

Distr.: General
8 March 2010
Arabic
Original: English

المجلس الاقتصادي والاجتماعي



اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية الدورة الثالثة عشرة

جنيف، ١٧-٢١ أيار/مايو ٢٠١٠

البند ٣(ب) من جدول الأعمال المؤقت
التكنولوجيات الجديدة والمستجدة

التكنولوجيات الجديدة والمستجدة: تسخير الطاقة المتجددة لأغراض التنمية

تقرير الأمين العام

الموجز التنفيذي

يسعى هذا التقرير إلى تحديد سبل للتغلب على التحديات المرتبطة بنشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة والمستجدة، والنهوض بها في البلدان النامية. ويحظى تحسين فرص الحصول على خدمات الطاقة بقبول واسع، لأهميته الحاسمة في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية. ويضاف لهذه الأولوية الحاجة إلى تحسين أمن الطاقة عن طريق تنويع إمدادات الطاقة، مع مراعاة الشواغل المتعلقة بتغير المناخ. وتوفر تكنولوجيات الطاقة المتجددة سبيلاً عملياً لتحقيق هذه الأهداف.

المحتويات

الصفحة	الفقرات	
٣	٣-١	مقدمة.....
٤	٩-٤	أولاً - الطاقة: التحديات والتنمية.....
٧	١٦-١٠	ثانياً - التكنولوجيات الجديدة والناشئة للطاقة المتجددة.....
١٠	٣٥-١٧	ثالثاً - التغلب على تحديات نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان النامية.....
١١	٢٥-٢١	ألف - بناء القدرات المحلية.....
١٥	٣٢-٢٦	باء - الحوافز المالية.....
١٩	٣٥-٣٣	جيم - الاستراتيجيات المتكاملة.....
٢٠	٤٣-٣٦	رابعاً - النتائج والتوصيات.....
٢٣		المراجع.....

الإطارات

١٣		١ - القدرات المحلية على تعديل تكنولوجيا مواعيد الطهو في إريتريا.....
١٦		٢ - الحوافز المالية لتشجيع تكنولوجيات الطاقة المتجددة في الصين.....
١٩		٣ - نهج متكامل لتعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة في أرياف كوبا.....

الأشكال

٦		١ - الحصول على الكهرباء بحسب الإقليم الجغرافي.....
١٢		٢ - بناء القدرات الابتكارية عن طريق نقل التكنولوجيا.....

الجداول

٤		١ - الصلات المهمة بين خدمات الطاقة الحديثة والأهداف الإنمائية للألفية.....
٨		٢ - مصادر الطاقة المتجددة.....

مقدمة

١- تمثل الطاقة دعامةً لجميع قطاعات الاقتصاد، ويُعتبر تحسين سبل الحصول على خدمات الطاقة الحديثة عنصراً أساسياً للتنمية. وقد أكدت خطة عمل جوهانسبرغ لعام ٢٠٠٢^(١) أن تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية يتوقف على تحسين سبل الحصول على الطاقة الحديثة؛ وتكرّر ذلك لاحقاً في وثيقة نتائج مؤتمر القمة العالمي لعام ٢٠٠٥^(٢). وتدعو الوثيقتان إلى بذل جهود من أجل تعزيز الحصول على الطاقة النظيفة والمتجددة، وحثتا المجتمع الدولي على المساعدة في تيسير الحصول على تكنولوجيات الطاقة المتجددة وتطويرها ونقلها ونشرها.

٢- وبالإضافة إلى ضرورة توفر الطاقة لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، ثمة حاجة إلى الأخذ بالتنمية خفيفة الكربون بغية تجنب العواقب الكارثية لتغير المناخ. ونظراً لأن أكثر من ٦٠ في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة تأتي من قطاع الطاقة^(٣)، يجب أن تقتزن زيادة فرص الحصول على الطاقة بالتحول من نُظم الطاقة الكثيفة الانبعاثات الكربونية إلى نُظم الطاقة المنخفضة الانبعاثات الكربونية. وتُعتبر تكنولوجيات الطاقة المتجددة عنصراً محورياً في هذا التحول على مستوى النُظم، ويجب أن تشمل أيضاً نشر التكنولوجيات الخفيفة الانبعاثات الكربونية التي تعزّز كفاءة الطاقة وحفظها.

٣- وفي عام ٢٠٠٧، اختارت اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية موضوع "التكنولوجيات الجديدة والمستجدة لأغراض التنمية" موضوعاً أساسياً لها يحظى بالأولوية لفترة السنتين ٢٠٠٩-٢٠١١. وتمشياً مع نتائج مؤتمر القمة العالمي، قررت اللجنة دراسة دور تكنولوجيات الطاقة المتجددة وكيفية إسهامها في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية وغيرها من الأهداف المتفق عليها دولياً. وبغية الإسهام في تعزيز فهم القضايا، ولمساعدة اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في مداولاتها خلال دورتها الثالثة عشرة، عقدت أمانة الأونكتاد اجتماعاً بين الدورات لفريق الخبراء في جنيف في الفترة من ٢٨ إلى ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٩. ويرتكز هذا التقرير إلى الاستنتاجات التي توصل إليها الفريق، وعلى التقارير الوطنية المقدمة من أعضاء اللجنة، وتقارير أخرى ذات صلة.

(١) أُتفق عليها في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة المعقود في جوهانسبرغ عام ٢٠٠٢.

(٢) أُتفق عليها في مؤتمر القمة العالمي المعقود في نيويورك في عام ٢٠٠٥.

(٣) برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠٨). *Kick the Habit: A UN Guide to Climate Neutrality*. Malta: UNEP/GRID-Arendal.

