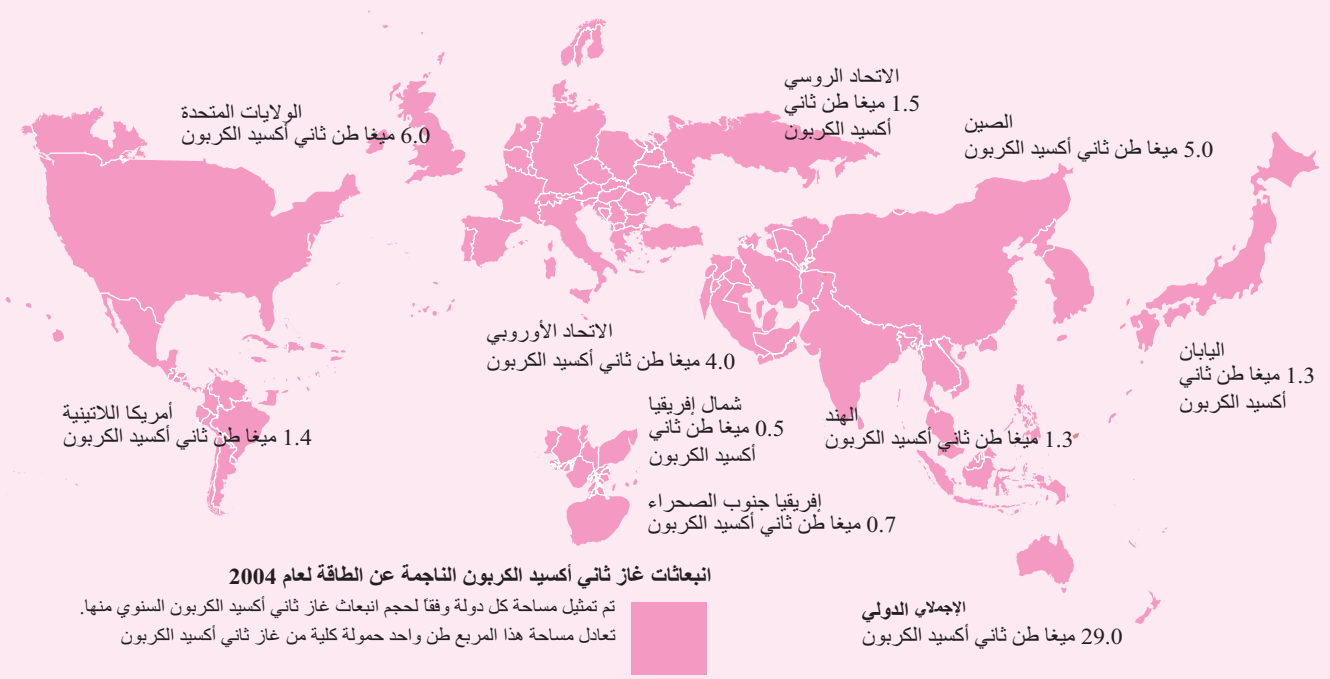
- تطلق المملكة المتحدة (يبلغ عدد سكانها 60 مليونًا) ثاني أكسيد كربون أكثر من مصر ونيجيريا وباكستان وفيتنام مجتمعين (بإجمالي عدد سكان يبلغ 472 مليونًا).
- تطلق هولندا ثاني أكسيد كربون أكثر من بوليفيا وكولومبيا وبيرو وأوروجواي والدول السبع في أمريكا الوسطى مجتمعين.
- تسجل ولاية تكساس في الولايات المتحدة (يبلغ عدد سكانها 23 مليون نسمة) انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون تبلغ حوالي 700 طن متري أو 12 بالمائة من إجمالي انبعاثات الولايات المتحدة. ويُعتبر هذا الرقم أكبر من إجمالي آثار ثاني أكسيد الكربون التي تتركها إفريقيا جنوب الصحراء – وهي منطقة يبلغ عدد سكانها 720 مليون نسمة.
- تملك ولاية نيو ساوث ويلز في أستراليا (يبلغ عدد سكانها 6.9 مليون) أثر كربون يبلغ 116 طن متري. ويعادل هذا الرقم إجمالي بنغلاديش وكمبوديا وإثيوبيا وكينيا والمغرب ونيبال وسريلانكا مجتمعين.
- يترك 19 مليون نسمة يعيشون في ولاية نيويورك أثر كربون أكبر من الـ146 طن متري الذين يتركهم 766 مليون نسمة يعيشون في الخمسين دولة الأقل نموًا.

تعكس عدم المساواة الكبيرة في آثار الكربون الوطنية التفاوتات في نصيب الفرد من الانبعاثات. وعند ضبط كميات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من أجل إضافة هذه التفاوتات تتضح الحدود الواضحة تمامًا للتقارب في الكربون (الشكل 1.6).

لقد كان التقارب في أثر الكربون عمليةً محدودةً وجزئيةً بدأت بمستويات مختلفة للانبعاثات. وعلى الرغم من أن الصين قد تكون على وشك تجاوز الولايات المتحدة كأكبر مطلق في العالم لثاني أكسيد الكربون إلا أن نصيب الفرد من الانبعاثات يبلغ فقط خمس حجمه في الولايات المتحدة. وبينما تسير انبعاثات الهند في اتجاه تصاعدي إلا أن نصيب الفرد فيها من أثر الكربون أقل من عُشر نصيب الفرد في الدول مرتفعة الدخل. ويبلغ متوسط نصيب الفرد من أثر الكربون في إثيوبيا 0.1 طن في مقابل 20 طنًا في كندا. وتُعتبر زيادة نصيب الفرد من الانبعاثات منذ عام 1990 في الولايات المتحدة (1.6 طن) أعلى من إجمالي نصيب الفرد من الانبعاثات في الهند عام 2004 (1.2 طن). وتتجاوز الزيادة الكلية في الانبعاثات الصادرة عن الولايات المتحدة إجمالي انبعاثات إفريقيا جنوب الصحراء. وتُعتبر زيادة نصيب الفرد في كندا منذ عام 1990 (5 أطنان) أعلى من نصيب الفرد من الانبعاثات في الصين عام 2004 (3.8 طن).

يشير توزيع الانبعاثات الحالية إلى علاقة عكسية بين خطر تغير المناخ والمسؤولية، حيث يسير الناس الأفقر في العالم على الأرض بأثر كربون خفيف جدًا. ونقدر أثر الكربون الخاص بأفقر مليار شخص على الكوكب بحوالي 3 بالمائة من إجمالي أثر العالم. ولأن المليار الأفقر يعيشون في مناطق ريفية وأحياء حضرية فقيرة مكشوفة أمام الخطر فإنهم معرضون

الخريطة 1 خريطة التفاوت العلامية في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون



ملاحظة: لا تعني استخدام الحدود والأسماء في هذه الخريطة أنها تتمتع بدعم الأمم المتحدة الرسمي أو موافقتها. وتمثل الخطوط المتقطعة تقريبيا خط التحكم في جامو وكشمير والذي وافقت عليه الحكومتين الهندية والباكستانية، حيث لم يتم بعد الموافقة على الحدود النهائية بين الطرفين المعنيين.

المصدر: مابينغ ورلدز 2007 وفقا لبيانات صادرة عن مركز تحليل بيانات غاز ثاني أكسيد الكربون

بشدة لتهديدات تغير المناخ وهم غير مسؤولون عنها إلا بقدر ضئيل.

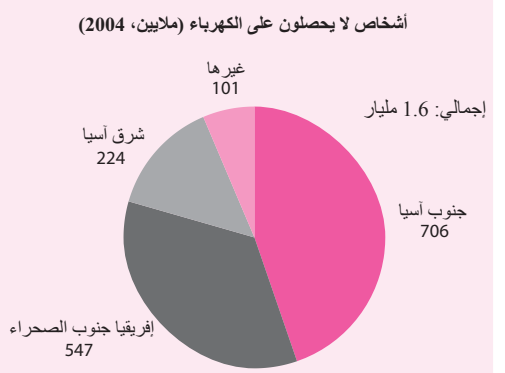
تقسيم الطاقة العالمية

ترتبط عدم المساواة في إجمالي آثار الكربون ونصيب الفرد منها بشكل وثيق بعدم مساواة أوسع. إنها تعكس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتنمية الصناعية والحصول على خدمات الطاقة الحديثة. تجذب هذه العلاقة الانتباه إلى جانب مهم في التنمية البشرية. قد يكون تغير المناخ وتقييد الاستخدام الزائد للوقود الأحفوري هما أكبر تحد في القرن الحادي والعشرين، لكن التحدي الملح بنفس القدر والأكثر قربًا هو التوفير الواسع لخدمات الطاقة متاحة التكلفة لفقراء العالم.

تؤثر الحياة بدون كهرباء على أبعاد كثيرة في التنمية البشرية. وتلعب خدمات الطاقة دورًا مهمًا ليس فقط في دعم النمو الاقتصادي وتوليد الوظائف وإنما أيضًا في تحسين جودة حياة الناس. ويفتقد حوالي 1.6 مليار شخص في العالم الحصول على مثل هذه الخدمات (الشكل 1.7). يعيش معظمهم في إفريقيا جنوب الصحراء وفي جنوب آسيا،[58] حيث يستخدم حوالي ربع الناس فقط خدمات الطاقة الحديثة.

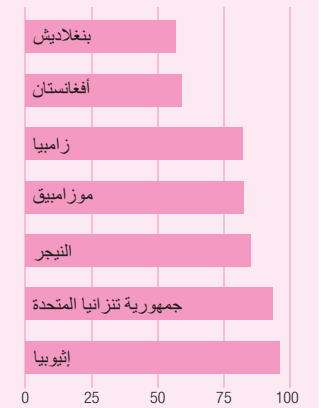
يجب التفكير في العجز العالمي الضخم في الحصول على خدمات الطاقة الأساسية إلى جانب القلق من ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الدول النامية. ربما تكون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الهند قد أصبحت مسألةً مقلقةً عالميًا بالنسبة إلى الأمن المناخي. وذلك المنظور متحيز تمامًا، حيث يبلغ عدد الناس الذين يعيشون من دون الحصول على كهرباء حديثة في الهند حوالي 500 مليون – أي أكثر من إجمالي سكان الاتحاد الأوروبي الموسع. إنهم أناس يعيشون من دون أشياء كثيرة مثل مصباح كهربائي في منازلهم ويعتمدون على الحطب أو روث الحيوانات في الطهي.[59] ومع أن الحصول على الطاقة يزداد في العالم النامي إلا أن التقدم يبقى بطيئًا وغير متعادل مما يعوق التطور في تقليل الفقر، بينما سيبقى هناك 1.4 مليار شخص على مستوى العالم من دون خدمات طاقة حديثة في عام 2030 إذا استمرت الاتجاهات الحالية (المربع 1.2).[60] وحاليا يعتمد حوالي 2.5 مليار نسمة على الكتلة الأحيائية (الشكل 1.8).

الشكل 1.7 أشخاص يعيشون بدون كهرباءة



المصدر: وكالة الطاقة الدولية 2006c

الشكل 1.8 الاعتماد على وقود الكتلة الأحيائية في العديد من الدول

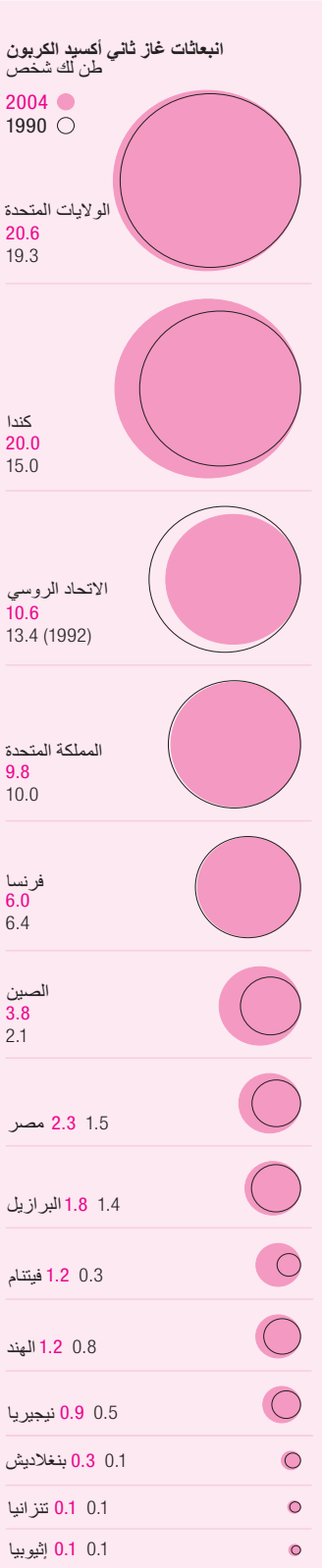


المصدر: تم حسابها بناءً على معطيات استهلاك الوقود التقليدي وإجمالي متطلبات الطاقة المستمدة من الأمم المتحدة 2007c

يُعتبر تغيير هذه الصورة حيويًا من أجل التنمية البشرية، والتحدي هو توسيع إمكانيات الحصول على خدمات الطاقة الأساسية مع الحد من الزيادات في عمق نصيب الفرد من أثر الكربون في العالم النامي. وتكمن الحلول في تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتطوير تقنيات منخفضة الإنتاج للكربون كما نوضح في الفصل الثالث.

هناك أسس عملية وعادلة نافذة لنهج يعكس مسؤولية الماضي والقدرات الحالية. لا يمكن اشتقاق مسؤوليات وقدرات التقليل من حسابات أثر الكربون. وحتى مع ذلك توفر تلك الحسابات فعلاً بعض الاستبصار الواضح. فإذا كان كل شيء متعادلاً على سبيل المثال فإن خفضًا بنسبة 05 بالمائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من جنوب آسيا وإفريقيا جنوب الصحراء سيقلل الانبعاثات العالمية بنسبة 4 بالمائة. بينما سيؤدي التقليل بنفس النسبة في الدول عالية الدخل إلى تقليل الانبعاثات بنسبة 02 بالمائة. تُعتبر الآراء المتعلقة بالعدالة مقنعةً بنفس القدر. حيث تطلق وحدة تكييف هواء متوسطة في فلوريدا ثاني أكسيد كربون في السنة أكثر مما يطلقه شخص في أفغانستان أو كمبوديا طوال حياته. وتطلق غسالة أطباق متوسطة في أوروبا قدرًا من ثاني أكسيد الكربون في العام يعادل ما يطلقه ثلاثة إثيوبيين. ومع أن تقليل تغير المناخ هو تحدٍ عالمي إلا أن مكان بدء جهود التقليل هو الدول التي تحمل معظم المسؤولية التاريخية والناس الذين يتركون أعمق الآثار.

الشكل 1.6 الدول الغنية - بصمة الكربون الكبيرة



المصدر: مركز تحليل بيانات ثاني أكسيد الكربون 2007

1.4 تجنب تغير المناخ الخطِر – مسار مستدام للانبعاثات

يمثل تغير المناخ مشكلةً عالميةً تحتاج إلى حل دولي. ويجب أن تكون نقطة البدء اتفاقيةً دوليةً حول الحد من انبعاثات غازات الدفيئة. ويجب تطوير استراتيجيات الحد على المستوى الوطني. إن المطلوب على المستوى الدولي هو إطار يضع حدودًا للانبعاثات الكلية. ويجب أن يرسم ذلك الإطار مسارًا للانبعاثات بهدف تجنب تغير المناخ الخطِر.

نوضح مثل هذا المسار في هذا القسم. نبدأ بتحديد ميزانية الكربون العالمية للقرن الحادي والعشرين. ومفهوم ميزانية الكربون ليس جديدًا. فقد تم تطويره من جانب مهندسي بروتوكول كيوتو وتم إتباعه من جانب بعض الحكومات (انظر الفصل الثالث). وبالتالي تماثل ميزانية الكربون الميزانية المالية. وكما أن الميزانيات المالية يجب أن توازن بين الإنفاق والموارد، يجب على ميزانيات الكربون كذلك أن توازن بين انبعاثات غازات الدفيئة والقدرة الإيكولوجية. لكن ميزانيات الكربون يجب أن تعمل وفقًا لأفق زمني طويل جدًا. ولأن الانبعاثات التي تؤدي إلى تراكم مخزونات غازات الدفيئة هي انبعاثات تراكمية وطويلة الأمد، فإننا يجب أن نضع إطارًا للنفقات يمتد إلى عقود وليس سنوات.

هناك تشابهات أخرى بين الميزانية المالية وميزانية الكربون. فعندما تضع الأسر أو الحكومات ميزانيات فإنهم يستهدفون مجموعة من الأهداف. ويجب على الأسر أن تتجنب أنماط الإنفاق غير المستدامة وإلا ستواجه احتمال الاستدانة. ويتم توجيه ميزانيات الحكومة نحو مجموعة من أهداف السياسة العامة في مجالات مثل التوظيف والتضخم والنمو الاقتصادي. وإذا تجاوز الإنفاق العام العوائد بكثير ستنعكس العواقب على شكل عجز مالي كبير وتضخم وتراكم للديون. تستهدف الميزانيات في النهاية العيش في حدود الاستدامة المالية.

ميزانية الكربون لكوكب هش

تحدد ميزانيات الكربون حدود الاستدامة الإيكولوجية. ويوجد لدى ميزانية الكربون الخاصة بنا هدف واحد هو: الإبقاء على الزيادات في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة (على أساس مستويات ما قبل الصناعة) تحت 2 درجة مئوية. ويأتي أساس هذا الهدف كما رأينا من علم المناخ واحتياجات التنمية البشرية المحتملة. يحدد علم المناخ معدل 2 درجة مئوية باعتباره 'نقطة محددة' محتملة لنتائج كارثية على المدى البعيد. وتمثل على المدى الأقرب 'نقطة محددة' لانتكاس واسع النطاق في التنمية البشرية أثناء القرن الحادي والعشرين. يجب اعتبار أن البقاء في حدود 2 درجة مئوية هدف معقول وحكيم على المدى الطويل لتجنب تغير المناخ الخطِر. لقد تبنت حكومات كثيرة ذلك الهدف. ويجب اعتبار أن الإدارة المستدامة لميزانية الكربون وسيلة للوصول إلى ذلك الهدف.

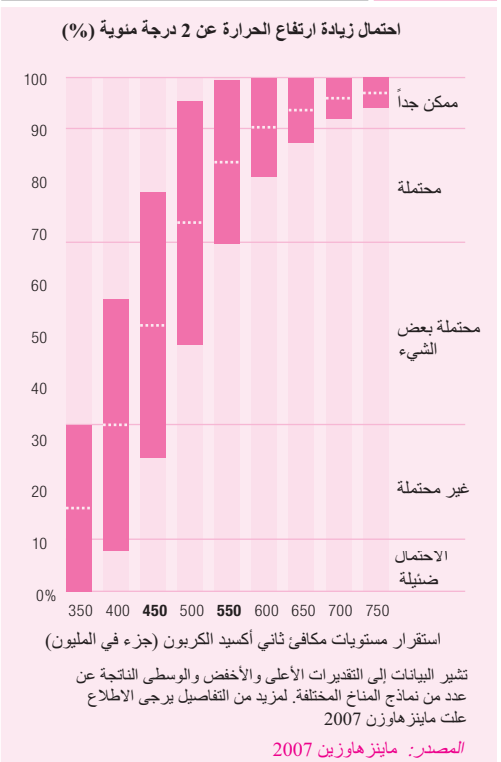
ما هو الحد الأعلى للغازات الدفيئة في عالم ملتزم بتجنب تغير المناخ الخطِر؟ نتعامل مع هذا السؤال باستخدام نماذج محاكاة تم تنفيذها في معهد بوتسدام لبحوث التأثيرات المناخية.

يتطلب تثبيت مخزونات غازات الدفيئة توازنًا بين الانبعاثات الحالية والامتصاص. ويمكن تحقيق هدف التثبيت المحدد من خلال عدد من مسارات الانبعاثات المحتملة. وبمعنى أوسع، يمكن أن تصل الانبعاثات إلى قمتها مبكرًا وتهبط تدريجيًا أو يمكن أن تصل إلى قمتها متأخرًا وتهبط بسرعة أكبر. وإذا كان الهدف هو تجنب تغير المناخ الخطِر فإن نقطة البداية هي تحديد هدف للتثبيت يتوافق مع بقاء العالم في حدود 2 درجة مئوية لتغير المناخ الخطِر.

البقاء في حدود 2 درجة مئوية – نقطة التساوي

وضعنا في محاكاتنا حاجزًا عند أقل مستوى معقول. أي أننا نحدد مستوى مخزون غازات الدفيئة المتوافق مع فرصة متعادلة تقريبًا لتجنب تغير المناخ الخطِر. وهذا المستوى يقارب 450 جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد الكربون. ويمكن القول بأن هذا هدف غاية في الطموح وغير ملائم، حيث أن معظم الناس لن يتخلوا عن رفاهيتهم المستقبلية بسبب قرعة، إلا أن التثبيت عند حوالي 450 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون يتطلب جهدًا عالميًا مستدامًا.

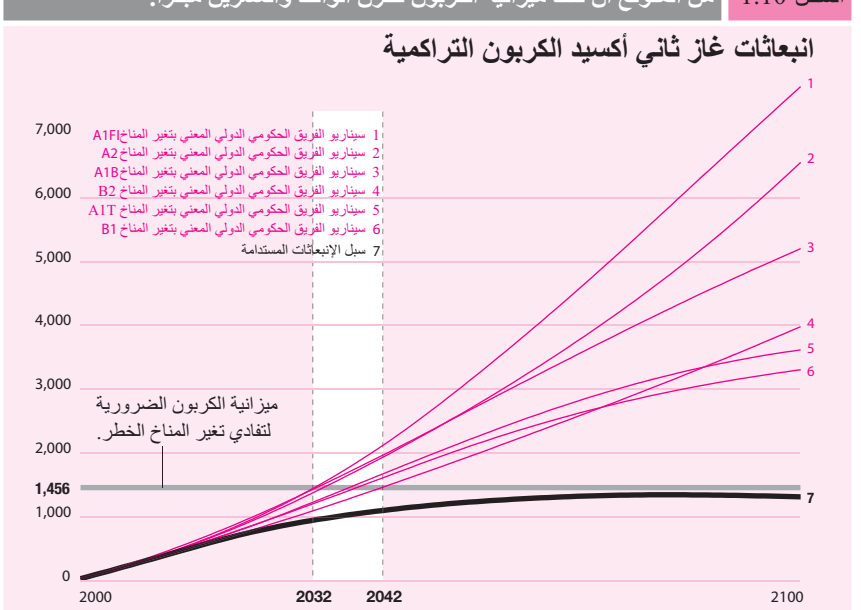
الشكل 1.9 تزداد مخاطر تغير المناخ الخطر مع زيادة تراكم غازات الدفيئة



تشير البيانات إلى التقديرات الأعلى والأخفض والوسطى الناتجة عن عدد من نماذج المناخ المختلفة. لمزيد من التفاصيل يرجى الاطلاع على ماينز هاوزن 2007

المصدر: ماينز هاوزين 2007

الشكل 1.10 من المتوقع أن تنفذ ميزانية الكربون للقرن الواحد والعشرين مبكراً.



ملاحظة: تصف **سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي** المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض **السيناريو A1** نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (A1F1)، والطاقة غير المعتمدة على الوقود الأحفوري (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما **السيناريو A2** فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما يضم **السيناريو B1 و B2** تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).

المصدر: ماينز هاوسين 2007.

إن وضع الحاجز عند حد أعلى من هدفنا سيزيد صعوبة تحقيق تجنب تغير المناخ الخطر عند مستوى 550 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في مخزون غازات الدفيئة يزيد احتمال تجاوز حافة 2 درجة مئوية لتغير المناخ الخطر إلى حوالي 80 بالمائة (الشكل 1.9). إن ترجيح هدف 550 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سيمثل مراهنةً على صعوبات كبيرة جدًا أمام مستقبل الكوكب وإمكانيات التنمية البشرية في القرن الحادي والعشرين. ستكون هناك في الحقيقة فرصة واحد مقابل ثلاثة لتجاوز 3 درجات مئوية.

الإجماع الظاهر على أن تغير المناخ يجب أن يكون في حدود سقف 2 درجة مئوية يضع هدفًا طموحًا لكنه قابل للتحقيق. سيتطلب تحقيق ذلك الهدف استراتيجيات متناسقة للحد من تراكم مخزونات غازات الدفيئة بحيث لا تتجاوز 450 جزءً في المليون. ومع أن هناك عدم تأكد من الهامش، يبقى هذا هو التقدير الأكثر معقولية لميزانية كربون مستدامة.

لو كان العالم دولةً واحدةً، كان سيدير حاليًا ميزانية كربون مفرطة بشكل مهمل وغير مستدام. فلو كانت تلك الميزانية ميزانيةً ماليةً فإن حكومة تلك الدولة ستعاني من عجز مالي كبير مما يعرض مواطنيها لتضخم جامح وديون لا يمكن تحملها. يمكن وصف افتقاد الحكمة في ميزانية الكربون بالشكل الأفضل عن طريق التطلع عبر القرن بالكامل.

إننا نستخدم نماذج المحاكاة الخاصة بمعهد بوتسدام لبحوث التأثيرات المناخية من أجل التعامل مع هذا الهدف. ويركز منهجنا على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالوقود الأحفوري لأنها الأكثر ارتباطًا بشكل مباشر بالجدل حول سياسة تقليل تغير المناخ. إنها تحدد مستوى انبعاثات يتوافق مع تجنب تغير المناخ الخطِر. وبشكل موجز، تصل ميزانية القرن الحادي والعشرين إلى 1456 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون أو حوالي 14.5 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون على أساس المتوسط السنوي البسيط. وتدور الانبعاثات الحالية حول ضعف هذا المستوى.[61] وباستخدام مصطلحات الميزانية المالية، تفوق المصروفات الدخل بمعدل الضعف.

الأخبار السيئة هي أن الأمور أسوأ مما تبدو عليه لأن الانبعاثات تتصاعد مع نمو السكان والنمو الاقتصادي. وباستخدام سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، يمكن أن تنتهي ميزانية القرن الحادي والعشرين المتوافقة مع تجنب تغير المناخ الخطِر بحلول عام 2032 أو عام 2042 إذا وضعنا افتراضات أكثر اعتدالاً (الشكل 1.10).

سيناريوهات الأمن المناخي – الوقت ينفذ

تروي هذه الإسقاطات قصةً مهمةً من جزأين. يتعلق الجزء الأول بإدارة الميزانية المالية. حيث إننا نفشل كمجتمع دولي في أكثر الاختبارات أهميةً لممارسات الميزانية المقبولة. وننفق بالتالي شيكات أجرنا الشهري في 10 أيام. وتقضي أنماط استهلاك الطاقة وانبعاثاتها اليوم على أصول الأرض الإيكولوجية وترفع الديون الإيكولوجية التي لا يمكن تحملها. سترث الأجيال المستقبلية تلك الديون وسيكون عليها تعويضها بتكلفة بشرية ومالية كبيرة بسبب أفعالنا وستواجه أيضًا التهديدات التي يفرضها تغير المناخ الخطِر.

و القسم الثاني من قصة الميزانية صارخًا بنفس الدرجة. إنه يدور حول مرور الوقت. ولا تعني حقيقة أنه من المتوقع أن تنتهي ميزانية الكربون بين عامي 2032 و2042 أننا لدينا عقدان أو ثلاثة للتحرك. فبمجرد الوصول إلى الحد الحرج لن تكون هناك طريقة للتراجع إلى خيار مناخي أكثر أمنًا. بالإضافة إلى أنه لا يمكن تغيير مسارات الانبعاثات بين عشية وضحاها. إنها تتطلب إصلاحات موسعة في سياسات الطاقة وسلوكياتها التي يتم إتباعها على مدى عدة سنوات.

كم عدد الكواكب؟

تم سؤال المهاتما غاندي عشية استقلال الهند عما إذا كان يفكر في أن الدولة يمكن أن تتبع النموذج البريطاني للتنمية الصناعية. وقد كان لرده صدى قوي في عالم يجب عليه أن يعيد تعريف علاقته بإيكولوجية الأرض: "لقد استهلكت بريطانيا نصف موارد هذا الكوكب لتحقيق رفاهيتها. فكم عدد الكواكب التي ستحتاجها الهند للتنمية؟"

إننا نطرح نفس السؤال على عالم يتجه نحو حافة تغير المناخ الخطِر. بناء على السقف السنوي الذي يبلغ 41.5 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون.

فإنه إذا تجمدت الانبعاثات عند المستوى الحالي الذي يبلغ 29 حمولة كلية من ثاني أكسيد الكربون فإننا سنحتاج إلى كوكبين. لكن بعض الدول تستخدم كمية أقل استدامةً من الدول الأخرى. وتستخدم الدول الغنية، التي يبلغ عدد سكانها 15 بالمائة من سكان العالم، 90 بالمائة من الميزانية المستدامة. فكم عدد الكواكب التي سنحتاجها إذا سارت الدول النامية على نهج هذه الدول؟ إذا امتلك كل شخص يعيش في العالم النامي نفس متوسط أثر الكربون عند الدول عالية الدخل، فسترتفع الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون إلى 85 حمولة كلية – وهو مستوى سيتطلب ستة كواكب. وبناء على استخدام نصيب عالمي للفرد من أثر الكربون بالمستوى الأسترالي سنحتاج إلى سبعة كواكب والتي ترتفع إلى تسعة إذا ما استخدمنا مستويات نصيب الفرد من انبعاثات الكربون في الولايات المتحدة وكندا (الجدول 2.1).

تثير الإجابة على سؤال غاندي بعض الأسئلة الأوسع حول العدالة الاجتماعية في جهود تقليل تغير المناخ. إننا نديرٌ كمجتمع عالمي دين كربون ضخمًا ومستدامًا، لكن معظم ذلك الدين تراكم من جانب أغنى الدول في العالم. ويكمن التحدي في وضع ميزانية كربون عالمية ترسم مسارًا عادلاً ومستدامًا للابتعاد عن تغير المناخ الخطِر.

رسم مسار للابتعاد عن تغير المناخ الخطِر

إننا نستخدم نموذج معهد بوتسدام لبحوث التأثيرات المناخية لتحديد المسارات المقبولة للبقاء في حدود 2 درجة مئوية. يتعامل أحد المسارات مع العالم باعتباره دولةً واحدةً، وهو كذلك من حيث حساب كميات الكربون، ثم يحدد أهدافًا للترشيد أو "المشاركة في العبء'. لكن قابلية أي نظام مشاركة في العبء يعتمد على المشاركين في النظام بافتراض أن توزيع الحصص سيكون عادلاً. وتقر "اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ' نفسها بهذا من خلال توصية بـ'حماية نظام المناخ... على أساس من المساواة وبالتوافق مع... المسؤوليات المشتركة والمتمايزة في نفس الوقت والقدرات الخاصة'.

مع أن تأويل تلك التوصية أمر خاضع للتفاوض، إلا أننا ميّزنا بين الدول الصناعية والدول النامية ووضعنا مسارات منفصلة للمجموعتين. ويمكن تلخيص النتائج في الشكل 1.11. تُعتبر تخفيضات المسار المستدام الخاص بنا للانبعاثات طبقًا للعام الأساس 1990 كالتالي:

- *العالم*. ستكون هناك ضرورة لتقليل انبعاثات العالم بنسبة تبلغ حوالي 50 بالمائة بحلول عام 2050 مع بلوغ القمة حوالي عام 2020. وستهبط الانبعاثات باتجاه الصفر من ناحية القيمة الصافية بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين.
- *الدول المتقدمة*. سيكون على الدول مرتفعة الدخل أن تستهدف الوصول إلى ذروة الانبعاثات بين عامي 2012 و2015 مع خفض بمقدار 30 بالمائة بحلول عام 2020 و80 بالمائة على الأقل بحلول عام 2050.
- *الدول النامية*. على الرغم من أنه ستكون هناك اختلافات ضخمة بين المطلقين الرئيسيين، إلا أنهم سيحافظون على مسار من الانبعاثات المتصاعدة حتى عام 2020 مع الوصول إلى الذروة عند مستوى 80 بالمائة تقريبًا فوق المستويات الحالية مع تخفيض 20 بالمائة من مستويات عام 1990 بحلول عام 2050.

التقلص والتقارب – الاستدامة مع المساواة

إننا نؤكد على أن هذه مسارات قابلة للتحقيق. إنها ليست مقترحات محددة لدول منفردة. إلا أن المسارات تخدم غرضًا مهمًا بالفعل. وتبدأ الحكومات في التفاوض حول إطار متعدد الأطراف من أجل إنجاح بروتوكول كيوتو الحالي بعد انتهاء فترة الالتزام الحالية في عام 2012. وتحدد نماذج محاكاة معهد بوتسدام لبحوث التأثيرات المناخية نطاق تقليل الانبعاثات الذي سيكون مطلوبًا من أجل وضع العالم على مسار تجنب تغير المناخ الخطر. هناك عدة مسارات يمكن تبنيها من أجل تحقيق أهداف عام 2050. وما تفعله المسارات المستدامة الخاصة بنا للانبعاثات هو التأكيد على أهمية ربط أهداف كل من المدى القريب والمدى البعيد.

كما أن مسارات الانبعاثات تقوم أيضًا بدور إلقاء الضوء على أهمية العمل المبكر والمنسق. يمكن التبكير بنقاط البدء النظرية لتقليل انبعاثات الكربون. لكن النتيجة الطبيعية هي أن تخفيضات أعمق بكثير ستكون مطلوبة في إطار زمني أقل. سيكون ذلك من وجهة نظرنا وصفة للفشل لأن التكاليف سترتفع وستصبح التسويات حتى أكثر صعوبة. يمكن صياغة سيناريو آخر لا تشارك فيه الدول الكبيرة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في وضع الميزانية الكمية للكربون. ولن يؤدي مثل هذا المنهج إلى شيء سوى الفشل. وإذا ما نظرنا إلى حجم تخفيضات الانبعاثات المطلوبة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فإنه من غير المرجح أن الدول المشاركة ستكون قادرة على تعويض عدم مشاركة المطلقين الكبار. وحتى إذا فعلوا فمن غير المرجح أنهم سيتبعون اتفاقية تسمح بـ'ركوب مجاني'.

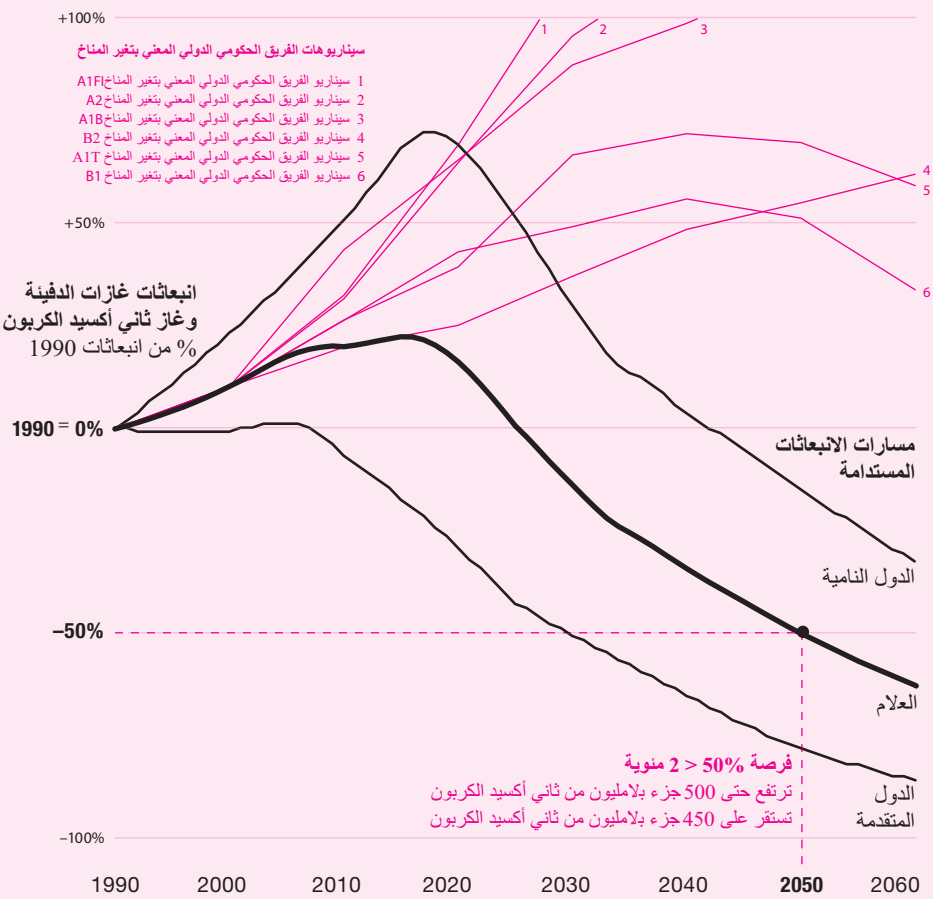
الجدول 1.2 بصمة الكربون بمستويات دول منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي سيتطلب أكثر من كرة أرضية

	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (طن لكل فرد) 2004	كمية انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المكافئة (غيغا طن)[b]	العدد المقابل لميزانيات الكربون المستدامة
العالم[d]	4.5	29	2
أستراليا	16.2	104	7
كندا	20.0	129	9
فرنسا	6.0	39	3
ألمانيا	9.8	63	4
إيطاليا	7.8	50	3
اليابان	9.9	63	4
هولندا	8.7	56	4
إسبانيا	7.6	49	3
المملكة المتحدة	9.8	63	4
الولايات المتحدة	20.6	132	9

a. مقاسة وفقاً لميزانيات الكربون المستدامة
b. يشير إلى حجم الانبعاثات الدولية لو تسببت كل دولة بانبعاثات لكل نسمة تعادل تلك في الدولة المذكورة في المثال
c. وفقاً لمسارات انبعاثات مستدامة بمستوى 14.5 غيغا طن ثاني أكسيد الكربون في السنة
d. بصمة الكربون العالمية الحالية

المصدر: حسابات مكتب تقرير التنمية البشرية بناءً على جدول المؤشرات 24

الشكل 1.11 خفض الانبعاثات بمقدار النصف بحلول عام 2050 لتفادي تغير المناخ الخطر



ملاحظة: تصف **سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي** المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض **السيناريو A1** نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحيائي (A1F1)، والطاقة غير المعتمد على الوقود الأحيائي (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما **السيناريو A2** فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما **يضم السيناريو B1 و B2** تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).

المصدر: ماينز هاوسين 2007.

إن مشاركة العالم النامي في تخفيضات ذات كم أمر حيوي بنفس القدر. يبالغ نموذج 'الدولتين' الخاص بنا في بعض الجوانب في تبسيط المسائل التي سيتم تناولها في المفاوضات. إن العالم النامي ليس متشابهًا، فليست جمهورية تنزانيا المتحدة في نفس موقف الصين مثلاً. بالإضافة إلى أن المهم هو الحجم الكلي للتخفيضات في الانبعاثات. من منظور ميزانية الكربون العالمية، تمثل التخفيضات العميقة في إفريقيا جنوب الصحراء وزنًا مهملاً في مقابل التخفيضات في كبرى الدول المطلقة.

لكن الدول النامية مسؤولة عن حوالي نصف الانبعاثات حول العالم وتُعتبر مشاركتهم في أية اتفاقية دولية مهمةً بشكل متزايد. وفي نفس الوقت، حتى الدول النامية عالية النمو لديها احتياجات ملحة للتنمية البشرية يجب وضعها في الاعتبار. ويجب كذلك وضع 'دين الكربون' الضخم جدًا الذي تدين به الدول الغنية للعالم في الاعتبار. يتطلب تسديد ذلك الدين والاعتراف بالأمور الإلزامية في التنمية البشرية أن تخفض الدول الغنية الانبعاثات بعمق أكبر وأن تدعم التحول إلى وسائل منخفضة الإنتاج للكربون في العالم النامي.

إننا نعترف بأن هناك مسارات انبعاثات أخرى كثيرة ممكنة التحقيق. وترى أحد المدارس الفكرية أن كل شخص في العالم يجب أن يتمتع بحق متساوٍ في إطلاق غازات الدفيئة، وتدفع الدول التي تتجاوز حصصها تعويضًا لتلك التي تستغل أقل من مخصصاتها. وعلى الرغم من أن المقترحات في هذا الإطار غالبًا ما تكون مرتبطة بمسائل الحقوق والمساواة، إلا أنه من غير الواضح ما إذا كانت تقوم على أساس الحقوق أم لا. فمن الواضح أن 'حق الإطلاق' المفترض هو شيء مختلف عن الحق في التصويت أو الحق في الحصول على التعليم أو الحق في التمتع بالحريات المدنية الأساسية.[16] ومن

غير المرجح على المستوى العملي أن تحصل محاولات التفاوض على منهج 'حقوق التلوث' على دعم واسع. يقوم مسارنا على أساس الالتزام بتحقيق هدف عملي هو بالتحديد تجنب تغير المناخ الخطِر. ويتطلب المسار المتبع عملية تقليص كلية في تدفقات غازات الدفيئة والتقارب في نصيب الفرد من الانبعاثات (الشكل 1.12).

التحرك الملح والاستجابة المتأخرة – قضية التكيف

لا تقدم جهود التقليل العميقة والمبكرة طريقًا مختصرًا لتجنب تغير المناخ الخطِر. يوضح مسارنا للانبعاثات المستدامة أهمية الفجوة الزمنية بين تحركات التقليل والنتائج. يرصد الشكل 1.13 الفجوة. إنه يقارن درجة الاحترار فوق مستويات ما قبل الصناعة والمرتبطة بسيناريوهات عدم التقليل الخاصة بالفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ مع الاحترار المتوقع إذا ثبتت المخزونات العالمية من غازات الدفيئة عند 450 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. يبدأ التباعد في درجة الحرارة بين عامي 2030 و2040 ويصبح واضحًا بشكل أكبر بعد عام 2050 وهو الوقت الذي تتجاوز فيه كل سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ حد 2 درجة مئوية لتغير المناخ الخطِر ماعدا سيناريو واحد.

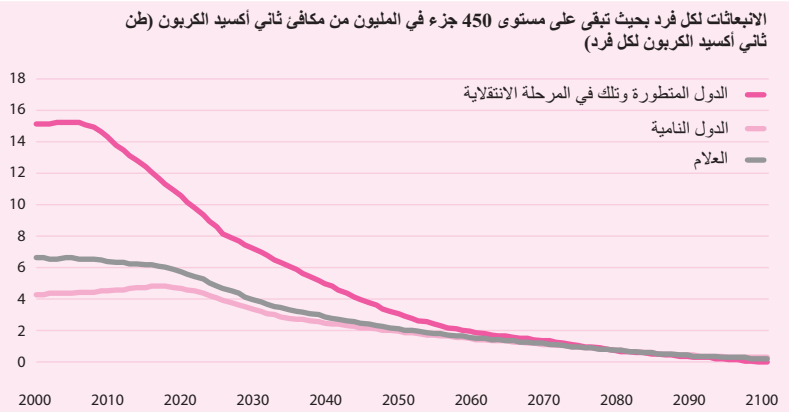
يجذب توقيت التباعد في درجة الحرارة الانتباه إلى مسألتين مهمتين في السياسة العامة. أولاً، حتى جهود التقليل الصارمة التي يتم تطبيقها في مسارنا المستدام للانبعاثات لن تصنع فرقًا في الاتجاهات العالمية لدرجة الحرارة إلا بعد عام 2030. وحتى ذلك الوقت سيكون على العالم بشكل عام وعلى فقراء العالم بشكل خاص أن يتعايشوا مع عواقب الانبعاثات السابقة. إن التعامل مع هذه العواقب مع الحفاظ على التقدم نحو الأهداف الإنمائية للألفية والبناء على ذلك التقدم بعد عام 2015 يُعتبر مسألةً خاصةً بالتكيف وليس بالتقليل. ثانيًا، ستتراكم الفوائد الحقيقية للتقليل طوال النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين وما وراءه.

تُعتبر أحدى التداعيات المهمة أن الدافعية للقيام بجهود التقليل الملحة يجب اعتبارها مسألةً هامةً لرفاهية أجيال المستقبل. حيث سيواجه فقراء العالم الآثار السلبية الأسرع للتباعد في درجة الحرارة. وبحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، ومع إشارة بعض سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى زيادات في درجات الحرارة تبلغ 6–4 درجات مئوية (وأعلى)، ستواجه البشرية ككل تهديدات يُحتمل أن تكون كارثية.

تكلفة التحول إلى الوسائل منخفضة الإنتاج للكربون – هل يمكن تحمل تكلفة التقليل؟

يُعتبر وضع ميزانيات الكربون ممارسةً لها تداعياتها بالنسبة إلى الميزانيات المالية. وعلى الرغم من أنه كانت هناك الكثير من الدراسات التي تبحث في تكلفة

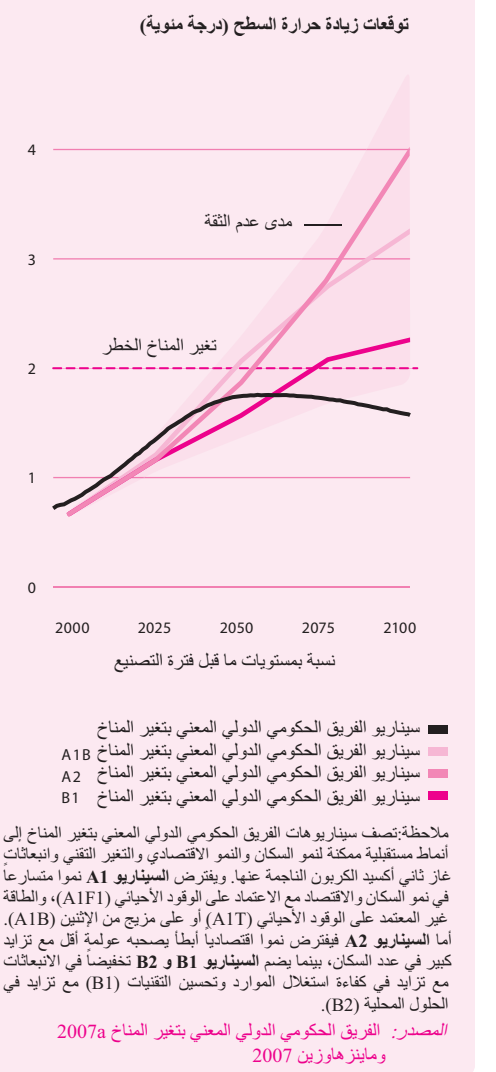
الشكل 1.12 العمل والتحويل تجاه مستقبل مستدام



ملاحظة: تصف **سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي** المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض **السيناريو A1** نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (A1F1)، والطاقة غير المعتمد على الوقود الأحفوري (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما **السيناريو A2** فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما يضم **السيناريو B1 و B2** تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).

المصدر: ماينز هاوزين 2007

الشكل 1.13 الن تؤدي إجراءات التخفيض الصارمة إلى نتائج مبكرة



ملاحظة: تصف سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ إلى أنماط مستقبلية ممكنة لنمو السكان والنمو الاقتصادي والتغير التقني وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها. ويفترض **السيناريو A1** نموا متسارعاً في نمو السكان والاقتصاد مع الاعتماد على الوقود الأحفوري (A1F1)، والطاقة غير المعتمد على الوقود الأحفوري (A1T) أو على مزيج من الإثنين (A1B). أما **السيناريو A2** فيفترض نموا اقتصادياً أبطأ يصحبه عولمة أقل مع تزايد كبير في عدد السكان، بينما يضم **السيناريو B1 و B2** تخفيضاً في الانبعاثات مع تزايد في كفاءة استغلال الموارد وتحسين التقنيات (B1) مع تزايد في الحلول المحلية (B2).

المصدر: الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ 2007a وماينز هاوزين 2007

المربع 1.2 الملايين محرومون من خدمات الطاقة الحديثة

"إن يومنا يبدأ قبل الخامسة صباحاً حيث نذهب لجمع احتياجاتنا من المياه وتحضير الإفطار للعائلة وإعداد أطفالنا للذهاب إلى مدارسهم. وفي حوالي الثامنة، نبدأ في جمع الحطب. ويصل طول الرحلة إلى مكان جمع الحطب إلى عدة كيلومترات. وعندما نعجز عن جلبها فإننا نلجأ بدلاً منها لاستخدام روث الحيوانات للطهي – ولكن روث الحيوانات سيء للعين وللأطفال'.

إليزابيث فاي، مزارعة، 32 عاماً، مبور، السنغال.

إن توافر الكهرباء يؤخذ في معظم البلدان الغنية على أنه أمر مسلم به. فبضغطة زر واحدة تنطلق الأضواء، ويُسخن الماء ويُطهى الطعام. وتدعم العمالة والرخاءَ أنظمةُ الطاقة التي تحافظ على استمرارية الصناعة الحديثة وتشغل أجهزة الكمبيوتر وشبكات النقل.

وبالنسبة لأناس من أمثال إليزابيث فاى فإن الحصول على الطاقة له معنى جد مختلف. فجمع الحطب لاستعماله كوقود يُعد نشاطاً شاقاً ومستنزفاً للوقت، حيث يستغرق فيما بين ساعتين إلى ثلاثة ساعات يومياً. وعندما تعجز عن جمع الحطب، فإنها لا تجد خياراً سوى استخدام روث البهائم للطهي – وهذا الروث أمر خطر للغاية على الصحة.

وفي الدول النامية، ثمة 2.5 مليار إنسان مثل إليزابيث فاي والمرغمون على الاعتماد على الكتلة الأحيائية – حطب الوقود والفحم النباتي وروث البهائم – لتلبية احتياجاتهم من الطاقة اللازمة للطهي (شكل 1.8). وفى جنوب الصحراء الكبرى الأفريقية، يعتمد أكثر من 80 بالمائة من السكان على الكتلة الأحيائية التقليدية للطهي، مثلما هو الحال مع أكثر من نصف السكان في الهند والصين.

إن التفاوت في القدرة على الحصول على الطاقة الحديثة يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأشكال التفاوت وعدم المساواة الأوسع نطاقاً في الحصول على الفرص للتنمية البشرية. فالبلدان ذات المستويات الأقل في القدرة على نشر أنظمة الطاقة الحديثة تبرز ضمن قائمة البلدان الأدنى في مستويات التنمية البشرية لديها. وداخل كل البلدان تتفاعل أشكال التفاوت في الحصول على خدمات الطاقة الحديثة بين الأغنياء والفقراء والمناطق الحضرية والريفية مع أشكال عدم المساواة الأوسع في الفرص.

إن الشعوب الفقيرة والبلدان الفقيرة تسدد ثمناً باهظاً لعجزها عن توفير الطاقة متمثلاً في:

- *الصحة*. فتلوث الهواء داخل المنزل والناجم عن استخدام الوقود الصلب يعد أحد اكبر العوامل المسببة للوفاة، حيث يحصد هذا النوع من التلوث المنزلي حياة 1.5 مليون شخص كل عام، نصفهم لم تتجاوز أعمارهم سن الخامسة، أي 4000 حالة وفاة كل يوم. ولوضع هذا الرقم في سياقه الصحيح، نقول بأنه يفوق إجمالي الوفيات الناجمة عن الملاريا وينافس أرقام الوفاة الناجمة عن السل. ومعظم الضحايا لهذا التلوث من النساء والأطفال والفقراء في الأرياف. كذلك فإن تلوث الهواء المنزلي يعد أحب المسببات الرئيسية لالتهابات الجهاز التنفسي السفلي والالتهاب الرئوي لدى الأطفال. وفي أوغندا، ترد التقارير بأن الأطفال دون سن الخامسة يعانون من 3–1 نوبات من التهابات الجهاز التنفسي السفلي الحادة سنوياً. وفي الهند، وحيث يعتمد ثلاثة من كل أربعة عائلات في المناطق الريفية على حطب الوقود وروث البهائم من أجل الطهي والتسخين، نجد أن التلوث الناجم من الوقود الحيوي غير المُعالج وراء 17 بالمائة من وفيات الأطفال. ويأتي إدخال الكهرباء للمنازل مرتبطاً غالباً بتحسن الحالة الصحية. فعلى سبيل المثال في بنغلاديش، يُقدر أن إدخال الكهرباء للمناطق الريفية يزيد الدخل بمقدار 11 بالمائة – ويتفادى 25 حالة وفاة للأطفال لدى كل 1000 أسرة متصلة بالكهرباء.
- *الجنسانية*. يُجبر النساء والفتيات الصغيرات على اقتطاع مساحة كبيرة من أوقاتهم من أجل جمع حطب الوقود، وهو ما يضاعف من أشكال الظلم بين الجنسين في فرص الحياة والتعليم. فجمع حطب الوقود وروث البهائم يُعد أمراً مستنزفاً للوقت ومرهقاً– حيث يصل متوسط حمولة الخشب الواجب حمله إلى 20 كيلوجراماً. وقد وجدت الأبحاث التي أجريت في المناطق الريفية من تنزانيا أن النساء في بعض المناطق يسرن مسافة تتراوح بين 5 إلى 10 كيلومترات يومياً لجمع وحمل حطب الوقود، وحيث تتراوح حمولة الخشب بين 20 و 38 كيلوجراماً. وفي المناطق الريفية من الهند، يمكن أن يصل متوسط أوقات الجمع إلى أكثر من ثلاثة ساعات يومياً. وإضافة لما يستتبعه ذلك من استنفاد للوقت وطاقة الجسد، فإن جمع حطب الوقود ينجم عنه عادة إبقاء الفتيات الصغيرات بعيداً عن المدرسة.
- *التكاليف الاقتصادية*. تنفق الأسر الفقيرة غالباً قسما كبيرا من دخولها على حطب الوقود أو الفحم النباتي. ففي غواتيمالا ونيبال، تشكل نفقات الخشب 15–10 بالمائة من النفقات الإجمالية للأسر في المناطق الأكثر فقراً. وللوقت المُستنفد في جميع حطب الوقود أثره في تحجيم فرص النساء في العمل على الأنشطة المدرة للدخل. كما أن التفاوت في الحصول على خدمات الطاقة الحديثة يحد من الإنتاجية ويبقى الفقراء على حالهم من الفقر.
- *البيئة*. يمكن للعجز في الحصول على الطاقة الحديثة أن يخلق دائرة مفرغة من الانتكاسات البيئية والاقتصادية والاجتماعية. فالإنتاج غير المستدام للفحم النباتي استجابة لتزايد الطلب الحضري قد سبب ضغطاً شديداً على المناطق المحيطة بكبرى المدن مثل لواندا في أنجولا وأديس أبابا في إثيوبيا. وفي بعض الحالات، أدى إنتاج الفحم النباتي وجمع الحطب إلى التجريف المحلى للغابات. ومع انكماش الموارد، فإن الروث ومخلفات الحيوانات يتم تحويلها لوقود بدلاً من حرثها ثانية في الحقول، وبما يقلل من إنتاجية التربة.

إن توسيع الحصول على الكهرباء بالنسبة للفقراء يظل أحد الأولويات الملحة للتنمية. وتظهر التوقعات الحالية أن أعداد الأشخاص المعتمدين على الكتلة الأحيائية سوف يزيد على امتداد العقد القادم وما وراءه، خاصة في منطقة جنوب الصحراء الكبرى. وسوف يضر ذلك بالتقدم الحاصل في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، شاملة تلك المتعلقة بزيادة أعمار الأطفال والأمهات وتوفير التعليم وخفض الفقر وتحقيق الاستدامة البيئية.

المصدر: IEA 2006c; Kelkar and Bhadwal 2007; Modi et al. 2005; Seck 2007b; WHO 2006; World Bank 2007b.

تحقيق أهداف تقليل محددة، إلا أن حد 2 درجة مئوية الخاص بنا يُعتبر هدفًا أكثر صرامة بكثير من تلك الأهداف التي تم تقييمها في هذه الدراسات. ومع أن مسارنا المستدام للمناخ قد يكون مرغوبًا، لكن هل يمكن تحمل تكلفته؟

إننا نتناول ذلك السؤال بالاعتماد على منهج يجمع النتائج الكمية من عدد ضخم من النماذج من أجل البحث في تكاليف تحقيق نتائج التثبيت المحددة.[63] تجمع هذه النماذج بين التفاعلات الديناميكية بين التقنية والاستثمار، واستكشاف نطاق من السيناريوهات لتحقيق أهداف التقليل المحددة.[64] إننا نستخدمها في تحديد التكاليف العالمية لتحقيق هدف 450 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

يمكن خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بعدة طرق. زيادة كفاءة الطاقة وتقليل الطلب على المنتجات كثيفة الإنتاج للكربون وتغيير مزيج الطاقة – كلها أساليب لها دور. ستتنوع تكاليف التقليل طبقًا لكيفية تحقيق

التخفيضات والإطار الزمني لتحقيقها. وتأتي التكاليف من تمويل التنمية ونشر تقنيات جديدة ومن التكلفة التي يتحملها المستهلكون للتحول إلى سلع وخدمات ذات انبعاثات أقل. حيث يمكن تحقيق تخفيضات كبيرة بتكلفة قليلة في بعض الحالات، وتُعتبر زيادة كفاءة الطاقة مثالاً. ويمكن أن تولد التكاليف المبدئية في حالات أخرى فوائد على المدى الأطول. وقد يتناسب مع هذا المجال نشر جيل جديد من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم ومنخفضة الانبعاثات وذات كفاءة. وبالتدريج ستكون تكلفة خفض تدفق غازات الدفيئة مع الوقت أقل من خيار التغيير المفاجئ.

من خلال عمل وضع النماذج الذي تم لصالح هذا التقرير تم تقدير تكاليف التثبيت عند مستوى 450 جزءً في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون طبقًا لعدة سيناريوهات. تكون الأرقام ضخمةً جدًا عند تحديدها بالدولارات. لكن يتم توزيع تكاليف التحرك على سنوات كثيرة. وفي سيناريو بسيط للمقارنة، ينتج وضع متوسط لهذه التكاليف رقمًا يبلغ حوالي 1.6 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي السنوي في العالم من الآن وحتى عام 2030.65

ليس ذلك استثمار ضئيل. قد يكون من الخطأ التقليل من أهمية الجهد الضخم المطلوب لتثبيت انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون بالقرب من 450 جزءً في المليون. لكن يجب وضع التكاليف في الاعتبار. وكما يقول تقرير سترين بقوة لحكومات العالم، يجب تقييم التكاليف في مقابل تكاليف عدم التحرك. وتمثل نسبة 1.6 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي في العالم المطلوبة لتحقيق هدف 450 جزءً في المليون من ثاني أكسيد الكربون أقل من ثلثي النفقات العسكرية العالمية. وفي سياق دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، حيث تمثل النفقات الحكومية 30 إلى 50 بالمائة تحديدًا من الناتج المحلي الإجمالي، فلا تكاد أهداف التقليل الصارمة تبدو مكلفة، خاصةً إذا أمكن تقليل النفقات في مجالات أخرى – مثل الميزانية العسكرية والدعم الزراعي.

لا يمكن رصد التكاليف البشرية والإيكولوجية لتغير المناخ الخطر على الفور في تحليل بسيط للتكلفة والعائد. لكن عند قياس مسألة جهود التقليل الصارمة من الناحية الاقتصادية فإنها تُعتبر منطقيةً من الناحية التجارية. وستكون تكاليف عدم التحرك على المدى البعيد أضخم من تكاليف التقليل. يُعتبر تقدير تكاليف آثار تغير المناخ صعبًا في حد ذاته. فمع الاحترار بدرجة 5-6 درجات مئوية، تشير النماذج الاقتصادية التي تشمل خطر تغير المناخ المفاجئ وواسع النطاق إلى خسائر تتراوح ما بين 5 و10 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي في العالم. ويمكن أن تعاني الدول الفقيرة من خسائر تتجاوز 10 بالمائة.66 يمكن أن تدفع الآثار الكارثية لتغير المناخ الخسائر إلى مستوى أعلى من هذا. ويُعتبر تقليل مخاطر النتائج الكارثية أحد أكثر الآراء قوةً والذي يقول بالاستثمار المبكر في التقليل من أجل تحقيق هدف 450 جزءً في المليون.

يجب التأكيد على أن هناك هوامش ضخمةً من عدم اليقين في أي تقييم لتكاليف التقليل. والأمر الأكثر وضوحًا هو أن هياكل التكلفة للتقنيات المستقبلية منخفضة الإنتاج للكربون وتوقيت تقديمها والعوامل الأخرى غير معروفة. ومن الممكن تمامًا حدوث تكاليف أعلى من تلك المشار إليها عاليًا – ويحتاج القادة السياسيون إلى الإبلاغ بالأمور غير المؤكدة في تمويل حد 2 درجة مئوية لتغير المناخ. ومن الممكن أيضًا في نفس الوقت أن تكون التكاليف أقل. إن الاختيار العالمي برخص إطلاق الانبعاثات ودمج ضرائب الكربون في الإصلاحات الضريبية البيئية الأوسع يحققان احتمال خفض تكاليف التقليل.67

يجب على كل الحكومات أن تقوم بتقييم الجوانب المالية لتحقيق أهداف تقليل تغير المناخ. سيتم ترك هيكل حماية المناخ متعدد الأطراف على أساس غير آمن إذا لم ينبني على التزامات مالية. وتفرض نسبة 1.6 بالمائة من متوسط الناتج المحلي الإجمالي في العالم المطلوبة من أجل تقليل صارم ضغوطًا على موارد نادرة. لكن البدائل ليست بلا تكلفة. ويجب أن يتناول الجدل السياسي حول التمويل أيضًا مسألة ما إذا كان تغير المناخ الخطر خيارًا يمكن تحمل تكلفته أم لا.

ينفذ هذا السؤال إلى قلب القضية المزدوجة للتحرك الملحّ والمطروحة في هذا الفصل. وبالنظر إلى الطبيعة الخطيرة للمخاطر الإيكولوجية الكارثية التي ستصحب تغير المناخ الخطر، يمكن اعتبار 1.6 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي في العالم ثمنًا صغيرًا يتم دفعه لسياسة تأمينية من أجل حماية رفاهية أجيال المستقبل. وإذا ما وجدنا أن نفس الاستثمار يملك إمكانية منع الانكماش واسع النطاق والفوري تمامًا في عملية التنمية البشرية للملايين من الناس الأكثر ضعفا حول العالم، فإن مسائل العدالة الاجتماعية الملزمة عبر الأجيال وعبر الدول تحمل نفس القدر من الأهمية.

إن لميزانية الكربون التي نضعها هدف واحد وحسب وهو الحفاظ على زيادة ارتفاع درجة الحرارة (مقارنة بعصر ما قبل التصنيع) أدنى من 2 درجة مئوية

1.5 ترك الأمور على ما هي عليه – كل الطرق تؤدي لمستقبل مناخي غير مستديم

لا يمكن الاحتكام إلى التوجهات الحالية للمناخ في تقرير مصيره النهائي كما أن الأداء المناخي السابق ليس له دلالاته القوية الموثوقة على النتائج المستقبلية. وفي حالة التغيرات المناخية، نجد أن هذا أمر جيد تماماً، ذلك أنه إذا تشابهت التغيرات المناخية خلال العشرين عاماً القادمة مع أنماطها خلال العشرين عاماً الماضية فحتماً سوف نخسر المعركة ضد التغيرات المناخية الخطيرة.

نظرة إلى الوراء – العالم منذ عام 1990

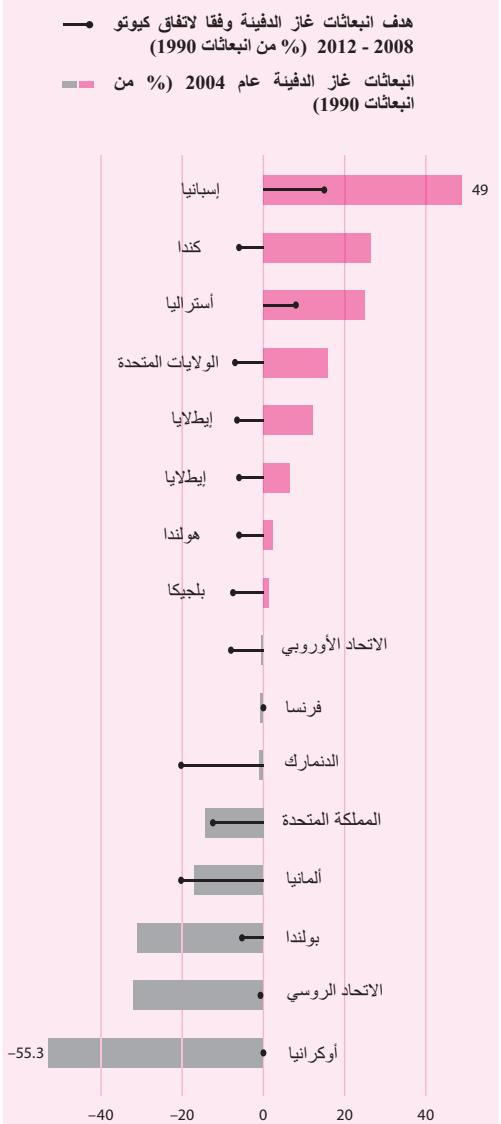
يعطينا ما مررنا به من تجارب بموجب بروتوكول كيوتو بعض الدروس المهمة التي تتعلق بتطوير ميزانية

الكربون للقرن الحادي والعشرين. ويضع لنا هذا البروتوكول إطاراً للعمل متعدد الأطراف يضع قيوداً على الانبعاثات الغازية الناجمة عن ظاهرة الاحتباس الحراري. وقد استغرق الأمر خمس سنوات من المفاوضات تحت رعاية اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ للتوصل إلى اتفاق- وثماني سنوات أخرى قبل أن يحظى الاتفاق بتصديق عدد كاف من الدول لتفعيله.[68] وكان الهدف الرئيسي لعمليات الحد من الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري هو تقليلها بمقدار 5 بالمائة عن المستويات المسجلة في عام 1990.

وبالنظر من زاوية الانبعاثات العالمية الإجمالية، نجد أن بروتوكول كيوتو لم يضع أهدافا على مستوى خاص من الطموح. وعلاوة على ذلك، فإن الأسقف الكمية التي تم وضعها لم يتم تطبيقها على الدول النامية، وقرار الولايات المتحدة وأستراليا بعدم التصديق على البروتوكول قد زاد من تحجيم مقدار الخفض المرغوب. ونرى توضيحاً لتداعيات هذه الاستثناءات عند النظر إلى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باستهلاك الطاقة. وكان التعهد الذي صدر بموجب بروتوكول كيوتو يقضي بالحد بنسبة 2.5 بالمائة من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باستهلاك الطاقة ابتداءً من عام 1990 وحتى عام 2012/2010.[69]

وكان معدل إنجاز الأهداف الموضوعة حتى الآن يبعث على الإحباط. ففي عام 2004، كانت الانبعاثات الغازية الإجمالية للاحتباس الحراري لدول الملحق الأول أقل بمقدار 3 بالمائة من مستويات عام 1990.[70] ومع ذلك، فإن الرقم المرغوب ينطوي على مشكلتين كبيرتين. أولاً، كانت الانبعاثات الإجمالية منذ عام 1999 تتخذ منحى متصاعداً، وعلى نحو يثير تساؤلات عما إذا كان من الممكن أن يتحقق الهدف الإجمالي المأمول. ثانياً، ثمة تفاوتات كبيرة بين جهود كل دولة وأخرى في تحقيق أهداف البروتوكول (الشكل 1.14). ويمكن عزو جُل التراجع الإجمالي إلى الخفض الكبير للانبعاثات في الاتحاد الروسي وغيرها من دول الاقتصاديات الانتقالية- والتي يتجاوز معدل الخفض فيها نسبة الـ 30 بالمائة. ولا ترجع هذه المحصلة إلى ما يجرى من إصلاحات على صعيد سياسة استهلاك الطاقة بقدر ما ترجع إلى الركود الاقتصادي العميق الذي وقع في عقد التسعينات. أما الآن، فالانبعاثات في تزايد مع تزايد الانتعاش الاقتصادي. وكانت دول الملحق الأول ذات الاقتصاديات غير الانتقالية إجمالاً - أي دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي- قد زادت فيها الانبعاثات الغازية الإحتباسية. وقد زادت الانبعاثات لدى هذه الدول بنسبة 11 بالمائة منذ عام 1990 وحتى عام 2004 (المربع 1.3).

الشكل 1.14 بعض الدول المتقدمة بعيدة كل البعد عن تحقيق أهداف والتزامات كيوتو



a. باستثناء الانبعاثات من التغير في استعمال الأرض. b. لقد وقعت كل من أستراليا والولايات المتحدة على بروتوكول لكنها لم تصدق عليها وبلاتلاي هي غير ملزمة بأهدافها.

المصدر: الوكالة الأوروبية للطاقة 2006

التطلع إلى المستقبل- مغلق على مسار متصاعد

بنظرة إلى الوراء، نجد أن الاتجاهات الذي سارت عليها الأمور منذ عام 1990، والتي تمثل نقطة مرجعية لبروتوكول كيوتو، تبعث على القلق. وبالنظر إلى المستقبل، نجد أن السيناريوهات الخاصة بمستقبل استهلاك الطاقة والانبعاثات تقودنا لا محالة إلى وضع مناخي خطير مستقبلاً ما لم يغير العالم مساره.

وسوف يتطلب تغيير ذلك المسار تحولاً في أنماط استهلاك الطاقة بنفس القدر الذي أدت إليه ثورة الطاقة التي شكلت ملامح عصر الثورة الصناعية. وحتى إذا نحينا التغيرات المناخية جانباً، فإن مستقبل أنظمة الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري يستحق وحده مناقشات مستفيضة وحامية، ومن ضمن القضايا التي تستحق المناقشة قضية تأمين

المربع 1.3 عجز الدول المتقدمة عن تنفيذ التزاماتها في بروتوكول كيوتو

كان بروتوكول كيوتو خطوة أولى في طريق التحرك متعدد الأطراف إزاء التغير المناخي. وهو يضع أهدافاً تتمثل في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بالنسبة لمستويات عام ١٩٩٠ وذلك بحلول عام ٢٠١٠-٢٠١٢. ومع مباشرة الحكومات للمفاوضات لإطار العمل متعدد الأطراف لما بعد عام ٢٠١٢ الذي سوف يبنى على فترة التعهدات الحالية، فإنه من المهم الخروج بدروس مستفادة.

ثمة ثلاث دروس تكتسب أهمية خاصة. الأول هو أهمية مستوى الطموح. فالأهداف المُتبناة وفق فترة الالتزام الأولى كانت متواضعة، حيث كان يدور متوسطها حول ٥ بالمائة بالنسبة للدول المتقدمة. والدرس الثاني هو أهمية الإمساك بزمام الأهداف. فمعظم البلدان خرجت عن مسار التزاماتها في بروتوكول كيوتو. والدرس الثالث هو أن إطار العمل المتعدد الأطراف ينبغي أن يغطي كبرى الدول التي تنبعث منها الغازات جمعاء. وبموجب الاتفاقية الحالية، فإن اثنين من كبريات الدول المتقدمة – أستراليا والولايات المتحدة– قد صادقتا على الاتفاقية ولكن صادقتا عليها فحسب، وبما خلق نوعاً من الإعفاء من تحقيق الأهداف. كذلك فليس هناك أهدافاً كمية للدول النامية.

وفي حين أنه من السابق لأوانه إصدار حكم نهائي على النتائج المتحققة على ضوء بروتوكول كيوتو، فإن سجل الإنجازات في الحد من الانبعاثات بدون تغيير في استخدام الأراضي حتى تاريخه لا يبعث على التفاؤل حيث تخيد معظم الدول الـ٦٨ عن الخط المفترض، وإضافة إلى ذلك فقد زادت الانبعاثات بانتظام منذ عام ٢٠٠٠. ومن بين النتائج الأولية مايلي:

- قام الاتحاد الأوروبي بالتعهد بخفض متوسط الانبعاثات بنسبة ٨ بالمائة بموجب بروتوكول كيوتو. وقد وصل حجم التخفيض الفعلي إلى أقل من ١ بالمائة وتشير توقعات وكالة البيئة الأوروبية إلى أن السياسات الحالية سوف تترك هذه الصورة بلا تغيير حتى عام ٢٠١٠. وقد زادت نسبة الانبعاثات من قطاع النقل بمقدار الربع. أما الانبعاثات الناجمة عن أنشطة توليد الكهرباء والحرارة فقد زادت بنسبة ٦ بالمائة. وسوف يتطلب الأمر زيادات كبيرة في موارد الطاقة المتجددة لتلبية أهداف كيوتو. ولكن الاتحاد الأوروبي يفتقد للاستثمارات اللازمة لتلبية هدفه بإجراء خفض بنسبة ٢٠ بالمائة بحلول عام ٢٠٢٠.
- استطاعت المملكة المتحدة أن تتخطى هدف كيوتو بخفض الانبعاثات بنسبة ١٢ بالمائة، ولكنها أخفقت في تحقيق هدفها الوطني المتمثل في تقليل الانبعاثات بنسبة ٢٠ بالمائة بالنسبة لمستويات عام ١٩٩٠. وكان معظم هذا الخفض قد تحقق قبل عام ٢٠٠٠ كنتيجة لإعادة الهيكلة الصناعية وإجراءات تحرير السوق التي أدت إلى التحول من استخدام الفحم ذي الكثافة الكربونية إلى الغاز الطبيعي. وقد زادت الانبعاثات في عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ كنتيجة للتحول من الغاز الطبيعي والطاقة النووية إلى استخدام الفحم (انظر الفصل الثالث).
- كانت انبعاثات ألمانيا أقل بنسبة ١٧ بالمائة في عام ٢٠٠٤ عنه في عام ١٩٩٠. ويعكس هذا التقليل التخفيضات العميقة من عام ١٩٩٠ حتى ١٩٩٥ في أعقاب إعادة توحيد وإعادة هيكلة الصناعة في ألمانيا الشرقية (وهو ما يمثل ٨٠ بالمائة من إجمالي الخفض)، ويأتي ذلك مدعوماً بعمليات خفض الانبعاثات من قبل القطاع الإسكاني.
- تعد إيطاليا وأسبانيا أبعد الدول تحقيقاً لالتزاماتها في كيوتو. ففي أسبانيا، زادت الانبعاثات بنسبة ٥٠ بالمائة منذ عام ١٩٩٠، وذلك نتيجة للنمو الاقتصادي القوى والاستخدام المتزايد لطاقة الفحم بعد أحداث الجفاف. وفي إيطاليا، كان المحرك الرئيسي لزيادة الانبعاثات هو قطاع النقل.
- وافقت كندا بموجب بروتوكول كيوتو على إجراء خفض بنسبة ٦ بالمائة في الانبعاثات. ولكن الانبعاثات زادت بنسبة ٢٧ بالمائة وتقف كندا حالياً على مؤشر ٣٥ بالمائة أعلى من النسبة التي التزمت بها في بروتوكول كيوتو.

وعلى حين أن كثافة غازات الاحتباس الحراري قد قلت، إلا أن المكاسب في الكفاءة قد غطت عليها زيادة في الانبعاثات نتيجة التوسع في إنتاج النفط والغاز الطبيعي. وكان إجمالي الانبعاثات المرتبط بصادرات النفط والغاز قد زاد عن الضعف منذ عام ١٩٩٠.

- كانت انبعاثات اليابان في عام ٢٠٠٥ أعلى بنسبة ٨ بالمائة من مستويات عام ١٩٩٠. وكان الهدف في كيوتو هو إجراء خفض بنسبة ٦ بالمائة. وقياساً على التوجهات الحالية، من المتوقع أن تبعد البلاد عن تحقيق هدفها التخفيضي بفارق ١٤ بالمائة. وفي حين أن الانبعاثات من قطاع الصناعة قد هبط هامشياً منذ عام ١٩٩٠، إلا أنه المؤشرات قد سجلت زيادات كبيرة في الانبعاثات من قطاع النقل (٥٠ بالمائة منها من عربات نقل الركاب) والقطاع الإسكاني. وكانت انبعاثات المنازل قد نمت بشكل أسرع من نمو أعداد المنازل.
- تُعد الولايات المتحدة إحدى الأطراف الموقعة على بروتوكول كيوتو إلا أنها لم تصادق على المعاهدة. فلو كانت صادقت عليها، لكان يتوجب عليها خفض انبعاثاتها إلى أقل من مستويات ١٩٩٠ بنسبة ٧ بالمائة بحلول عام ٢٠١٠. وكانت الانبعاثات الإجمالية قد زادت فعلياً بنسبة ١٦ بالمائة. وبحلول عام ٢٠١٠ سوف تصل كمية الانبعاثات المتوقعة إلى ١,٨ حمولة كلية زيادة على مستويات عام ١٩٩٠ في منحى تصاعدي. وقد تنامت الانبعاثات على مستوى جميع كبرى القطاعات على الرغم من حدوث تراجع بنسبة ٢٥ بالمائة في كثافة غازات الاحتباس الحراري لأقتصاد الولايات المتحدة، كما هو مقاس بنسبة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي.
- على غرار الولايات المتحدة، لم تصادق أستراليا على بروتوكول كيوتو. وقد تنامت الانبعاثات الإجمالية لما يقرب من ضعف النسبة التي كانت ستكون مطلوبة لو كانت أستراليا قد شاركت في البروتوكول، مع زيادة الانبعاثات بنسبة ٢١ بالمائة منذ عام ١٩٩٠. وقد ساهمت المستويات المرتفعة من الاعتماد على الطاقة المتولدة من الفحم في الزيادات الكبيرة في قطاع الطاقة، مع تصاعد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بما يزيد عن ٤٠ بالمائة.

عندما نتطلع إلى فترة ما بعد عام ٢٠١٠، سيتمثل التحدي حينها في عقد اتفاقية دولية بمشاركة كبرى البلدان التي تخرج منها الانبعاثات الغازية وتلتزم الدول بمقتضاها ببذل مجهودات طويلة الأمد لتحقيق ميزانية كربونية مستدامة للقرن الحادي والعشرين. وهناك القليل مما يسع الحكومات فعله اليوم والذي ستكون له آثاره الكبيرة على الانبعاثات فيما بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠١٢: فمثل صهاريج النفط، تشتمل أنظمة الطاقة على دوائر لف كبيرة.

والمطلوب الآن هو إطار عمل لمكافحة التغير المناخي الخطر، وسيستدعى هذا الإطار توفير أفق زمني أطول مدة لصناع القرار، مع فترات التزام قصيرة الأجل ترتبط بالأهداف متوسطة وطويلة الأجل. وبالنسبة للدول المتقدمة، ينبغي أن تشمل هذه الأهداف تخفيضات للانبعاثات بنسبة ٣٠ بالمائة بحلول عام ٢٠٢٠ وبنسبة ٨٠ بالمائة على الأقل بحلول عام ٢٠٥٠ – وبما يتسق مع مسار انبعاثاتنا المُستدام. ويمكن تسهيل عملية خفض الانبعاثات من قبل الدول النامية من خلال تسهيل عمليات نقل التمويلات والتكنولوجيا (انظر الفصل الثالث).

المصدر: EEA 2006; EIA 2006; Government of Canada 2006; IEA 2006c; Government of the United Kingdom 2007c; Ikkatai 2007; Pembina Institute 2007a.

مصادر الطاقة – والتي تعنى بصفة عامة القدرة على الحصول على موارد الطاقة الجيدة والتي تكون في المتناول اقتصادياً– وهى تتصدر الأجندة الدولية بشكل متزايد.

ومنذ عام 2000، كانت أسعار النفط قد زادت بنسبة الخمسة أضعاف لتصل إلى إلى حوالي 70 دولار أمريكي للبرميل. ورغم أنه من الجائز أن تنخفض الأسعار، إلا أن انخفاضها إلى المستويات المنخفضة التي كانت عليها في أواخر التسعينات ليس بالاحتمال الوارد. ويفسر بعض المعلقين هذه الاتجاهات في سوق النفط كدليل يؤكد على نظريتهم بشأن "الذروة النفطية' – وهى النظرية التي تقضي بأن إنتاج النفط يميل للانخفاض على الأمد الطويل وحتى النضوب النهائي لاحتياطي النفط.[71] وبالتوازي مع هذه الاتجاهات، نجد أن المخاوف السياسية حول تأمين إمدادات الطاقة قد ارتفعت في مواجهة المخاوف من التهديدات الإرهابية والقلاقل السياسية في المناطق المصدرة للنفط والانقطاعات الهائلة في الإمدادات والنزاعات بين الموردين والمصدرين.[72]

أمن الطاقة وأمن المناخ – شدٌّ في اتجاهين مختلفين؟

لأمن مصادر الطاقة أهمية كبيرة في اية استراتيجيات رامية لتخفيف حدة التغيرات المناخية. ورغم ذلك، فإن الآمال المعقودة على أن الأسعار المتزايدة لأشكال الوقود الأحفوري سوف تؤدي تلقائياً للبدء في مرحلة التحول المبكر إلى مستقبل يقوم على الاستهلاك المحدود للكربون قد تثبت كونها آمال واهية. فمؤيدي نظرية "الذروة النفطية' يبالغون في الدفاع عن نظريتهم. فالإمدادات الجديدة سوف تزيد لا محالة تكاليفها وصعوبة استخراجها وتسليمها، وهو ما سيزيد من هامش الربح لبرميل النفط مع الوقت. لكن ليس من المتوقع أن ينفد النفط من العالم على المدى القريب. فالاحتياطي المؤكد من النفط يمكن أن يغطي أربعة عقود من نفس معدل الاستهلاك الحالي كما أن بالإمكان اكتشاف المزيد من حقول النفط.[73] إذن فالقضية الأساسية هي أن هناك وفرة هائلة من الوقود الأحفوري المتاح بما يكفي ليصل العالم إلى عتبة التحول إلى التغيرات المناخية الخطيرة.

وبواسطة التقنيات الحالية، نجد أنه من الممكن أن يؤدي استهلاك ولو نسبة ضئيلة من الاحتياطي الكبير لكوكبنا من الوقود الأحفوري إلى ضمان حدوث هذه الكارثة. ومهما تكن ضغوط الاستهلاك على مصادر النفط التقليدية، فإن أرقام الإحتياطي المؤكد للنفط تتجاوز بشكل طفيف الرقم المُستهلك منذ عام 1750. وفي حالة الفحم، نجد أن الاحتياطي المعلوم منه يزيد 12 مرة على استهلاك ما بعد عام 1750. ويمكن لاستغلال نصف احتياطي النفط المعلوم على مستوى العالم خلال القرن الحادي والعشرين أن يؤدي إلى إضافة 400 جزء في المليون إلى ما يحتويه الغلاف الجوى من غازات الاحتباس الحراري، وبما يضمن تغيرات مناخية خطرة في أثناء ذلك.[74] ومن ثم فإن توافر احتياطي الوقود الأحفوري يدعو إلى إدارة حصيفة لميزانية الكربون.

وتؤكد التوجهات السوقية الحالية على أهمية توافر هذا النوع من الإدارة. وأحد الاحتمالات الممكنة التي يتم اللجوء إليها في مواجهة تزايد أسعار النفط والغاز الطبيعي هو "الاندفاع إلى الفحم'. فالفحم هو أكثر أنواع الوقود الأحفوري رخصاً وينتشر على رقعة جغرافية كبيرة كما أنه الأكثر إحتواءً على غاز ثاني أكسيد الكربون. فلكل وحدة طاقة يتم إنتاجها، يولد الفحم مقداراً من ثاني من أكسيد الكربون يزيد عن المقدار المنبعث من النفط بنسبة 40% وبنسبة 100% من المقدار المنبعث من الغاز الطبيعي. وعلاوة على ذلك، فإن الفحم يبرز بشكل كبير في استهلاكيات الطاقة الحالية والمستقبلية لكبرى الدول التي ينبعث منها غاز ثاني أكسيد الكربون مثل الصين وألمانيا والهند والولايات المتحدة. ويشير واقع التجربة في الاقتصاديات الانتقالية إلى مزيد من المشاكل. ولنتأمل معاً اتجاهات سياسة استهلاك الطاقة في أوكرانيا كمثال. فعلى مدار السنوات العشر أو الخمسة عشر عاماً المنصرمة، جرى بشكل متزايد استبدال الفحم بواسطة الغاز الطبيعي المستورد الأقل تكلفة (والأقل تلويثاً). ومع ذلك، فمع انقطاع الواردات من روسيا في مطلع عام 2006 وتضاعف أسعار الاستيراد، تفكر الحكومة الأوكرانية في التحول مرة أخرى إلى استهلاك الفحم.[75] ويوضح لنا المثال السابق كيف تتضارب أهداف تأمين مصادر الطاقة الوطنية مع أهداف تأمين المناخ العالمي.

وتؤكد السيناريوهات الخاصة بالطلب على مصادر الطاقة أن تصاعد أسعار الوقود الحفري لن يقود العالم نحو منحى مستدام لتقليل الانبعاثات، حيث من المتوقع أن يزيد الطلب بمقدار النصف فيما بين العام الحالي وحتى عام 2030، خاصة وأن 70% من مصدر هذه الزيادة هي من الدول النامية.[76] وتشير التوقعات الحالية إلى أن العالم سوف ينفق ما يقدر بـ 20 تريليون دولار فيما بين عام 2000 و 2030 لتلبية متطلبات الطاقة هذه. ولا يزال يتم حاليا توجيه قدر كبير من هذه الاستثمارات نحو البنى التحتية القائمة على الاستهلاك المكثف للكربون والتي ستواصل توليد الطاقة – وبالتالي ستواصل إطلاق ثاني أكسيد الكربون – في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين. ويمكن تقييم العواقب الناجمة عن ذلك من خلال مقارنة سيناريوهات توليد غاز ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة والتي وضعتها الوكالة الدولية للطاقة والفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بأنظمة المحاكاة للانبعاثات المستدامة التي وضعناها:

- يشير منحى الانبعاثات المُستدامة إلى ضرورة خفض الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري عالمياً بنسبة 50 بالمائة عن مستويات عام 1990 بحلول عام 2050. بينما يشير سيناريو الوكالة الدولية للطاقة في المقابل إلى زيادة بنحو 100 بالمائة. وخلال الفترة فيما بين عامي 2004 و 2030 وحدها، من المتوقع أن تزيد الانبعاثات الغازية المرتبطة باستهلاك الطاقة بمقدار14 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون أو 55 بالمائة.
- في حين يتطلب منا منحنى الانبعاثات المُستدام إجراء انخفاضات في نطاق 80 بالمائة على الأقل ضمن دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي.

يشير السيناريو المرجعي لوكالة الطاقة الدولية إلى زيادة ضرورية بنسبة 40 بالمائة – وبزيادة كلية مقدارها 4.4 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون. وستُطلب أكثر من نصف هذه الزيادة من الولايات المتحدة، وبما سيتحتم عليها معه خفض حجم الانبعاثات بنسبة 48 بالمائة عن مستويات عام 1990 (شكل 1.15).

- وفقاً للوكالة الدولية للطاقة، سوف تنشأ ثلاثة أرباع الزيادة في الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون من الدول النامية، بينما يشير منحى الانبعاثات المستدام إلى الحاجة لخفض الانبعاثات بمقدار 20 بالمائة بحلول عام 2050 بالنسبة لمستويات 1990. وسوف يزيد التوسع المتوقع بمقدار أربعة أضعاف عن مستويات عام 1990.
- بينما ستزيد الانبعاثات لكل نسمة بشكل متسارع في الدول النامية، فإن التقارب سوف يكون محدوداً. ومن المتوقع بحلول عام 2030 أن يصل حجم الانبعاثات الغازية من دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي إلى 12 طن من ثاني أكسيد الكربون لكل نسمة، مقارنة بـ 5 طن من ثاني أكسيد الكربون للدول النامية. وفي عام 2015، من المتوقع أن يصل حجم الانبعاثات لكل نسمة من الصين والهند إلى 5.2 و 1.1 طناً على التوالي، مقارنة بـ 19.3 طناً للولايات المتحدة.
- تتسم سيناريوهات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بكونها أكثر شمولية من نظيرتها الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة نظراً لأنها تدرج مصادر أخرى من الانبعاثات، شاملة الزراعة، والتغيرات في استغلال الأراضي والنفايات ونطاق أوسع من غازات الاحتباس الحراري. وتشير هذه السيناريوهات إلى مستويات انبعاث تتراوح بين 60 و 79 جيجاطناً من ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2030، وذلك في منحى يتسم بالتصاعد الحاد. أما الطرف الأدنى لهذا المدى فيصل إلى 50 بالمائة فوق المستويات القاعدية لعام 1990. هذا بينما تضم إحدى السيناريوهات المستبعدة لحدوث التخفيض التي طرحها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ زيادة في الانبعاثات بمقدار الضعف في العقود الثلاثة حتى عام 2030.[77]

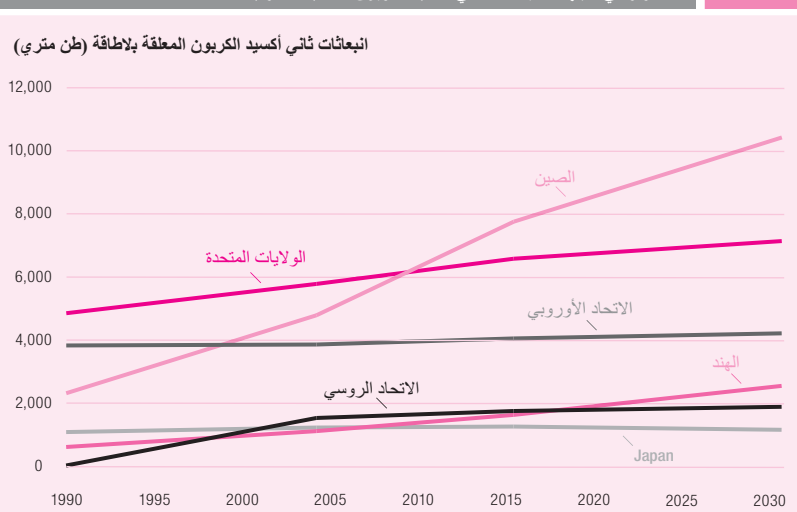
دوافع الانبعاثات المتزايدة

كما هو الحال مع أية سيناريوهات موضوعة للمستقبل، ينبغي التعامل مع الأرقام بحذر، ذلك أنها لا تعدو أن تكون مجرد أفضل تقدير ممكن قائم على فرضيات بشأن النمو الاقتصادي والتغير في التعداد السكاني وأسواق الطاقة والتكنولوجيا والسياسات الحالية. ومن ثم فإن هذه السيناريوهات لا تمثل شيئاً مصيرياً. فالهدف من هذه السيناريوهات هو جذب الانتباه إلى حقيقة قاسية هي أن العالم الآن يسير على مسار انبعاثات يضمن حدوث تصادم بين البشر وبين كوكبهم.

وسوف يكون تغيير هذه المسارات أمراً صعباً. وهناك ثلاث محركات دافعة قوية لتصاعد الانبعاثات سوف تتفاعل مع التكنولوجيا والتغيرات في أسواق الطاقة والسياسات العامة التي سيتم تبنيها.

- *النزعات الديموغرافية*. تشير التوقعات الحالية إلى أن التعداد السكاني العالمي سيزيد من 6.5 مليار اليوم إلى 8.5 مليار بحلول عام 2030. وعلى المستوى العالمي، فإن إبقاء الانبعاثات الإجمالية على منوالها الحالي سوف يتطلب خفضاً بمقدار 30 بالمائة من متوسط الانبعاثات لكل نسمة – مع العلم بأن البقاء على المنوال الحالي لن يكون كافياً لتجنب التغيرات المناخية الخطيرة. وسوف تكون معظم هذه الزيادة السكانية في الدول النامية، والتي تتسم بقدر كبير من الطلب على الطاقة لم يتم بعد تلبيته ومستويات أدنى من كفاءة استهلاك الطاقة.
- *النمو الاقتصادي*. يعد النمو الاقتصادي والكثافة الكربونية للنمو- وهي دالة في مزيج الطاقة والتركيب القطاعي- اثنين من أقوى العوامل الدافعة لتوجهات الانبعاثات الغازية. وأي توقعات في هذا المجال تكون خاضعة للتخمين وعدم اليقين. فالتغيرات المناخية نفسها يمكن أن تعمل ككابح للنمو المستقبلي، خاصة في حالة وجود ارتفاعات كارثية لمستوى سطح البحار أو حدوث مفاجآت مدمرة غير متوقعة. ومع ذلك، فليس من المتوقع ظهور هذا الكبح خلال العقدين القادمين. فمعظم النماذج لا تتوقع أن يكون للمناخ أثر كبير على محركات النمو العالمي حتى قرب نهاية القرن الحادي والعشرين.[78] والأكثر من ذلك، أن الاقتصاد العالمي يمر بواحدة من أطول فترات النمو المستدام في التاريخ. فالنمو العالمي في الناتج المحلي الإجمالي قد زادت متوسطاته إلى 4 بالمائة كل عام على مدى العقد الأخير.[79] وعلى هذا المعدل، فإن الإنتاج يتضاعف كل 81 شهراً، وبما يزيد بالتالي من الطلب على الطاقة وزيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. وكان مقدار ثاني أكسيد الكربون الذي تولد نتيجة لكل دولار من النمو في الاقتصاد العالمي – أي الكثافة الكربونية للناتج المحلي الإجمالي عالمياً- قد شهد تراجعاً على مدار العقدين ونصف العقد المنصرمة، وبما يضعف الارتباط بين الناتج المحلي الإجمالي والانبعاثات الكربونية. ويعكس هذا حدوث تحسينات في كفاءة الطاقة، وتغيرات في الهياكل الاقتصادية – مع تراجع نصيب الصناعات التحويلية المعتمدة على الكربون في مواجهة تنامي القطاعات الخدمية في العديد من الدول- والتغيرات في مزيج الطاقة. ومع ذلك، فإن التراجع في الكثافة الاستهلاكية في الكربون

الشكل 1.15 الاستمرار في اتجهات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الحلاية المتزايدة



المصدر: وكالة الطاقة الدولية 2006c

قد ثبت محله منذ عام 2000، وبما يزيد من الضغوط التصاعدية على الانبعاثات (شكل 1.16).

- *مزيج الطاقة*. على مدار ربع قرن منصرمة، كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة باستهلاك الطاقة قد زادت بمعدلات أقل سرعة من الطلب الرئيسي على الطاقة. بيد أنه ووفقاً لسيناريو الوكالة الدولية للطاقة من الممكن أن تشهد الفترة من الآن وحتى عام 2030 تصاعد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على نحو أسرع من الطلب الرئيسي على الطاقة. والسبب في ذلك يرجع إلى زيادة حصة الفحم في الطلب الرئيسي على الطاقة. ومن المتوقع أن تزيد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة من الفحم بنسبة 2.7 بالمائة سنوياً في العقد حتى عام 2015- وهو معدل يرتفع بنسبة 50 بالمائة عن نفس المعدل للنفط.

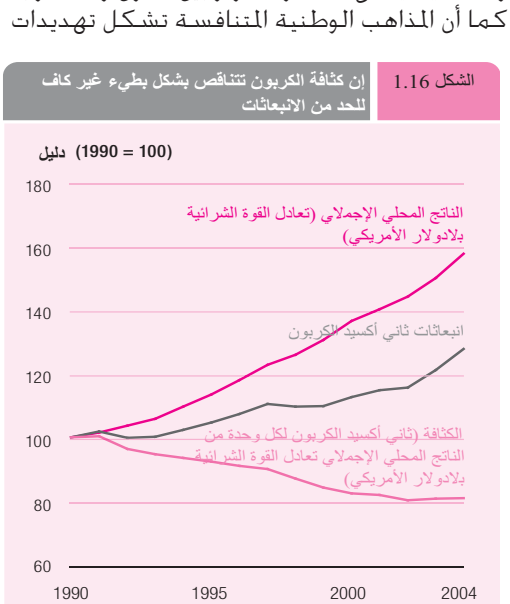
إن تحقيق تخفيض التغيرات المناخية ضمن المدى المطلوب في مواجهة هذه الضغوط سوف يتطلب جهوداً مستدامة على صعيد السياسات العامة يدفعها في ذلك اتفاقيات التعاون الدولية. والتوجهات الحالية في أسواق الطاقة وحدها لن تكون قادرة على الدفع بالعالم نحو خفض مستويات الكربون. ومع ذلك، فإن التوجهات السوقية الحالية والمخاوف على تأمين مصادر الطاقة يمكن أن توفر الحافز نحو مستقبل أقل اعتماداً على الكربون. ومع الإبقاء على أسعار النفط والغاز الطبيعي على مستويات مرتفعة، نجد أن الدوافع المحفزة لتنمية ذات سعة طاقة قليلة الاعتماد على الكربون قد اتخذت لها مساراً جيداً. وبالمثل، فإن المخاوف بشأن "الإدمان على النفط" وتأمين مصادر الطاقة تتضمن حافزاً قوياً للدفع بالبرامج الموجهة نحو تعزيز الكفاءة الاستهلاكية للطاقة وخلق الحوافز لتنمية وتطبيق التقنيات منخفضة الاعتماد على الكربون وزيادة الاعتماد على الذات من خلال مصادر الطاقة المتجددة. وسوف نناقش بقدر أكبر من التفصيل أطر تخفيض الاستهلاك في الفصل الثالث. ولكن فلنعلم أن لبنات النجاح الأربع هي:

- وضع رسوم على الانبعاثات الكربونية من خلال فرض الضرائب وأنظمة الالتزام بحد أعلى للانبعاثات.
- إنشاء إطار تنظيمي يزيد من كفاءة استغلال الطاقة، ويضع المعايير لتقليل الانبعاثات ويخلق فرصا بالسوق للجهات الموردة لمصادر الطاقة منخفضة الكربون.
- الاتفاق على تعاون دولي متعدد الأطراف لتمويل نقل التكنولوجيا إلى الدول النامية من أجل دعم الانتقال إلى مصادر الطاقة منخفضة الكربون.
- إنشاء إطار متعدد الأطراف لما بعد عام 2102 يبنى على الطور الأول من بروتوكول كيوتو ولكن يشمل أهدافاً أكثر طموحاً للحد من غازات الدفيئة.

1.6 لماذا ينبغي علينا العمل على تجنب التغيرات المناخية الخطيرة

إننا نعيش في عالم شديد الانقسام، وحيث التفاوت الهائل بين مناطق الفقر ومناطق الرخاء يصدم المطلع عليه. كذلك فإن الاختلافات في الهويات الدينية والثقافية يخلق مصدراً للتوتر بين الدول والشعوب. كما أن المذاهب الوطنية المتنافسة تشكل تهديدات للأمن الجماعي. وعلى هذه الخلفية، تأبى التغيرات المناخية إلا أن تعلمنا درساً قاسياً حول أحد الحقائق الأساسية في حياة الإنسان، وهي أننا جميعاً نشترك في نفس الكوكب.

الشكل 1.16 إن كثافة الكربون تتناقص بشكل بطيء غير كاف للحد من الانبعاثات



المصدر: مركز تحليل بيانات ثاني أكسيد الكربون 2007، والبنك الدولي

ومهما تنوعت البقع التي يعيش فيها الناس ومهما تنوعت معتقداتهم، فإنهم جميعاً يشكلون جزءاً من عالم يتسم بالاعتماد المتبادل بيئياً. فكما أن تدفقات التجارة والمال تربط الناس ببعضهم في أي اقتصاد عالمي متكامل، نرى كذلك التغيرات المناخية تلفت انتباهنا إلى الروابط البيئية التي تربط بيننا في مستقبل مشترك.

وتعد التغيرات المناخية دليلاً على أننا جميعاً نسيء إدارة هذا المستقبل. فتأمين المناخ هو خير للإنسانية جمعاء، حيث أن الغلاف الجوي لعالمنا يشترك فيه الجميع وبما يعني أنه ليس في الإمكان "استبعاد" أيا شخص منه. وفي المقابل، فإن التغيرات المناخية الخطيرة هي شر للإنسانية جمعاء أيضاً. فرغم أن بعض الناس (فقراء العالم) وبعض الدول تخسر بأسرع من غيرها، إلا أن كل فرد في العالم ستطاله الخسارة حتماً ولو على المدى البعيد، وبما يضع مستقبل الأجيال القادمة عرضة لأخطار كارثية متزايدة.

وكان الفيلسوف أرسطو الذي عاش في القرن الرابع الميلادي قد سجل ملاحظة يقول فيها "إن ما هو شائع للسواد الأعظم من الناس لا يحظى إلا

بأقل نصيب من العناية به'. وهي ملاحظة تنطبق على الوضع الحالي الخاص بالغلاف الجوي للأرض وغياب العناية بقدرة كوكبنا المحدودة على استيعاب الكربون. وسوف يتطلب إنشاء الظروف المناسبة للتغير طرقا جديدة للتفكير بشأن الاعتماد المتبادل بين أفراد الإنسانية في عالم يندفع صوب عواقب خطرة نتيجة للتغير المناخي.

العناية بالمناخ في عالم متبادل الاعتماد

إن معالجة موضوع التغير المناخي يضع الحكومات في مواجهة خيارات صعبة، كما أن هناك عدة قضايا تشمل الأخلاقيات والتوزيع العادل للموارد بين الأجيال المتعاقبة والدول والاقتصاديات والتقنيات والسلوكيات الشخصية تجدها على المحك عند صوغ هذه الخيارات. ومن شأن اية سياسات رامية لخفض الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري أن تتطلب تغييرات واسعة النطاق في سياسات الطاقة وسلوكيات الاستهلاك.

وفي هذا الفصل، تناولنا مجموعة من القضايا المهمة في وضع الإطار الملائم للتصرف حيال التغيرات المناخية. وثمة أربعة موضوعات تستحق تأكيداً خاصاً هاهنا نظراً لأنها تقع في صميم الجوانب الأخلاقية والاقتصادية لأي إطار سياسي عام يرمي إلى خفض الانبعاثات:

- *اللاإنعكاسية*: تتسم الانبعاثات الغازية لثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الاحتباس الحراري بكونها غير قابلة للانعكاس، وذلك على جميع الأصعدة العملية. وتُقاس مدة بقاءها في الغلاف الجوي لكوكب الأرض بالقرون. ونفس المنطق ينطبق على التأثيرات المناخية. فعلى خلاف الكثير من القضايا البيئة الأخرى، والتي يمكن فيها إزالة الأضرار وأشكال الدمار الحادثة بسرعة أعلى نسبياً، نجد أن الدمار الذي يسببه تغير المناخ يمكن أن تستمر تبعاته لتصيب السكان الحاليين لكوكبنا وتتجاوزهم إلى الأجيال القادمة بما يؤثر على جميع الإنسانية في المستقبل البعيد.
- *النطاق العالمي*. إن التغيرات المناخية المتولدة جراء تراكم غازات الاحتباس الحراري لا تفرق بين الأمم، حتى ولو تفاوتت تأثيراتها. فعندما تنبعث غازات ثاني أكسيد الكربون من دولة معينة، فإن الغاز يتدفق بكمية تؤثر على كامل الأرض. وليست الانبعاثات الغازية للاحتباس الحراري هي الشكل الوحيد للملوثات البيئية العابرة للحدود. فالأمطار الحمضية والتسربات النفطية وتلوث الأنهار جميعها تعبر الحدود الوطنية. أما مربط الاختلاف في التغير المناخي هو حجم النطاق والعواقب الناجمة حيث لا تستطيع اية دولة أن تحل هذه المشكلة بمفردها (رغم أن بعض الدول تستطيع أن تحقق إنجازات أكبر من الدول الأخرى في ذلك).
- *عدم اليقين والكارثة*. تتعامل نماذج التغير المناخي مع محض احتمالات- والاحتمالات بدورها تحمل في داخلها عدم اليقين والشك. وهذا المزيج من عدم اليقين والمجازفة الكارثية التي تقع أمام الأجيال القادمة لهو سبب أكثر من مقنع للاستثمار في التأمين ضد هذا الخطر من خلال خفض الانبعاثات الكربونية.
- *الانتكاسات قريبة الأجل في التنمية البشرية*. قبل أن تؤثر الأحداث الكارثية الناجمة عن التغيرات المناخية العالمية على الإنسانية بوقت طويل، سوف يتأثر ملايين الناس تأثراً عميقاً بهذه التغييرات. فقد يكون من الممكن حماية أمستردام وكوبنهاجن ومانهاتن من ارتفاع منسوب سطح البحر في القرن الحادي والعشرين، رغم ما يتطلبه ذلك من تكاليف باهظة. ولكن الدفاعات ضد الفيضانات الساحلية لن تحمي حياة أو منازل مئات الملايين من الناس الذين يعيشون في بنغلاديش وفيتنام أو النيجر أو دلتا النيل. والإسراع من أجل احتواء التغير المناخي سوف يقلل من أخطار الانتكاسات التي سوف تصيب التنمية البشرية على امتداد القرن الحادي والعشرين، على الرغم من أن معظم الفوائد سوف تظهر فيما بعد عام 2030. وسوف يتطلب خفض الخسائر الإنسانية قبل هذا التاريخ دعماً للتكيف.

إن اتخاذ خطوات صارمة لتخفيف الانبعاثات يشكل خطوة جيدة من وجهة النظر الاقتصادية

العدالة الاجتماعية والاعتمادية البيئية المتبادلة

هنالك العديد من نظريات العدالة الاجتماعية ومناهج الكفاءة التي يمكن إيرادها في اية نقاشات دائرة حول التغيرات المناخية. وربما يكون أفضلها ملائمة تلك التي صاغها فيلسوف التنوير والاقتصادي الشهير آدم سميث. ففي تأمله لكيفية إقرار أن تصرفاً ما يمثل تصرفاً أخلاقياً وعادلاً من عدمه، افترض سميث اختباراً بسيطاً: 'أن نختبر مسلكنا الخاص مثلما نتخيل أن مراقبا عادلاً ومحايداً يقوم باختباره'[80]

ومثل هذا "المراقب العادل المحايد' سوف ينظر بنظرة متشائمة لجيل أخفق في التعامل مع التغيرات المناخية، ذلك أن تعريض الأجيال القادمة لمخاطر كارثية محتملة بهذا الشكل لا يتسق مع أي التزام نحو الحفاظ على القيم الإنسانية الأساسية. فالمادة الثالثة من الإعلان العالمي لحقوق الإنسان تؤكد على أن "كل شخص يملك حق الحياة والحرية والأمن الشخصي'. ومن ثم فإن التقاعس واللامبالاة حيال خطر التغير المناخي يمثل انتهاكاً لهذا الحق العالمي.

ويقع مبدأ المساواة بين الأجيال في صميم فكرة الاستدامة.وقد مر إلى الآن عقدان من الزمان منذ أن وضعت المفوضية الدولية لشؤون البيئة والتنمية فكرة التنمية المستدامة في قلب الأجندة الدولية. والمبدأ الجوهري للتنمية المستدامة يستحق اقتباسه هنا، لإبراز مدى الانتهاك الشامل الذي قد يحدث نتيجة استمرار الفشل في وضع تخفيف حدة التغيرات المناخية على قائمة الأولويات: "إن التنمية المستدامة تسعى لتلبية احتياجات وتطلعات الحاضر دون أن يضر ذلك بالقدرة على تلبيتها في المستقبل'[81]

ولهذه الرؤى صدى قوي وإمكانية للتطبيق على المناقشات السياسية العامة حول التغيرات المناخية. وبالطبع فإن التنمية المستدامة لا تعني أن يترك كل جيل البيئة على نفس الشكل الذي تسلمها عليه من الجيل الذي قبله، وإنما يعني أن تتم المحافظة على فرص أجيال المستقبل على الاستمتاع بحريات كبيرة وعدم التقيد بمصير معين وأن تحيا الحياة التي ترغبها.[82] ومن شأن التغيرات المناخية أن تحد من هذه الحريات والاختيارات، حيث ستحرم البشر من تملك زمام السيطرة على مصائرهم.

إن التفكير في المستقبل لا يعني أن نقلل من التفكير بشأن العدالة الاجتماعية أثناء فترة حياتنا. والمراقب المحايد ستسترعيه الدلالة التي يعنيها

لا شك في أن سيناريوهات استخدام الطاقة المستقبلية تشير إلى مناخ مستقبلي خطر ما لم يغير العالم مساره الحالي

التقاعس واللامبالاة حيال التغيرات المناخية بالنسبة للموقف من قيم مثل العدالة الاجتماعية ومكافحة الفقر واللامساواة اليوم. وينبغي أن يُقاس الأساس الأخلاقي لأي مجتمع في جانب منه على أساس الكيفية التي يتعامل بها مع أفراده الأكثر ضعفاً، ذلك أن السماح بأن يتحمل فقراء العالم المصير الوخيم لمشكلة تغير المناخ والتي لا دخل لهم بإنشائها سوف يدلل على مدى التهاون والتقاعس إزاء قضايا عدم المساواة والظلم.

ومن زاوية التنمية البشرية، نجد أن الحاضر والمستقبل تربط بينهما وشائج كثيرة. فليس هناك اية خيارات صعبة طويلة الأمد بين تخفيف خطر التغير المناخي وتنمية الإمكانيات الإنسانية. وكما يذهب (آمارتيا سين) للقول في إسهامه الخاص في هذا التقرير، فإن التنمية البشرية والإستدامة البيئية هما عنصران متكاملان في الحرية الدائمة لبني الإنسان.

إن من شان التعامل مع التغير المناخي من خلال سياسات محكمة التصميم أن يعكس التزاماً بتوسيع الحريات الأساسية التي يتمتع بها البشر اليوم دون الإضرار بقدرة أجيال المستقبل على البناء على هذه الحريات.[83] إذن فالتحدي القائم هو تحقيق استدامة التقدم الإنساني اليوم وفي نفس الوقت مواجهة الأخطار التراكمية التي تحدثها التغيرات المناخية في حياة قطاع عريض من الإنسانية.

ثمة معنى عميق ينطوي عليه التحدي الذي يضعه أمامنا التغير المناخي والذي يدفعنا للتفكير بشكل مختلف حول مفهوم الاعتمادية المتبادلة بين البشر. فقد ذهب الفلاسفة الإغريق إلى أن الصلات الإنسانية يمكن فهمها بالنظر إليها كدوائر متحدة المركز تبدأ أصغرها من العائلة ثم تتسع لتشمل المنطقة فالدولة فالعالم بأسره- وأن هذه الصلات تضعف مع الابتعاد عن المركز. وقد استعان اقتصاديو التنوير مثل آدم سميث وفلاسفة مثل ديفيد هيوم بهذا الإطار الفكري أحياناً لشرح الدوافع الإنسانية. وفي عالم اليوم الذي يتسم بكونه أكثر تبادلاً للإعتمادية على الصعيدين البيئي والاقتصادي، أضحت الدوائر متحدة المركز أكثر قرباً من بعضها. وكما كتب الفيلسوف (كوام أبياه): "إن كل شخص تعرفه وتؤثر عليه هو شخص تتحمل مسؤوليات حياله: والقول بهذا يؤكد جوهر فكرة الأخلاق".[84] واليوم فإننا "نعرف" أناساً في مناطق شديدة البعد جغرافياً – كما نعرف كيف "يؤثر" استهلاكنا للطاقة على حياتهم من خلال التغير المناخي.

إسهام خاص
مستقبلنا المشترك والتغير المناخي

يُقصد بالتنمية المستدامة تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة دون الإضرار بقدرة أجيال المستقبل على تلبية احتياجاتهم الخاصة، وهي إضافة لذلك تتناول تحقيق العدالة الاجتماعية والمساواة واحترام الحقوق الإنسانية للأجيال المستقبلية.

وقد انقضى عقدان من الزمان منذ أن نلت شرف رئاسة المفوضية الدولية لشؤون البيئة. وكان التقرير الذي تمخضت عنه اجتماعاتنا يحمل رسالة بسيطة شملها عنوان التقرير، *مستقبلنا المشترك*. وقد جادلنا فيه بأن الإنسانية باتت تتجاوز حدود الاستدامة وتأتي فيه على الأصول الإيكولوجية لعالمنا على نحو يضر بمعيشة أجيال المستقبل. وقد كان واضحاً كذلك أن الأغلبية الساحقة من سكان العالم لم يكن لها سوى نصيب ضئيل في الاستغلال المفرط لمواردنا المحدودة. وكان عدم تساوي الفرص وعدم تساوي التوزيع يقعان في صميم المشاكل التي قمنا بتحديدها.

واليوم نحن في حاجة لأن نفكر على نحو أكثر تفصيلاً في التغير المناخي. ولكن هل ثمة وسيلة أكثر قوة لتوضيح ما تعنيه الحياة بشكل غير مستديم؟

يطرح تقرير التنمية البشرية لعام 2007/2008 ما يصفه بأنه "ميزانية الكربون" للقرن الحادي والعشرين. وتحدد هذه الميزانية التي تستقي معلوماتها من أفضل ما توصلت إليه العلوم المناخية كمية غازات الاحتباس الحراري التي يمكن إطلاقها في الجو دون أن يتسبب ذلك في إحداث تغير مناخي خطير. فإذا ما استمررنا على نفس مسار الانبعاثات الحالي، فإن ميزانية الكربون للقرن الحادي والعشرين سوف تنفذ في الثلاثينات من هذا القرن. وأنماط استهلاكنا للطاقة تراكم ديوناً إيكولوجية كبيرة سترثها الأجيال القادمة – ديوناً سوف يعجزون عن سدادها.

إن التغير المناخي يُعد تهديداً غير مسبوق، وستصيب آثارها الفورية أفقر وأضعف شعوب العالم في البداية، بل إن هذه الشعوب تعيش بالفعل عواقب الاحترار العالمي. وفي عالمنا المنقسم حتى النخاع بالفعل، يقوم الاحترار العالمي بتعميق الفجوة بين الأغنياء والفقراء، وبما يحرم الناس من فرصة تحسين حياتهم. وبالتطلع إلى المستقبل، نجد التغير المناخي يشكل خطر لحدوث كوارث بيئية.

إننا ندين لفقراء عالمنا الحالي وللأجيال القادمة بواجب التحرك على نحو عاجل وحاسم لإيقاف التغير المناخي. وما يبعث على التفاؤل أن الأمر لم يفلت من زمامنا بعد. فلم تزل تلوح لنا بارقة فرصة، ولكن لنكن واضحين: إن عقارب الساعة تتحرك والوقت ينفد.

يجب على الأمم الغنية أن تثبت لنا قدرتها على القيادة وتعترف بمسؤوليتها التاريخية. إن مواطنيها يضخون أكثر كمية كربون في الغلاف الجوي للأرض. وعلاوة على ذلك، فإن لديهم الإمكانيات المالية والتكنولوجية المطلوبة للحد العميق والمبكر من انبعاثات الكربون. ولا يعني أياً ما سبق أن جهود تخفيف آثار التغير المناخي ينبغي أن تُناط مسؤولياتها بدول العالم الغني وحدها، بل إن أحد أكثر الأولويات إلحاحاً هو التنسيق للتعاون الدولي على نقل التكنولوجيا لتمكين الدول النامية من تحقيق الانتقال إلى استخدام الأنظمة الصناعية ذات الاستهلاك الأقل من الكربون.

واليوم، يعلمنا تغير المناخ بعض الدروس القاسية التي حاولنا توصيلها في تقرير "*مستقبلنا المشترك*". إن الاستدامة ليست بالفكرة التجريدية، بل هي المحاولة الملموسة لإحداث التوازن بين البشر وبين الكوكب الذي يعيشون عليه – وهو توازن يتناول التحديات الهائلة للفقر اليوم، وفي نفس الوقت حماية مصالح الأجيال القادمة.

جرو هارليم بروندتلاند

رئيس المفوضية الدولية لشؤون التنمية المستدامة

رئيس الوزراء السابق لدولة النرويج

إسهام خاص

السياسة المناخية كقضية مرتبطة بالتنمية البشرية

ما الصلة التي تربط التنمية البشرية باهتماماتنا البيئية عموماً وبالتغير المناخي بصفة خاصة؟ ثمة تقاليد راسخة في مناقشات السياسات تجعلنا نفكر في متطلبات التنمية والحفاظ على البيئة على نحو عدائي إلى حد ما. حيث تتحول دفة المناقشات غالباً إلى التركيز على كون أن العديد من النزعات البيئية المدمرة في العالم، بما فيها الاحترار العالمي وغيرها من الدلائل المزعجة على التغير المناخي، ترتبط بارتفاع النشاط الاقتصادي، مثل النمو الصناعي وزيادة استهلاك الطاقة والري الكثيف والقطع التجاري للأشجار وغيرها من الأنشطة التي ترتبط بالتوسع الاقتصادي. وعلى المستوى الظاهري، قد يبدو لنا أن عملية التنمية هي المسؤولة عن الأضرار البيئية.

وعلى الجانب الآخر، فإن أنصار البيئة يُتهمون كثيراً من قبل المتحمسين للتنمية بأنهم "معادين للتنمية" نظراً لأن أنشطتهم غالباً ما تتخذ طابع عدم الترحيب بالعمليات التي من شأنها زيادة الدخول والحد من الفقر-لأثرها الضار على البيئة في زعمهم. وقد لا يتسنى لنا تعيين الخطوط الفاصلة لحجتي طرفي النزاع، بيد أنه من الصعب تفادي حالة التوتر القائمة، وبدرجات متفاوتة، بين أنصار خفض الفقر و أنصار التنمية من ناحية، وبين المدافعين عن البيئة والمحافظة عليها من ناحية أخرى.

هل بوسع التوجه المتعلق بالتنمية البشرية أن يجلي لنا أشياءً تساعدنا على أن نفهم ما إذا كان هذا النزاع الواضح بين التنمية وبين الاستدامة البيئية هو نزاع حقيقي أم محض أوهام؟ ثمة إسهامات هائلة يتسنى لتوجه التنمية البشرية أن يسديها من خلال الحض على النظر للتنمية كامتداد للحرية الإنسانية الأساسية والتي تمثل في الواقع منطلق فكر التنمية البشرية. وضمن إطار هذا المنظور الأوسع، لا يمكن فصل تقييم مقدار التقدم الحاصل على صعيد التنمية وعزلها عن الاعتبارات الخاصة بشكل الحياة التي يستطيع الناس أن يحيوها والحريات الحقيقية التي بوسعهم التمتع بها. إن التنمية لا يمكن قصر النظر إليها باعتبارها مجرد تعزيز للمنافع الجامدة التي لا حياة فيها، مثل الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي (أو في الدخول الشخصية). وتلك هي الحقيقة الأساسية التي ألقى توجه التنمية البشرية الضوء عليها في الأدبيات المتناولة للتنمية منذ بداية نشأة هذا الفكر. ولهذه الحقيقة أهميتها الهائلة اليوم لتوضيح المفاهيم المحيطة بالاستدامة البيئية.

وبمجرد أن نتفهم الحاجة للتطلع إلى العالم ضمن المنظور الأوسع للحريات الأساسية لبني البشر، يتجلى لنا على الفور أن التنمية لا يمكن عزلها عن الاهتمامات البيئية والإيكولوجية. وفي الواقع، فإن المكونات المهمة للحريات الإنسانية – وهي نفس الوقت المقومات المهمة للحياة الكريمة- تعتمد بشكل كبير على سلامة البيئة، شاملة الهواء الذي نتنفسه والماء الذي نشربه والمحيط الصحي الذي نحيا داخله ومدى خلوه من الأمراض الوبائية وهلم جرا. لذا فالتنمية ينبغي أن تدرج البيئة ضمنها، والاعتقاد بأن التنمية والبيئة هما مفهومان متصادمان على الدوام لا يتفق مع العقائد الأساسية لفكر التنمية البشرية.

ويُنظر إلى البيئة وبشكل مضلل أحياناً على أنها حالة "الطبيعة" كما تعكسها بعض المقاييس مثل مساحة الغطاء الغاباتي وعمق مساحات المياه الجوفية الخ. وتلك النظرة هي نظرة ناقصة ومعيبة بشكل خطير على ضوء اثنين من الأسباب.

أولاً، أن قيمة البيئة لا تقتصر على ما هو كائن، بل تتخطاها إلى ماهية الفرص التي تقدمها على أرض الواقع. ذلك تأثير البيئة على حياة البشر ينبغي أن يكون- من بين أشياء أخرى- أحد الاعتبارات المهمة في تقييم ثراء البيئة. وفي الواقع، فإن التقرير التنبؤي الذي أوردته المفوضية الدولية لشؤون البيئة والتنمية التي يرأسها (جرو برونتدلاند) والمعنون مستقبلنا المشترك (1987)، قد أوضح ذلك بشكل جلي بتركيزه على إضفاء الطابع المستدام على تلبية "الحاجات" الإنسانية. وبإمكاننا في الواقع أن نتخطى تركيز تقرير برونتدلاند على الاحتياجات الإنسانية وإدراج المدى الأوسع من الحريات الإنسانية، نظراً لأن توجه التنمية البشرية يتطلب منا النظر للبشر ليس باعتبارهم مجرد "كائنات محتاجة"، وإنما كبشر تكتسب حريتهم في فعل ما لديهم من اسباب لفعله أهمية كبيرة وينبغي استدامتها (بل وتوسيعها إن أمكن).

إن لدى البشر سبب مقنع في تلبية احتياجاتهم بالطبع، كما أن التطبيقات الابتدائية لتوجه التنمية البشرية تركز تحديداً على ذلك (ينهض كمثال على ذلك ما نحصل عليه من مؤشر التنمية البشرية). ولكن مجال الحريات يمكن أن يذهب لأبعد من ذلك، كما أن الاستفادة القصوى من كامل المنظور الذي توفره التنمية البشرية يمكن أن تأخذ في الحسبان حرية البشر في فعل أشياء ليست محكومة حصرياً باحتياجاتهم. فالكائنات الإنسانية قد لا "تحتاج" اليوم المنقط بأي شكل من الأشكال، ومع ذلك فإذا كان لدى البشر من الأسباب ما يحدوهم لرفض انقراض مثل هذا النوع الحيواني، فإن تقدير أهمية حريتهم في تحقيق هذا الهدف المتعمد لهو من الحكمة. ويمكن أن يصبح منع انقراض الأنواع الحيوانية التي نرغب نحن الكائنات الإنسانية في المحافظة عليها (ليس لأننا "نحتاج" لهذه الحيوانات بأي من الأشكال، وإنما لأننا نرتأي أنه من السيء أن ندع الأنواع الموجودة تختفي) جانباً مكملاً من توجه التنمية البشرية ومنظورها للعالم. وفي الحقيقة، فإن المحافظة على التنوع الحيوي من الوارد أن يكون من بين الاهتمامات التي ينبغي وضعها في الاعتبار عند تفكيرنا المسؤول عن التغير المناخي.

ثانياً، إن البيئة ليست مجرد مسألة عملية محافظة ذات طابع سلبي، وإنما كذلك مسعى نشط فعال. فعلينا ألا ننظر للبيئة في إطار الأوضاع الطبيعية الموجودة قبلاً فقط، نظراً لأن الطبيعة يمكن أن تضم كذلك نواتج الإبداع الإنساني. فعلى سبيل المثال، إن تنقية الماء هي أحد جوانب تحسين البيئة التي نعيش فيها. ومحو الأمراض الوبائية مثل الجدري (وهو ما حدث فعلاً) والملاريا (والتي ينبغي محوها سريعاً إذا حشدنا قوانا) هي مثال طيب على نوعية التحسينات البيئية التي يتسنى لنا إحداثها.

وهذا الإدراك الإيجابي لا يغير بالطبع من حقيقة أن آلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية يمكن أن يكون لها، في العديد من الظروف، تبعات شديدة التدمير على البيئة. وهذه الآثار البغيضة ينبغي توصيفها على نحو واضح ومقاومتها بشكل حازم، وذلك بالتوازي مع جهود أخرى لتقوية الإسهامات الإيجابية والبناءة للتنمية. وعلى الرغم من أن العديد من الأنشطة الإنسانية التي تصاحب آلة التنمية تكون لها توابعها المدمرة بيئياً، إلا أن لدى الإنسان القدرة على مقاومة وعكس الكثير من هذه التوابع السيئة إذا ما اتخذ الإجراءات المناسبة.

إسهام خاص السياسة المناخية كقضية مرتبطة بالتنمية البشرية (تابع)

عند التفكير في الخطوات التي يمكن اتخاذها لإيقاف تدمير البيئة علينا أن نبحث عن أشكال التدخل الإنساني البناءة. فعلى سبيل المثال، يسهم الارتقاء بمستوى تعليم الإناث وتوظيفهن في تقليل نسبة الخصوبة، والذي يمكن على الأمد البعيد أن يقلل من الضغط على الإحترار العالمي والتدمير المتزايد للبيئات الطبيعية. وبالمثل، فإن انتشار التعليم المدرسي وتحسين جودته يجعلنا أكثر وعيا بالبيئة حولنا، وعلى ذات الغرار يجعلنا الأتصال الأفضل والإعلام الأكثر ثراءاً أكثر وعياً بالحاجة للتفكير المبني على سلامة البيئة.

وفي الواقع، فإن الحاجة للمشاركة العامة في ضمان الاستدامة البيئية تكتسي أهمية حيوية، كما هو حيوي عدم التقليل من شأن القضايا المهمة الخاصة بالتقييم الإنساني، والتي تتطلب تفكيراً وتقييما اجتماعياً متأنياً، وحصرها في دائرة تكنوقراطية شديدة الضيق لا تشتمل سوى على الحسابات البحتة. فعلى سبيل المثال، تأمل النقاش الدائر حول "نسبة الإسقاط' التي ينبغي تطبيقها لإحداث التوازن بين التضحيات الحاضرة وبين تأمين المستقبل للأجيال القادمة. إن أحد الجوانب المحورية لهذا الإسقاط تتمثل في التقدير الاجتماعي للمكاسب والخسائر مع مرور الوقت، وهذه العملية التقديرية ما هي إلا عملية تقوم على التفكير والتأمل في جوهرها وتخضع للنقاش العام المتأني، وليست قرارا ميكانيكيا يقوم على معادلة حسابية بسيطة.

ربما تأتي أبرز المخاوف هنا من حالة عدم اليقين التي تكتنف بشكل لا مفر منه اية توقعات مستقبلية. وأحد الأسباب الداعية للحذر والاحترا س حيال اية تخمينات بخصوص المستقبل هو أنه من الممكن إذا أخطأت توقعاتنا أن ينتهي بنا المآل إلى عالم يتسم بدرجة كبيرة من التخبط والشك. بل أن هناك الخوف بأن يتحول ما يسعنا التدخل بمنعه الآن إلى حالة لا يمكننا معها إعادته إلى سيرته الأولى إذا لم يتم اتخاذ إجراء وقائي الآن وبلا تأخير، وبغض النظر عن مقدار ما ستنفقه الأجيال المستقبلية لعكس آثار الكارثة. وبعض هذه المخن قد تتأثر بها أكثر ما تتأثر بلدان العالم النامي (مثل غرق أجزاء من بنغلاديش أو كامل جزر المالديف نتيجة لارتفاع منسوب سطح البحر).

وثمة أمور على درجة كبيرة من الأهمية لأخذها في الاعتبار والمناقشة العامة، وتنمية مثل هذا الحوار العام يعد أحد الجوانب المهمة لتوجه التنمية البشرية. والحاجة لمثل هذه المناقشة الشعبية المتأنية للأمور لهى مهمة عند التعامل مع مشكلة التغير المناخي والأخطار البيئية مثلما هي مهمة في معالجة المشاكل ذات الطبيعة الأكثر تقليدية مثل الحرمان واستمرار الفقر. وإن أخص الصفات التي تتميز بها الكائنات الإنسانية – وربما على نحو أكثر من أيما شيء آخر– هو قدرتنا على التفكير والحديث إلى بعضنا البعض. وتقرير ما نريد فعله وانتهاءً بفعله. إننا بحاجة للاستفادة من هذه القدرة الإنسانية الجوهرية في مسعانا لتحقيق الاستدامة المعقولة للبيئة بقدر ما نحتاجها في الاستئصال المنسق لمشاكل الفقر والحرمان التي طالت فأمعنت في الطول. فالتنمية البشرية هي عامل حاسم في كلا الأمرين.

أمارتيا سين

وبالنظر إلى الموضوع من هذه الزاوية، نجد أن التغير المناخي يطرح بعض التساؤلات الأخلاقية القاسية. فاستغلال الطاقة وما يرتبط به من انبعاثات من غازات الاحتباس الحراري ليس بالمفاهيم التجريدية، فهي تشكل جوانب ملموسة من الإعتمادية الإنسانية المتبادلة. فعندما يضغط شخص ما على مفتاح الإضاءة في أوروبا أو يشغل جهاز تكييف هواء في أمريكا، فإن هؤلاء الأشخاص يرتبطون من خلال نظام مناخي عالمي ببعض أكثر الناس ضعفاً وافتقاداً للحول والقوة في العالم – أي بعض المزارعين من ذوي الأراضي المحدودة الذين يحتالون على لقمة العيش في إثيوبيا، أو قاطني الأحياء القذرة في مانيلا، والبشر القاطنين في دلتا نهر الغانج. كما يرتبطون كذلك بالأجيال المستقبلية، ليس فقط أطفالهم وأحفادهم ولكن كذلك أطفال وأحفاد الناس في جميع أنحاء العالم. وعلى ضوء التداعيات المحققة للتغيرات المناخية الخطيرة فيما يتعلق بالفقر والمخاطر الكارثية المستقبلية، فسوف يُعد تنكراً للأخلاق أن

المربع 1.4 الرعاية والأخلاق والدين – أرضية مشتركة للتغير المناخي

"إننا لا نرث (كوكب) الأرض من أسلافنا، وإنما نستعيره من أبنائنا'
مثل هندي أمريكي

لم تكن الاستدامة مفهوماً أُخترع في قمة الأرض في عام 1992. فالإيمان بقيم الرعاية والعدالة بين الأجيال والمسؤولية المشتركة عن بيئة مشتركة كلها تشكل عقائد لدى عريض من الأنظمة الدينية والأخلاقية. ولدى الأديان دور كبير لتلعبه في تسليط الضوء على القضايا التي أثارها التغير المناخي.

كما أن لدى الأديان القدرة على العمل كعوامل دافعة للتغيير وحشد ملايين الناس على أساس القيم المشتركة لاتخاذ إجراءات في قضية ذات أهمية أخلاقية رئيسية. وفي حين تتنوع الأديان في تفسيرها العقائدي أو الروحي لمعنى الرعاية والاهتمام، إلا أنها تتشارك في محافظتها على المبادئ الجوهرية في تحقيق العدالة بين الأجيال والاهتمام بالضعفاء.

وفي وقت بات فيه العالم يركز بكثرة على الاختلافات الدينية كمصدر للنزاع، يتيح التغير المناخي العديد من الفرص للحوار والتفاعل بين الأديان. وفيما عدا بعض الاستثناءات، لدى الزعماء الدينيين القدرة على فعل المزيد على الصعيد الجماهيري. وتتمثل أحد الأسباب الداعية لهذا الفعل في نقص التفكير الأخلاقي حيال القضايا التي يثيرها التغير المناخي. وإن دعائم التفاعل بين الأديان تجد لها جذوراً في النصوص المقدسة والتعاليم الحالية:

- البوذية. إن المصطلح الذي تطلقه البوذية على الفرد هو (سانتانا) أو التيار. ويهدف هذا المصطلح إلى التعبير عن فكرة الترابط والتواصل بين الناس وبيئتهم، وبين الأجيال. والتعاليم البوذية تؤكد على مسؤولية الأشخاص في تحقيق التغيير في العالم من خلال تغيير السلوكيات الشخصية.
- المسيحية. كان اللاهوتيون من مختلف المذاهب المسيحية قد اضطلعوا بقضية التغير المناخي. فمن منظور المذهب الكاثوليكي، فإن المراقب الدائم للأسقف المقدس بالأمم المتحدة قد دعا إلى "تحويل إيكولوجي' و"التزامات محددة لتكافح بشكل فعال مشكلة التغير المناخي'. وكان مجلس الكنائس العالمي قد أصدر دعوة قوية للتحرك مع تأصيل الدعوة في الاهتمامات اللاهوتية: "سوف تعاني المجتمعات الفقيرة والضعيفة في العالم وسوف تعاني أجيال المستقبل بشكل أكبر جراء تغير المناخ ... إن الأمم الغنية تستخدم أكثر من نصيبها العادل من الموارد العالمية المشتركة. وعليها أن تسدد هذا الدين البيئي للشعوب الأخرى من خلال تعويضها تعويضاً كاملاً عن تكاليف التكيف مع تغيرات المناخ. إن الأمر يتطلب خفض كبير للانبعاثات من قبل أغنياء العالم لضمان إمكانية تلبية الاحتياجات التنموية المشروعة لفقراء العالم'.
- الهندوسية. إن فكرة الطبيعة كبنيان مقدس تجد لها جذوراً عميقة في الهندوسية. فقد اعتمد المهاتما غاندي على التقاليد الهندوسية التقليدية للتأكيد على أهمية نبذ العنف واحترام جميع أشكال الحياة والانسجام بين البشر والطبيعة. وتنعكس أفكار الرعاية في مقولات الديانة الهندوسية بشأن البيئة. وقد كتب الزعيم الروحي سوامي فيبودهيشا يقول: "ليس لجيلنا الحالي الحق في استغلال كامل خصوبة الأرض مخلفاً وراءه أرضاً غير منتجة لأجيال المستقبل'.
- الإسلام. إن المصادر الرئيسية للتعاليم الإسلامية حول البيئة الطبيعية هي القرآن ومجموعات الأحاديث – وهي الروايات المنفصلة المتواترة عن أقوال وأفعال الرسول والشريعة الإسلامية. ونظراً لأن البشر يُنظر إليهم باعتبارهم جزءاً من الطبيعة، فإن الفكرة التي تطالعنا بشكل متكرر في هذه المصادر هي مقاومة الإسراف ومقاومة تخريب البيئة. وتضم الشريعة الإسلامية عدداً هائلاً من الوصايا التي تحض على حماية الموارد البيئية المشتركة على أساس المشاركة الجماعية في ذلك. والمفهوم القرآني عن "التوحيد' يعبر عن فكرة وحدة الخلق عبر الأجيال. كذلك فإن هناك الحض على ضرورة المحافظة على الموارد الطبيعية لأجيال المستقبل، مع اضطلاع الإنسان بدوره كحارس للعالم الطبيعي. وقياماً على هذه التعاليم، صرح المجلس الأسترالي للمجالس الإسلامية قائلاً: "إن الله يأتمن البشر على التمتع بسخاء الطبيعة شريطة أن يحافظوا عليها .. إن الوقت ينفد، فعلى أصحاب الأديان المختلفة نسيان اختلافاتهم العقائدية والعمل معاً على الحفاظ على العالم من الخراب المناخي'.
- اليهودية. تتسق الكثير من أعمق المعتقدات اليهودية مع مفهوم الحماية البيئية. وكما جاء على لسان أحد رجال الدين اليهودي، في حين أن التوراة قد تضفي مكانة متميزة للإنسانية على سلم المخلوقات، فإن هذا لا يعني أن يمارس الإنسان سيطرته الاستبدادية – والكثير من الوصايا تتناول المحافظة على البيئة الطبيعية. وبتطبيق الفلسفة اليهودية على التغير المناخي، كان المؤتمر المركزي للحاخامات الأمريكيين قد أورد ما يلي: "إن لدينا التزاماً مقدساً بفعل كل ما بإمكاننا فعله في إطار المعقول لمنع الضرر للأجيال الحالية والمستقبلية والمحافظة على سلامة المخلوقات .. وتفويت فرصة القيام بذلك في الوقت الذي نملك فيه الإمكانيات التكنولوجية – كما هو في حالة طاقة الوقود غير الأحفوري وتقنيات النقل – يعد تنازلاً لا يمكن التسامح حياله عن مسؤولياتنا'.

المصدر: Climate Institute 2006; IFEES 2006; Krznaric 2007.

يتم التغاضي عن المسؤوليات التي تستتبعها هذه الإعتمادية البيئية البينية المحركة للتغير المناخي.

إن الدافع الأخلاقي للتعامل مع قضية التغير المناخي له جذوره المنبثقة من الأفكار الخاصة بالقيام بواجبات الرعاية والعدالة الاجتماعية والمسؤولية الأخلاقية. وفي عالم تقسم المعتقدات بين مجتمعاته، نجد ثمة أفكار تتخطى وتتجاوز جميع هذه الانقسامات الدينية والثقافية. وهي تضع الأساس للتحرك الجماعي من قبل الزعماء الدينيين للجماعات البشرية وغيرهم. (المربع 1.4).

المبررات الاقتصادية للتحرك العاجل

تتطلب جهود تخفيف حدة التغيرات المناخية اليوم نفقات من أجل التحول إلى الاستهلاك المنخفض للكربون. وسوف تقع أعباء هذه التكاليف على عاتق الجيل الحالي حيث سيسدد العالم الغنى أكبر فاتورة تلقاها في التاريخ. لكن سوف تتوزع العوائد الناجمة عن هذا التحول بين البلدان وبين الأزمنة التالية. وسوف تحصد أجيال المستقبل جراء ذلك قدراً أقل من المخاطر كما سيستفيد فقراء العالم من الآفاق الموسعة للتنمية البشرية في الوقت الحاضر. فهل تبرر تكاليف وعوائد تخفيف حدة التغير المناخي اتخاذ آلية عمل عاجلة؟

كان هذا التساؤل قد جرى تناوله في تقرير (ستيرن) الذي يحمل عنوان "اقتصاديات التغير المناخي". وقد أعطى التقرير الذي صدر التكليف به من قبل حكومة المملكة المتحدة إجابة قوية لهذا التساؤل. فباستخدام تحليل التكلفة- العائد المبني على وضع النماذج الاقتصادية على المدى البعيد، انتهى التقرير إلى أن التكاليف المستقبلية للاحتباس الحراري سوف يحتمل أن تتراوح بين 5 و 20 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي السنوي العالمي. ومن الممكن تخفيض هذه التكاليف المستقبلية، وفقاً للتحليل الذي أورده التقرير، من خلال تجشم بعض التكاليف السنوية المتواضعة نسبياً لحل هذه المشكلة والتي تبلغ 1 بالمائة من الناتج المحلي الإجمالي العالمي لتحقيق استقرار غازات الاحتباس الحراري عند 550 جزء في المليون من غاز ثاني أكسيد الكربون (بدلاً من قيمة الـ 450 جزء في المليون الطموحة التي دافع عنها التقرير). والخلاصة هي أنه تتوافر بالفعل الأسباب المقنعة بالبدء في عمليات التخفيض السريعة والفورية والعاجلة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري على خلفية أن الوقاية أفضل وأرخص من إهمال الموضوع والتقاعس فيه.

وكان بعض منتقدي تقرير ستيرن قد انتهوا إلى نتائج تختلف عما انتهى إليه، حيث يذهب البعض منهم إلى القول بأن تحليل التكلفة والعائد لا يؤيد اتخاذ إجراءات تخفيض مبكرة وموسعة للانبعاثات. وتتسم حجتهم المضادة بشموليتها. حيث يبدأ تقرير ستيرن ومنتقديه انطلاقاً من نفس الفرضية، أي فرضية أن الأضرار العالمية الحقيقة الناجمة عن التغير المناخي، ومهما يكن مستواها، لن تحدث إلا في المستقبل البعيد. وتكمن نقطة الاختلاف الوحيدة بين التقرير ومنتقديه في مدى تقييم كل منهم لهذه الأضرار. ويذهب منتقدو التقرير إلى أن رفاهية البشر الذين سيعيشون في المستقبل يجب أن يتم إسقاطهم من التقييم بنسبة أكبر. بما يعنى أنها ينبغي أن تتلقى اهتماماً أقل عما يوليه لها تقرير ستيرن مقارنة بالتكاليف الناشئة في الحاضر.

والدعوات السياسية الناشئة عن هذه المواقف المتقابلة تتسم باختلافها.[85] فعلى خلاف تقرير ستيرن، يدافع النقاد عن خفض الانبعاثات بمعدلات متواضعة في المستقبل القريب، على أن يليها خفض أكثر على المدى الأطول مع تزايد نمو الاقتصاد العالمي – ومع تطور الإمكانيات التكنولوجية مع الوقت.[86]

وللجدل الدائر في أعقاب تقرير ستيرن أهميته على العديد من المستويات. ولهذا الجدل أهميته الفورية نظراً لأنه ينفذ إلى صميم المشكلة التي تواجه صناع القرار اليوم: أي هل ينبغي علينا التحرك بشكل فوري لتخفيف حدة التغيرات المناخية؟ وجانب آخر من جوانب الأهمية ينشأ انطلاقا من أن هذا الأمر يطرح تساؤلات تتعلق بالصلة بين الاقتصاد والأخلاق – وهي تساؤلات لها تداعياتها على الأسلوب الذي نفكر به حول الاعتماد الإنساني المتبادل في مواجهة التهديدات التي يفرضها التغير المناخي الخطير.

إسقاط المستقبل من الاعتبار – الأخلاقيات والاقتصاد

كان جل الجدل الدائر قد تركز حول مفهوم الإسقاط الاجتماعي. فلأن تخفيف حدة التغير المناخي سيتبع بالضرورة أن تدر التكاليف الحالية عائدات مستقبلية، فإحدى الجوانب الجوهرية من التحليل تتعلق بكيفية التعامل مع العائد المستقبلي بالنسبة للعائد الحالي. فبأي نسبة ينبغي إسقاط التأثيرات المستقبلية من حسابات الحاضر؟ ونسبة الإسقاط هنا هي الأداة التي سيستعان بها لحل هذه المسألة. إن تقرير النسبة يتضمن إسناد قيمة للحياة المستقبلية ويرجع ذلك ببساطه إلى كون هذه النسبة تتعلق بالمستقبل (نسبة التفضيل الزمني المحض). كما تتضمن كذلك وضع قرار بشأن القيمة الاجتماعية لكل دولار اضافي من الاستهلاك. وهذا العنصر الثاني يرصد فكرة تناقص المنفعة الهامشية مع زيادة الدخول.[86]

ويمكن عزو الخلاف بين تقرير ستيرن ومنتقديه حول تكاليف وعائدات تخفيض الانبعاثات – وتوقيت هذا الإجراء- إلى نسبة الإسقاط. ولتفهّم أهمية المناهج المختلفة في تخفيض حدة التغيرات المناخية، تأمل المثال التالي. عند نسبة إسقاط قدرها 5 بالمائة، سوف يستحق الأمر إنفاق 9 دولارات أمريكية اليوم لمنع خسائرفي الدخل قدرها 100 دولار يسببها التغير المناخي في عام 2057. وبدون أي إسقاط، فسوف يستحق الأمر إنفاق 100 دولار اليوم. ولذلك، فعند أي نسبة إسقاط تنطلق من الصفر، فإن الخسائر المستقبلية جراء مقدار الاحتباس الحراري المقيم اليوم سوف تنكمش. وبتطبيق ذلك على الأفق الزمني الطويل والضروري لوضع تأثيرات التغيرات المناخية في الاعتبار، فإن سحر الفائدة المركبة عكسياً يمكن أن يولد دفاعاً قوياً من زاوية التكلفة والعائد عن تأجيل أي إجراءات خاصة بتخفيف الانبعاثات، إذا كانت نسب الإسقاط كبيرة.

ومن منظور التنمية البشرية، نعتقد أن تقرير ستيرن قد حالفه الصواب في اختياره الرئيسي لقيمة أقل لنسبة التفضيل الزمني المحض – وهو أحد

مكونات نسبة الإسقاط التي تقارن بين أهمية حياة أجيال المستقبل ورخائها وبين أهمية حياتنا ورخائها لمجرد أنهم يعيشون في المستقبل.[88] إن إسقاط حياة ورخاء أولئك الذين سيعيشون في المستقبل قياماً على حجة أنهم يعيشون في المستقبل هو أمر جائر.[89] إن أسلوب تفكيرنا بشأن حياة ورخاء الأجيال المستقبلية يخضع للأحكام الأخلاقية. وبالفعل، فإن الأب المؤسس للإسقاط قد وصف النسبة الإيجابية للتفضيل الزمني كمُمارسة "يتعذر الدفاع عنها أخلاقياً وتنشأ فقط نتيجة لضعف الخيال".[90] فكما أننا لا نسقط الحقوق الإنسانية للأجيال المستقبلية نظراً لأن حياتهم لا تقل شأناً عن حياتنا، فإننا بالمثل ينبغي أن نقبل بمسؤولية "رعاية كوكب الأرض" لإعطاء الأجيال المستقبلية نفس الثقل الأخلاقي المماثل لنظيره لدى الجيل الحالي. فاختيار نسبة 2 بالمائة من التفضيل الزمني المحض من شأنه أن يشطر الثقل الأخلاقي المعطى لأي شخص ولد في عام 2043 إلى النصف مقارنة بشخص ولد في عام 2008.[91]

إن رفض التحرك الحاضر على أساس أن الأجيال المستقبلية ذات قيمة أقل ينبغي أن تتحمل عبئاً أكبر من تكاليف التخفيض ليس بالفرضية التي يمكن تبريرها أخلاقياً – كما لا تتسق مع المسؤوليات الأخلاقية المناطة بالعضوية في مجتمع إنساني يتسم بالترابط بين أجياله. إن المبادئ الأخلاقية هي المحركات الأساسية التي يتم عليها وضع مصالح البشر غير المُمثلين في السوق (جيل المستقبل) أو يفتقدون لصوت مؤثر فيه (الأطفال الصغار) في الاعتبار عند صياغة السياسات. وذلك هو السبب وراء ضرورة مناقشة قضية الأخلاقيات بصراحة وشفافية عند وضع أساليب تخفيض الانبعاثات.[92]

عدم اليقين والمجازفة واللاانعكاسية – دفاعاً عن التأمين ضد المجازفات الكارثية

ينبغي لأي موقف يُتخذ سواء مع أو ضد التحرك العاجل بشأن التغير المناخي أن يبدأ من تقييم لطبيعة وتوقيت الأخطار المتضمنة. وهنا تبرز الأهمية الحيوية لعامل عدم اليقين في النقاش.

وكما أوضحنا من قبل في هذا الفصل، يرتبط عدم اليقين حول التغير المناخي ارتباطاً وثيقاً باحتمال نشوء النتائج الكارثية. وفي عالم يواجه احتمالاً أكبر بارتفاع درجة حرارته لأعلى من 5 درجات مئوية عن احتمال بقاءه عند أقل من 2 درجة مئوية، تجد المفاجآت البغيضة ذات الطبيعة الكارثية تزيد احتمالات حدوثها مع الوقت. والتأثير الذي يمكن أن تحدثه هذه المفاجآت لا يصل أبداً إلى مرتبة اليقين. ومع ذلك، فهي تشمل التفكك المحتمل للغطاء الجليدي في القطاع الغربي من القطب الجنوبي، مع ما يصحب ذلك من تداعيات على المستوطنات الإنسانية والنشاط الاقتصادي. ويمكن تبرير تخفيض الانبعاثات كدفعة مقدمة على التأمين ضد المخاطر الكارثية للأجيال المستقبلية.[93]

إن المخاطر الكارثية من النوعية التي يمكن أن تحدثها التغيرات المناخية تعطي سبباً أكثر من مقنع للبدء في إجراء مبكر لمحاولة تلافيها. وأن الفكرة القائلة بأنه ينبغي تأجيل الإجراءات المكلفة اليوم حتى تصل لنا المزيد من المعلومات لا تنطبق على المجالات الأخرى. فعند التعامل مثلاً مع مجالات الدفاع الوطني والحماية ضد الإرهاب، فلا ترفض الحكومات أبداً أن تضع استثماراتها اليوم في هذا المجالات بسبب أنها غير متيقنة بشأن العوائد المستقبلية لهذه الاستثمارات أو الطبيعة الدقيقة للمخاطر المستقبلية. ولكنها تسعى بدلاً من ذلك إلى تقييم المخاطر وتقرر وتوازن بين الاحتمالات لتقرر ما إذا كان ثمة احتمالات كافية لحدوث أضرار مستقبلية عميقة الأثر لكي تقرر اتخاذ إجراء استباقي موجه نحو خفض المخاطر.[94] وهذا يعني أن هذه الحكومات توازن بين التكاليف وبين العوائد الناجمة وبين المخاطر، وتحاول تأمين مواطنيها ضد النتائج الكارثية المحتملة.

إن محاولة الدفاع عن عدم اتخاذ أي إجراء فوري خاص بالتغير المناخي تنتابها عيوب أكثر وضوحاً. فهناك العديد من مجالات السياسة العامة التي قد تكون فيها سياسة "انتظر وانظر" سياسة معقولة – إلا أن التغير المناخي ليس إحداها. فنظراً لأن عملية تجمع غازات الاحتباس الحراري هي عملية تراكمية ولا إنعكاسية، فإن اية أخطاء سياسية لن يكون هناك سبيل لتصحيحها إذا ثبت خطؤها. فمجرد أن تصل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، فلنقل، مثلاً إلى 750 جزء في المليون، فإن الأجيال المستقبلية لن تتمتع بالحق في اختيار التعبير عن تفضيلها لعالم مستقر على نسبة 450 جزء في المليون. فالانتظار حتى رؤية ما إذا كان انهيار الغطاء الجليدي للقطاع الغربي من القطب الجنوبي سوف تنجم عنه نتائج كارثية هو خيار أحادي الاتجاه، ذلك أنه لا يمكن أبداً إعادة ربط الغطاءات الجليدية بقاع البحر. ومن ثم فإن هذه الخاصية اللاإنعكاسية للتغير المناخي تضع كلفة كبيرة على تطبيق أسس الإجراءات الاحتياطية. كما أن إمكانية حدوث نتائج كارثية في منطقة من المناطق التي يسود فيها عدم اليقين تجعل من استخدام التحليل الهامشي إطار عمل مقيد عند صوغ استجابة للتحدي الذي يفرضه التخفيف من حدة التغير المناخي. وبتعبير آخر، فإن أي احتمال ولو صغير بحدوث خسارة غير محدودة لا يزال يمثل خطراً شديداً للغاية.

فيما وراء عالم واحد– لماذا أهمية التوزيع

كان هناك نقاش موسع حول الجانب الثاني من نسبة الإسقاط. كيف ينبغي لنا أن نزن قيمة دولار إضافي من الاستهلاك في المستقبل إذا كان المقدار الإجمالي للاستهلاك مستقبلاً يختلف عن مقدار الاستهلاك اليوم؟ إن معظم الناس الذين سيميلون لإسناد نفس القيمة الأخلاقية للأجيال المستقبلية سوف يتفقون على أنه إذا كانت هذه الأجيال سوف تصبح أكثر ازدهاراً، فإن أية زيادة في استهلاكهم سوف تساوي اقل عما هي عليه اليوم. ومع تزايد الدخل مع مرور الزمن، فإن ثمة تساؤل ينشأ حول قيمة كل دولار إضافي. وسوف يعتمد مقدار ما سنسقطه من الاستهلاك المتزايد في المستقبل على التفضيل الاجتماعي وهي القيمة المرتبطة بكل دولار إضافي. وقد ذهب نقاد تقرير ستيرن إلى القول بأن اختياره للبارامتر كان منخفضاً جداً، وبما أدى في المقابل لما يُعد – في نظرهم– نسبة إسقاط إجمالي منخفضة غير واقعية. وتتفاوت القضايا المتعلقة بذلك الجانب من النقاش عن تلك

تتطلب سياسات تخفيف انبعاثات غاز الاحتباس الحراري تغيرات كبيرة في سياسات وسلوك استهلاك الطاقة

المرتبطة بالتفضيل الزمني وتتضمن سيناريوهات نمو متوقعة تحت ظروف من عدم اليقين.

فلو كان العالم دولة واحدة تحمل مخاوف أخلاقية بشأن مستقبل مواطنيها، فينبغي عليها أن تصب استثماراتها في التأمين ضد المخاطر الكارثية من خلال تخفيف التغيرات المناخية. وفي العالم الواقعي، لن تكون تكاليف التخفيف المؤجلة موزعة بالتساوي بين الدول والناس، وسوف تقع وطأة التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية للتغير المناخي بشكل أكبر على كاهل الدول الفقيرة وسكانها الضعفاء. وتزيد المخاوف التوزيعية المرتبطة بالتنمية البشرية من الحاجة لدعم التحرك الفوري. في الواقع، فإن هذه المخاوف تمثل إحدى أهم جوانب التحرك الفوري. وقد تم تجاهل هذه النقطة بشكل واسع من قبل أولئك المدافعين عن نسب الإسقاط في نماذج "العالم الواحد".

إن من شأن تحليل التكلفة-العائد بدون أوزان التوزيع أن يطمس على القضايا الناشئة عند التفكير حول التغير المناخي. فالتأثيرات الصغيرة على اقتصاديات الدول الغنية (أو الناس الأغنياء) تُسجل ايجابا بشكل أكثر على الميزانية العامة للتكلفة والعائد نظراً لأنها أكثر غنى. ويمكن أن تتضح لنا هذه النقطة من خلال مثال بسيط. إذا رأى 2.6 مليار من البشر الأكثر فقراً في العالم دخولهم تنقص بمقدار 20 بالمائة، فإن الناتج المحلي الإجمالي العالمي لكل نسمة سوف ينخفض بأقل من 1 بالمائة. وبالمثل، إذا أدى التغير المناخي إلى جفاف يؤدي إلى هبوط دخول أفقر 28 مليون شخص في إثيوبيا إلى النصف، فإنها بالكاد سوف تُسجل في الميزانية العامة العالمية، ذلك أن الناتج المحلي الإجمالي العالمي سوف يهبط بمقدار 0.003 بالمائة فقط. كذلك فإن ثمة مشاكل تنشأ بسبب ما يغفل قياسه في تحليل التكلفة-العائد. فالقيمة التي نضيفها على الأشياء التي تعد مهمة في جوهرها لا ترصدها بسهولة أسعار السوق (المربع 1.5).

إن الضروريات الملحة الخاصة بالتوزيع يتم التغافل عنها غالباً في حالة التحرك من أجل تخفيف آثار التغيرات المناخية. فكما هو الحال مع النقاش الأوسع حول الإسقاط، ينبغي أن تتم مناقشة الموازنة بين مكاسب وخسائر استهلاك البشر والدول ذات المستويات المتفاوتة من الدخل مناقشة صريحة. بيد أن هناك فارقاً أساسياً بين قضايا التوزيع المتعلقة بالتوزيع بين الأجيال وتلك المتعلقة بالتوزيع بين التجمعات السكانية الحالية. ففي الحالة الأولى، فإن دعم عملية التخفيف الطموحة للتغيرات المناخية يقوم على الحاجة على التأمين ضد المخاطر ذات الطبيعة الكارثية وإن تكن غير يقينية. أما في الحالة الثانية الخاصة بتوزيع الدخل أثناء فترة حياتنا الحاضرة، فهي تقوم على التكاليف "اليقينية" للتغيرات المناخية بالنسبة لحياة أفقر الناس في العالم.[95]

المخاوف على النتائج التوزيعية بين الدول والبشر على المستويات شديدة التفاوت تنموياً ليست مقتصرة على تخفيف آثار التغييرات المناخية. ذلك أن جهود التخفيف اليوم سوف تنشيء دفقاً مستمراً من العوائد الخاصة على التنمية البشرية التي ستقوى في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين. وفي غياب التخفيف الفوري، سوف تعاني جهود خفض معدلات الفقر وسوف يواجه ملايين البشر عواقب كارثية. وتنهض كأمثلة على هذه العواقب عمليات النزوح الجماعي العريضة نتيجة للفيضانات في دول مثل

المربع 1.5 تحليل التكلفة-العائد والتغير المناخي

لقد استندت العديد من الحجج التي برزت للدفاع مع أو ضد إجراء التخفيف الفوري لآثار الانبعاثات على تحليل التكلفة-العائد. وقد طرحت أثناء ذلك عدة قضايا هامة. وفي نفس الوقت، تم الاعتراف بالحدود التي ينبغي أن تُوضع في إطارها مناهج التكلفة-العائد. ولهذه الأطر أهميتها في المساعدة في عمليات صناعة القرار العقلانية، بيد أن عليها حدوداً صارمة في سياق تحليل التغير المناخي ولا يمكن أن تحل في حد ذاتها المسائل الأخلاقية الأساسية المتضمنة.

وتتمثل واحدة من الصعاب التي يجابهها عند تطبيق تحليل التكلفة-العائد على التغير المناخي هو الأفق الزمني. فأي تحليل للتكلفة-العائد هو دراسة يكتنفها عدم اليقين. وبالتطبيق على تخفيف آثار التغير المناخي، نجد أن مدى عدم اليقين كبير للغاية. ويمكن لوضع اية توقعات بخصوص التكاليف والعوائد على امتداد فترة تتراوح بين 10 أو 20 سنة أن تنطوي على حد حتى بالنسبة لمشروعات استثمارية بسيطة مثل بناء طريق مثلاً. أما مد أمد التوقع على مدى 100 سنة وأكثر فلن يزيد عن محض تخمينات. وكما علق أحدهم قائلاً: "إن محاولة التنبؤ بتكاليف وعوائد سيناريوهات التغير المناخي بعد مئة عام من الآن لن تخرج عن كونها مجرد تخمينات قائمة على الإلهام والتناظر وليست من العلم في شيء".

والمشكلة الأكثر جوهرية تتعلق بما يتم قياسه. فالتغير في الناتج المحلي الإجمالي يعطينا محكاً لقياس جانب مهم من الصحة الاقتصادية للأمم. وحتى هنا تطالعنا بعض القيود. فحسابات الدخل الوطني تسجل التغيرات في الثروة واستهلاك رأس المال المستخدم في إنشاءها، وهي لا ترصد تكاليف الضرر البيئي أو استهلاك الأصول البيئية مثل الغابات أو موارد المياه. وعند تطبيقه على التغير المناخي، نجد أن الثروة المتولدة نتيجة لاستغلال الطاقة تظهر في الدخل الوطني، بينما لا تظهر الضرر المرتبط باستنفاد المستودعات الكربونية للأرض.

كان أبراهام ماسلو، عالم النفس العظيم، قد قال ذات مرة: "إذا كانت الأداة الوحيدة التي لديك هي مطرقة، فإن كل مشكلة يخيل إليك أنها مسمار". وعلى ذات الغرار، فإذا كانت الأداة الوحيدة المستخدمة في قياس التكلفة هي سعر السوق، فإن الأشياء التي تفتقد لبطاقة تسعير – مثل تجاه الأنواع الحيوانية من الانقراض ونظافة الأنهار وبقاء الغابات على حالها – يخيل إليك أنها بلا قيمة. إذن فالبنود التي لا تجد لها مكاناً في الميزانية العمومية يمكن أن تصبح غير منظورة، حتى بالرغم من أن لها قيمة جوهرية هائلة لأجيال الحاضر والمستقبل. وهناك بعض الأشياء، التي ما إن نفقدها، لا يستطيع أي قدر من الأموال استرجاعها ثانية. وهناك بعض الأشياء التي لا تخضع نفسها لأسعار السوق. وبالنسبة لهذه الأشياء، يمكن أن يؤدي طرح الأسئلة بشأنها ومن منظور تحليل التكلفة-العائد إلى إجابات خاطئة.

وتغير المناخ يلمس على نحو جوهري العلاقة بين البشر والأنظمة الإيكولوجية. وكان أوسكار وايلد قد عرَّف المتشائم الساخر بأنه "شخص يعرف سعر كل شيء ولكنه لا يعرف قيمة أي شيء". والعديد من التأثيرات التي سوف ترافق التغير المناخي إن تُركت بدون محاولة احتواءها سوف تلمس جوانب من الحياة الإنسانية والبيئة التي تعد في جوهرها قيمة- ولكن لا يمكن إخضاعها لاقتصاديات دفتر الأستاذ. وهذا هو السبب وراء عدم إمكانية معاملة القرارات الاستثمارية الخاصة بتخفيف آثار التغير المناخي بنفس الأسلوب الذي نتعامل به مع القرارات الاستثمارية (أو نسب الإسقاط) الخاصة بالسيارات والماكينات الصناعية أو غسالات الأطباق.

المصدر: Broome 2006b; Monbiot 2006; Singer 2002; Weitzman 2007.

بنغلاديش وكذلك المجاعات الكبيرة المرتبطة بالقحط والجفاف في جنوب الصحراء الكبرى الأفريقية.

ومع ذلك، فليس ثمة خط فاصل بين الحاضر والمستقبل. فالتغيرات المناخية تؤثر بالفعل على حياة الفقراء كما أن العالم يقع تحت التزام التعامل مع المزيد من التغيرات المناخية بصرف النظر عن جهود التخفيف. وما يعنيه ذلك هو أن عمليات التخفيف وحدها لن تؤمن الحماية ضد النتائج التوزيعية غير الملائمة المرتبطة بالتغير المناخي – وأن التكيف مع التغير المناخي – في النصف الأول من القرن الحادي والعشرين، ينبغي أن يكون على رأس الأولويات، جنباً إلى جنب مع جهود التخفيف الطموحة.

حشد التحركات العامة

من خلال الأعمال التي قام بها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ وغيرها من المنظمات، كانت العلوم المناخية قد ساعدت على تحسين فهمنا لظاهرة الإحترار العالمي. وقد أفادتنا المناقشات التي تناولت اقتصاديات التغيرات المناخية في تعيين الخيارات المتاحة فيما يتعلق بتخصيص الموارد. وفوق كل ذلك فإن هذه الظاهرة تعد أحد الاهتمامات العامة المتوقع أن تقود إلى تغييرات في السياسات.

الرأي العام – قوة دافعة للتغير

للرأي العام أهميته على العديد من المستويات. فمن الممكن لتفهم العامة للسبب وراء كون التغيرات المناخية تمثل هذه الأولوية الملحة أن يؤدي إلى خلق المتسع السياسي الذي يُمكّن الحكومات من طرح الإصلاحات الجذرية في مجال الطاقة. وكما هو الحال في غيره من المجالات، فإن الإشراف الجماهيري على سياسات الحكومة يقع على نفس الدرجة من الأهمية. ففي غياب مثل هذا الإشراف، ثمة خطر بأن تحل الأعلانات التي تبدو جيدة النوايا في محل السياسات الفعلية الملموسة – وهي مشكلة دائمة تواجهها التزامات مجموعة الثمانية بتقديم المساعدات للدول النامية. ويفرض التغير المناخي تحدياً فريدا نظراً لأنه ينبغي إضفاء الطابع المستديم على عملية الإصلاح على مدى أفق زمني طويل، ربما على نحو أكبر من أي مجال آخر تتناوله السياسات العامة.

وتنشأ الآن تحالفات جديدة قوية للتغير. ففي الولايات المتحدة، قام تحالف تغير المناخ بالتأليف بين المنظمات غير الحكومية وكبرى الشركات والمؤسسات البحثية ذات الثنائية الحزبية. وفي أوروبا، تقوم المنظمات غير الحكومية والجماعات الكنسية بإطلاق حملات هائلة للدفاع عن التحرك الفوري. وكانت عبارة "أوقفوا فوضى المناخ" قد أصبحت تعبيراً عن التصميم ودعوة للتعبئة العامة. وعلى المستوى الدولي، تقوم (حملة المناخ العالمية) ببناء شبكة للحشد والتعبئة تتخطى الحدود الوطنية، لتمارس ضغوطها على الحكومات قبل وأثناء وبعد الاجتماعات رفيعة المستوى بين الحكومات وبعضها. وقبل خمس سنوات، كانت معظم الحملات الكبيرة متعددة الوطنيات تبدي إما لامبالاة أو معاداة للدفاع عن قضية التغير المناخي, أما الآن، فنجد أن أعداداً متزايدة منها تضغط من أجل التحرك الفوري وتدعو لتحركات حكومية واضحة لدعم تخفيف آثار التغير المناخي. وقد أدركت العديد من كبرى الشركات أن التوجهات الحالية غير مستدامة وأنها بحاجة لتوجيه قراراتها الاستثمارية في اتجاه أكثر استدامة.

وكانت الحملات العامة عبر التاريخ قوة رهيبة للدفع نحو التغيير. فبدءاً من إلغاء الرق، ومروراً بأشكال النضال من أجل الديمقراطية والحقوق المدنية والمساواة بين الجنسين وحقوق الإنسان، وحتى حملة (اجعلوا الفقر تاريخاً ولّى)، كانت حركات التعبئة والحشد العامة قد خلقت فرصاً جديدة للتنمية الإنسانية. ويكمن التحدي الرئيسي الذي يواجه الحملات على التغير المناخي في طبيعة المشكلة نفسها. فالوقت ينفذ، والإخفاق سوف يؤدي إلى انتكاسات لا يمكن مقاومة آثارها في التنمية البشرية، وتغير السياسات ينبغي أن يكون مستداماً عبر العديد من البلدان على مدى فترة طويلة من الزمن. وليس هناك سيناريو للحل السريع للأمور.

مسوحات الرأي تعطي نبأ مقلقاً

رغم كل ما تحقق من تقدم، إلا أن المعركة من أجل قلوب وعقول العامة لم يتم كسبها بعد. إن تقييم حالة هذه المعركة أمر عسير. واستطلاعات الرأي من جانبها تذيع لنا نبأ مقلقاً – خاصة في أكثر الأمم غنى في العالم.

إن التغير المناخي يبرز بشكل كبير في المناقشات العامة في أنحاء العالم المتقدم. وكانت التغطية الإعلامية قد قفزت إلى مستويات غير مسبوقة. فقد وصل فيلم "حقيقة مزعجة" لملايين المشاهدين. والتقارير المتتابعة – أبرزها تقرير ستيرن– قد ضيق الفجوة بين الفهم الشعبي البسيط وبين التحليل الاقتصادي المعقد. والتحذيرات حول صحة كوكب الأرض التي أطلقها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ تقدم دليلاً بما لا يدع مجالاً للشك على حقيقة التغير المناخي. وفي مواجهة كل ذلك، فتطالعنا توجهات الجماهير المحكومة بعقلية تجمع بين اللامبالاة والتشاؤم.

والأرقام الرئيسية من المسوحات الحالية توضح هذه النقطة. فقد اكتشفت إحدى كبرى المسوحات التي أجريت على عدد من البلدان أن الشعوب في العالم المتقدم تنظر للتغير المناخي باعتباره تهديداً أقل إلحاحاً عن شعوب البلدان النامية. فعلى سبيل المثال، نجد أن 22% فقط من البريطانيين يرون التغير المناخي كـ "واحد من أكبر القضايا" التي تواجه العالم، مقارنة بنصف الصينيين وثلثي الهنود. وبالتالي تصدرت الدول النامية ترتيب الدول التي يرى مواطنوها التغير المناخي كأكبر المخاوف المقلقة في العالم، وحيث تتصدر هذه القائمة المكسيك والبرازيل والصين. ونفس المسح وجد مستوى أعلى من الإيمان بالجبرية (القضاء والقدر) في الدول الغنية، مع مستوى عال من الشكوكية بشأن التطلعات عن تجنب التغير المناخي.[96]

إن التحدي الذي يواجهنا هو الحفاظ على التقدم البشري اليوم مع مواجهة المخاطر المتزايدة التي يتسبب بها تغير المناخ في حياة قسم كبير من البشر

وتؤكد المسوحات المفصلة على المستوى الوطني هذه النتائج العالمية. ففي الولايات المتحدة، تحظى قضية التخفيف من آثار التغير المناخي بمناقشات حامية في الكونجرس. ومع ذلك، فإن الوضع الحالي للرأي العام لا يعطي أساساً مأموناً للتحرك الفوري:

- يعتقد أربعة من بين كل عشرة أمريكيين أن النشاط الإنساني هو المسؤول عن ظاهرة الإحترار العالمي، وترى نسبة مماثلة من الأمريكيين أن الإحترار يمكن عزوه إلى الأنماط الطبيعية في الأنظمة المناخية للأرض وحدها (21 بالمائة) أو أنه لا يوجد دليل على الإحترار العالمي (20 بالمائة).[97]
- في حين يرى 41 بالمائة من الأمريكيين التغير المناخي باعتباره "مشكلة خطيرة"، فإن 33 بالمائة يرونها "خطيرة إلى حد ما" بينما يراها 24 بالمائة "غير خطيرة". ولم يعبر سوى 19 بالمائة منهم عن قدر كبير من القلق الشخصي – وعلى مستوى أقل بكثير عنه في دول أخرى من مجموعة الثمانية والذي بدوره أقل بشكل هائل عنه في العديد من البلدان النامية.[98]
- لا يزال الاهتمام منقسماً على طول الخطوط السياسية الحزبية. فالناخبون الديمقراطيون يسجلون مستويات أعلى من المخاوف إزاء التغير المناخي عن الناخبين الجمهوريين، رغم أن أياً من الفريقين لا يضع التغير المناخي على رأس قائمة أولوياته. وعلى قائمة ترتيبية تتألف من 19 قضية تمثل قضايا الناخبين، احتل التغير المناخي الترتيب الثالث عشر بين القضايا المهمة بالنسبة للديمقراطيين، بينما احتل الترتيب التاسع عشر بالنسبة للجمهوريين.
- تأتي المستويات المعتدلة من الاهتمام العام متصلة بإدراك العامة بالمناخي والمواضع المتضررة نتيجة العواقب الكارثية للظاهرة. ففي ترتيب للاهتمامات العامة، 13 بالمائة فقط ممن شملهم المسح كانوا أكثر قلقاً على تأثير ذلك على العائلة أو المجتمع الأضيق، بينما ارتأت نسبة النصف أن الآثار المدمرة الفورية ستصيب الشعوب في دول أخرى.[99]

يجب اتخاذ الحيطة عند تفسير الأدلة المستمدة من مسوحات الرأي العام. فالرأي العام ليس كياناً ساكناً وقد يخضع للتقلب. وهناك بعض الأخبار الإيجابية. حيث يعتقد 90 بالمائة من الأمريكيين الذي سبق لهم أن سمعوا عن ظاهرة الاحترار العالمي أن على بلادهم أن تخفض من انبعاثات غازاتها من الاحتباس الحراري، وبصرف النظر عن الإجراء الذي ستتخذه الدول الأخرى.[100] ومع ذلك، فحتى لو كان الشعب هو الذي يدفع بسياسة بلاده، فعندها ليس من الوارد أن يوفر التقديرات الجماهيرية الحالية لخطورة الظاهرة الدافع السياسي القوي. ذلك أن التغير المناخي لا يزال يُنظر إليه كخطر متوسط الأهمية وبعيد الحدوث وسيؤثر على أناس وأماكن بعيدة في المكان والزمان.[101]

ولا تدعم دلائل مسوحات الرأي العام أن الرأي العام الأوروبي يتقدم على الرأي العام الأمريكي بخصوص قضية تغير المناخ. فأكثر من ثمانية من بين كل عشرة من مواطني دول الإتحاد الأوروبي يعون بأن الأسلوب الذي يستهلكون وينتجون من خلاله الطاقة له تأثير سلبي على المناخ.[102] ومع ذلك فإن النصف فقط يقولون بأنهم "مهتمون إلى درجة ما" – ونسبة أعلى بكثير من ذلك تعبر عن قلقها بشأن حاجة أوروبا لأن تحظى بتنوع أكبر في موارد الطاقة.

وتتسم التوجهات الشعبية في بعض البلدان الأوروبية بدرجة غير معتادة من التشاؤم. فعلى سبيل المثال، نجد في فرنسا وألمانيا والمملكة المتحدة أن نسبة الناس المتفقون على عبارة أننا "سوف نستطيع إيقاف التغير المناخي" تتراوح بين 5 و 11 بالمائة. وما يبعث على القلق أن أربعة من بين كل عشرة أشخاص في ألمانيا يرون أن الأمر لا يستحق حتى محاولة القيام بأي شيء لمواجهة التغير المناخي، ويعلل معظمهم ذلك باعتقادهم أنه لن يكون في الإمكان فعل شيء.[103] وكل ما سبق يدل على الحاجة لتأكيد أكبر على تثقيف العامة وإطلاق حملات التوعية.

وتبعث الأدلة المستقاة من مسوحات الرأي العام على القلق على عدة مستويات. حيث تطرح أول ما تطرح تساؤلات حول فهم الناس في الأمم الغنية لتبعات ما يتخذونه من تحركات. فإذا كان لدى العامة فهم أوضح لتبعات ما يتخذونه من تحركات للأجيال المستقبلية، وللبشر الضعفاء ممن لا حول لهم ولا قوة في البلدان النامية، لكان من المتوقع عندها أن يكون الدافع للتحرك أكثر بروزاً وقوة عما هو عليه الآن. وكون العديد من الناس يرتأون التغير المناخي كمشكلة لا يمكن معالجتها يعد عائقاً آخر أمام التحرك نظراً لأنه يخلق حالة من الخمول والتراخي.

دور وسائل الإعلام

تضطلع وسائل الإعلام بدور غاية في الأهمية لتلعبه في إطلاع الرأي العام على الحقائق والمعلومات ومن ثم تغييره. وبغض النظر عن دورها في مراقبة التحركات الحكومية ومساءلة صناع القرار، فإن وسائل الإعلام تمثل المصدر الرئيسي للمعلومات الخاصة بالتفاصيل العلمية للتغيرات المناخية بالنسبة للجمهور العام. وبالأخذ في الاعتبار الأهمية الهائلة للقضايا على المحك بالنسبة للبشر والكوكب، فإن هذا دور له تبعات ومسؤوليات عظيمة.

لقد أدى تطور التقنيات الجديدة والشبكات العالمية إلى تعزيز قوة وسائل الإعلام في جميع أنحاء العالم. فليس بوسع اية حكومة في أي بلد ديمقراطي تجاهل وسائل الإعلام. بيد أن النفوذ والمسؤولية لا يجتمعان دائماً معاً. فكما جاء على لسان (كارل بيرنشتاين) في عام 1998: "إن الواقع يقول أن وسائل الإعلام اليوم ربما تكون هي أقوى مؤسسة من بين جميع المؤسسات في زماننا هذا وأنها أيضاً–أو بالأحرى نحن الصحفيون– غالباً ما نبدد قوانا ونتجاهل التزاماتنا"[104] ولهذه الملحوظة أصداء قوية على المناقشات الخاصة بالتغير المناخي.

وهناك قدر هائل من التفاوت في الأسلوب الذي تناولت به وسائل الإعلام داخل وعبر البلدان قضية التغير المناخي. فقد أسدى العديد من الصحفيين

والهيئات الإعلامية خدمة غير معتادة في الحفاظ على حيوية المناقشات العامة وتعميق الإلمام بالقضية. ومع ذلك، فكان لذلك جانبه السيء أيضاً. فحتى فترة قريبة، كان مبدأ "التوازن التحريري' يتم تطبيقه بوسائل كانت تعرقل النقاشات المطلعة. فقد اكتشفت إحدى الدراسات في الولايات المتحدة[105] أن هذا التوازن قد نجم عنه أن أعطت أكثر من نصف أعداد المقالات في أكثر الجرائد انتشاراً وشهرة في البلاد بين عامي 1990 و 2002 أهمية متساوية لنتائج الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ومجتمع علماء المناخ من جهة وكذلك آراء المتشككين – والذين تمول الكثيرين منهم جماعات المصالح– من جهة أخرى. وبالطبع كان أحد تبعات ذلك هو استمرار التشوش والخلط لدى الرأي العام بخصوص القضية.[106]

إن التوازن التحريري هو هدف رئيسي وجدير بالثناء في اية صحافة حرة، إلا أن السؤال هو التوازن بين ماذا؟! فإذا كان هناك رأي "أغلبية' ساحقة وقوية بين كبار علماء العالم المتناولين لقضية التغير المناخي، فإن للمواطنين الحق في أن يتوقعوا أن يتم إخبارهم بهذا الرأي. وبالطبع، فإن لديهم حق الإطلاع على آراء الأقلية التي لا تعكس الإجماع العلمي. بيد أنه لا سبيل للتوصل لحكم صائب قائم على الحقائق إذا كان للخيارات التحريرية أن تعامل كلا الرأيين باعتبارهما متوازنين.

لقد عانت التغطية الإعلامية للتغير المناخي من مشاكل أكبر. فالكثير من القضايا التي ينبغي تناولها تتسم بتعقيدها المفرط وصعوبة توصيلها للأذهان. كما أن بعض الإذاعات العلمية قد شوشت الفهم العام. فعلى سبيل المثال، كان هناك تركيز أكثر قوة على المخاطر الكارثية عنه على التهديدات الفورية للتغير المناخي على التنمية البشرية، وفي كثير من الحالات، كان هناك خلط بين هذين البُعدين.

وعلى مدار العامين الماضيين، كان حجم التغطية الإعلامية للتغير المناخي قد زاد وتحسنت نوعيته بشكل ملموس. بيد أن أسلوب المعالجة الإعلامية لم يزل في بعض الجوانب يعمل على عرقلة النقاش العقلانى المطلع. فذروات الاهتمام والانتباه الإعلامي الحادة خلال الكوارث المتصلة بالطقس أو قرب إصدار التقارير المهمة يعقبها غالباً تدنى وتراخ طويل في حجم التغطية. فهذا الميل للتركيز على الحوادث الطارئة اليوم وعلى أحداث المستقبل ذات الطبيعة الكارثية وذات الطبيعة المثيرة يحجب التفكير في حقيقة مهمة، وهى أن معظم التأثيرات المدمرة متوسطة الأمد للتغير المناخي سوف تأخذ بالتدريج شكلاً ضاغطاً هائلاً على البشر ممن لا حول لهم ولا قوة. وفي هذه الأثناء، نجد مسؤولية الشعوب والحكومات في البلدان الغنية حيال هذه الضغوط لا يُكترث لها. وأحد تبعات ذلك هو أن يظل الوعي العام بأهمية تقديم الدعم لإجراءات التكييف مع هذه التأثيرات لمواجهتها واحتواءها محدوداً – مثلما هو الحال من المساعدات التنموية الدولية للتكيف.

هل تؤيد نفقات وفوائد التخفيف من تغير المناخ الحاجة إلى اتخاذ خطوات عاجلة؟

الخلاصة

لقد وضع علم التغير المناخي هدفاً واضحاً ومعقولاً لكي تتجه إليه التحركات الدولية. فالهدف هو وضع حد معين لمتوسط الزيادات في درجة الحرارة وهو 2 درجة مئوية. وقد قدم تقرير ستيرن عرضاً وافياً للجانب الاقتصادي للتحرك. كما حازت مسألة إمكانية احتواء المعركة ضد التغير المناخي والفوز بها مصداقية قوية لدى صناع القرار.

ويعطنا الدفاع عن التحرك للتأمين ضد المخاطر الكارثية على المدى الطويل وضرورة استمرار مسيرة التنمية البشرية أسباباً أكثر من مقنعة للبدء في التحرك. ويفرض تخفيف آثار التغير المناخي تحديات حقيقة على الأصعدة المالية والتكنولوجية والسياسية. بيد أنها تطرح كذلك تساؤلات أخلاقية عميقة عن جيلنا الحالي. وفي مواجهة الأدلة الساطعة التي تفيد بأن التخاذل سوف يضر بملايين البشر ويلقي بهم في مهب الفقر والضعف عن مواجهة الكوارث، فعندها هل يمكننا تبرير التخاذل؟ لا يستطيع أي مجتمع متحضر يدعى تمسكه بأدنى القواعد الأخلاقية حتى أكثرها بدائية أن يجيب بالموافقة، خاصة المجتمعات التي ليست بالفقيرة في التكنولوجيا ولا الموارد المالية بما يحول بينها وبين القيام بتحرك حاسم.

إن التغيرات المناخية الخطيرة أزمة قابلة للتنبؤ وتلوح معها فرصة احتواءها. وهذه الفرصة سانحة من خلال المفاوضات التي يتناولها بروتوكول كيوتو. فبموجب إطار العمل متعدد الأطراف لما بعد عام 2012، يستطيع البروتوكول أن يحقق أهدافه في تخفيض حجم الانبعاثات الغازية، بالتوازي مع خطة للتحرك من اجل التكيف مع تبعات الانبعاثات السابقة.

جدول الملحق 1.1 قياس بصمة الكربون العالمية – دول وأقاليم مختارة

		انبعاثات ثاني أكسيد الكربون							
		إجمالي الإنبعاثات (طن متري ثاني أكسيد الكربون)		معدل النمو (%)	الحصة من إجمالي العالم (%)		حصة السكان (%)	إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل نسمة (طن ثاني أكسيد الكربون)		إنبعاثات أو احتباس ثاني أكسيد الكربون من الغابات (طن متري/ سنة)
أكبر 30 مطلق لثاني أكسيد الكربون		1990	2004	2004–1990	2004	1990	2004	2004	1990	2005–1990
1	الولايات المتحدة	4,818	6,046	25	20.9	21.2	4.6	20.6	19.3	-500
2	الصين [c]	2,399	5,007	109	17.3	10.6	20.0	3.8	2.1	-335
3	الاتحاد الروسي	[d] 1,984	1,524	[d] -23	5.3	[d] 8.7	2.2	10.6	[d] 13.4	72
4	الهند	682	1,342	97	4.6	3.0	17.1	1.2	0.8	-41
5	اليابان	1,071	1,257	17	4.3	4.7	2.0	9.9	8.7	-118
6	ألمانيا	980	808	-18	2.8	4.3	1.3	9.8	12.3	-75
7	كندا	416	639	54	2.2	1.8	0.5	20.0	15.0	..
8	المملكة المتحدة	579	587	1	2.0	2.6	0.9	9.8	10.0	-4
9	جمهورية كوريا	241	465	93	1.6	1.1	0.7	9.7	5.6	-32
10	إيطاليا	390	450	15	1.6	1.7	0.9	7.8	6.9	-52
11	المكسيك	413	438	6	1.5	1.8	1.6	4.2	5.0	..
12	جنوب إفريقيا	332	437	32	1.5	1.5	0.7	9.8	9.1	(.)
13	إيران (الجمهورية الإسلامية)	218	433	99	1.5	1.0	1.1	6.4	4.0	-2
14	إندونيسيا	214	378	77	1.3	0.9	3.4	1.7	1.2	2,271
15	فرنسا	364	373	3	1.3	1.6	0.9	6.0	6.4	-44
16	البرازيل	210	332	58	1.1	0.9	2.8	1.8	1.4	1,111
17	إسبانيا	212	330	56	1.1	0.9	0.7	7.6	5.5	-28
18	أوكرانيا	[d] 600	330	[d] -45	1.1	[d] 2.6	0.7	7.0	[d] 11.5	-60
19	أستراليا	278	327	17	1.1	1.2	0.3	16.2	16.3	..
20	العربية السعودية	255	308	21	1.1	1.1	0.4	13.6	15.9	(.)
21	بولندا	348	307	-12	1.1	1.5	0.6	8.0	9.1	-44
22	تايلاندا	96	268	180	0.9	0.4	1.0	4.2	1.7	18
23	تركيا	146	226	55	0.8	0.6	1.1	3.2	2.6	-18
24	كازاختستان	[d] 259	200	[d] -23	0.7	[d] 1.1	0.2	13.3	[d] 15.7	(.)
25	الجزائر	77	194	152	0.7	0.3	0.5	5.5	3.0	-6
26	ماليزيا	55	177	221	0.6	0.2	0.4	7.5	3.0	3
27	فنزويلا	117	173	47	0.6	0.5	0.4	6.6	6.0	..
28	مصر	75	158	110	0.5	0.3	1.1	2.3	1.5	-1
29	الإمارات العربية المتحدة	55	149	173	0.5	0.2	0.1	34.1	27.2	-1
30	هولندا	141	142	1	0.5	0.6	0.2	8.7	9.4	-1
	مجموع العالم	11,205	13,319	19	46	49	18	11.5	10.8	-1,000
	منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي [e]	4,182	3,168	-24	11	18	6	7.9	10.3	-166
	أوروبا الوسطى والشرقية ورابطة الدول المستقلة	6,833	12,303	80	42	30	79	2.4	1.7	5,092
	الدول النامية	3,414	6,682	96	23	15	30	3.5	2.1	2,294
	شرق آسيا والهادئ	991	1,955	97	7	4	24	1.3	0.8	-49
	جنوب آسيا	1,088	1,423	31	5	5	8	2.6	2.5	1,667
	أمريكا اللاتينية والكاريبي	734	1,348	84	5	3	5	4.5	3.3	44
	الدول العربية	456	663	45	2	2	11	1.0	1.0	1,154
	إفريقيا جنوب الصحراء	74	146	97	1	(.)	11	0.2	0.2	1,098
	أقل الدول نمواً	14,495	16,616	15	57	64	25	10.1	9.8	90
	تنمية بشرية مرتفعة	5,946	10,215	72	35	26	64	2.5	1.8	3,027
	تنمية بشرية متوسطة	78	162	108	1	(.)	8	0.3	0.3	858
	تنمية بشرية منخفضة	10,572	12,975	23	45	47	15	13.3	12.1	-937
	دخل عالي	8,971	12,163	36	42	40	47	4.0	3.4	3,693
	دخل متوسط	1,325	2,084	57	7	6	37	0.9	0.8	1,275
	دخل منخفض	[f] 22,703	[f] 28,983	28	[f] 100	[f] 100	100	4.5	4.3	4,038
	العالم									

ملاحظات

a تشير البيانات إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من استهلاك الوقود الأحيائي الصلب والسائل والغازي ومن احتراق الغاز الناجم عن إنتاج الإسمنت.

b تشير هذه البيانات إلى وقود الكتلة الأحيائية فوق وتحت الأرض لكن لا تشمل على الكربون في الحطب أو التربة أو النفايات. يرجى الاطلاع على معدل صافي الإنبعاثات السنوي للانحباس بسبب التغيير في مخزونات الكربون في الكتلة الأحيائية في الغابات. ويدل الرقم الإيجابي على انبعاثات الكربون بينما يدل الرقم السلبي على احتباس الكربون.

c إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الصين لا تشمل تلك من تايوان، مقاطعة من الصين، والتي بلغت 124 طن متري عام 1990 و 241 طن متري عام 2004

d تشير البيانات إلى عام 1992 وقيم معدلات النمو إلى الفترة 1992-2004.

e تضم منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي الدول التالية المشمولة في الأقاليم الفرعية الواردة هنا: جمهورية التشيك، هنغاريا، المكسيك، بولندا، جمهورية كوريا وسلوفاكيا، وبالتالي قد يكون مجموع الأقاليم لوحدها أكبر من تلك الواردة للعالم بأجمعه.

f لا يضم مجموع انبعاثات العالم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الواردة في مجموع الانبعاثات الوطنية مثل تلك الواردة من خزانات الوقود أو تأكسد منتجات غير الوقود الهيدروكربوني (الإسفلت مثلاً)، والانبعاثات الناتجة عن دول غير واردة في جداول المؤشرات. وتساوي هذه المؤشرات تقريبا 5% من إجمالي العالم.

المصدر: جدول المؤشرات 24