أولاً - الطاقة: التحديات والتنمية

٤ - الطاقة عنصر أساسي للتنمية المستدامة. ورغم أنها ليست في ذاتها هدفاً صريحاً من الأهداف الإنمائية للألفية، إلا أن الحصول على الأشكال الحديثة للطاقة وعلى الخدمات التي تقدمها، مثل الكهرباء والطاقة الميكانيكية، شرط لازم تقوم عليه الأهداف الإنمائية للألفية. فمن شأن الحصول على خدمات الطاقة الحديثة أن يسهم في جملة أمور، منها رفع المستويات المعيشية، وزيادة فرص الحصول على المعلومات، وتحسين سبل توفير المياه والخدمات الصحية، وزيادة الإنتاجية، كزيادة محاصيل المنتجات الزراعية. كما أن الحصول على الطاقة يسهم مساهمة كبيرة، في تحقيق المساواة بين الجنسين وفي تقديم التعليم^(٤). ويورد الجدول ١ لمحة عامة عن الصلات المهمة بين خدمات الطاقة الحديثة والأهداف الإنمائية للألفية.

الجدول ١

الصلات المهمة بين خدمات الطاقة الحديثة والأهداف الإنمائية للألفية

الهدف	الصلة
الهدف ١: القضاء على الفقر المدقع والجوع	الحصول على خدمات الطاقة ييسر التنمية الاقتصادية - المشاريع الصغيرة جداً، وأنشطة كسب الرزق، والأعمال التجارية المحلية - مما يوفر فرص عمل ويساعد على سدّ "الفجوة الرقمية".
الهدف ٢: تعميم التعليم الابتدائي	يمكن لخدمات الطاقة أن تُحسّن سبل الحصول على مياه الشرب التي تُضخ في المواسير وأن تيسّر طهو الطعام.
الهدف ٣: تعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة	خدمات الطاقة تقلل الوقت الذي تستغرقه النساء والأطفال (لا سيما الفتيات) في الأنشطة المعيشية الأساسية (مثل جمع الحطب، وجلب الماء، والطهو، وما إلى ذلك)؛ كما تتيح الإضاءة فرصة الدراسة في المنزل، وتعزّز الأمن، وتتيح استخدام الوسائط التعليمية ووسائل الاتصال في المدارس، بما في ذلك تكنولوجيات المعلومات والاتصال.
الهدف ٤: تخفيض معدل وفيات الأطفال	الطاقة مكّون رئيسي لأي نظام صحي فعال؛ وتستخدم الطاقة، مثلاً، في إضاءة غرف العمليات، وتبريد اللقاحات والأدوية، وتعقيم الأدوات والمعدات، والنقل إلى العيادات.
الهدف ٥: تحسين صحة الأمومة	

(٤) GTZ (2009). Energising Development: Report on Impacts. GTZ and SenterNovem. Eschborn. Modi

.V et al. (2005)

Energy Services for the Millennium Development Goals. World Bank and United Nations Development

Programme. Washington D.C. and New York. DFID (2002)

.Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals. London

الهدف ٦: مكافحة فيروس نقص المناعة
البشرية/الإيدز والملاريا وغيرهما من
الأمراض

الهدف ٧: كفاءة الاستدامة البيئية
يساعد تحسين كفاءة الطاقة واستخدام بدائل نظيفة لها على استمرار
الاستفادة من الموارد الطبيعية، فضلاً عن تخفيض الانبعاثات، مما يحمي
البيئة المحلية والعالمية.

المصدر: إدارة التنمية الدولية، المملكة المتحدة (٢٠٠٢)^(٥).

٥ - ويشيع في العديد من البلدان النامية، لا سيما في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وبعض مناطق آسيا، انخفاض مستويات الحصول على خدمات الطاقة الحديثة، لا سيما الكهرباء (انظر الشكل ١). ولا يزال الآن نحو ٢,٥ مليار شخص، لا سيما في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب آسيا، يفتقرون إلى خدمات الطاقة الحديثة، كما يفتقر نحو ١,٦ مليار شخص إلى الكهرباء^(٦). ويعتمد هؤلاء الناس، في الطهو والتدفئة، على وقود الكتلة الأحيائية، مثل الحطب والفحم النباتي والروث ومخلفات المحاصيل^(٧)، وهي ممارسات تنطوي على آثار وخيمة على الصحة^(٨)، والبيئة، والأحوال الاجتماعية والاقتصادية، وتلحق الضرر بالنساء والفتيات بوجه خاص^(٩).

٦ - وحتى في البلدان النامية التي لديها ارتفاع نسبي في معدلات الإمداد بالكهرباء، يفتقر الفقراء الريفيون والحضر في أحيان كثيرة إلى فرص الحصول على خدمات الطاقة، ويُعزى ذلك أساساً إلى ارتفاع تكاليف التوصيل والتوزيع وتكاليف توسيع البنية الأساسية^(١٠). وفي

(٥) إدارة التنمية الدولية (٢٠٠٢).

(٦) World Bank (1996). *Meeting the Challenge for Rural Energy and Development*. Washington D.C.
ESMAP (2007). *Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies*. World Bank. Washington D.C.: xxv

(٧) الجمعية العامة للأمم المتحدة (٢٠٠٨). التنمية المستدامة: تعزيز مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة. الدورة الرابعة والستون. ١٠ آب / أغسطس ٢٠٠٩. برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠٩). Energy Balances of Non-OECD Countries. OECD/IEA. Paris

(٨) Recognized as the second most adverse cause of deaths (after malnutrition) in poor developing countries. The World Health Organisation (WHO) estimates that 1.5 million people die annually (i.e. 4,000 deaths per day) due to indoor air pollution. WHO (2006). *Fuel for Life: Household Energy and Health*. Also: Conference report. International Energy Conference. Vienna, Austria. 22-24 June 2009

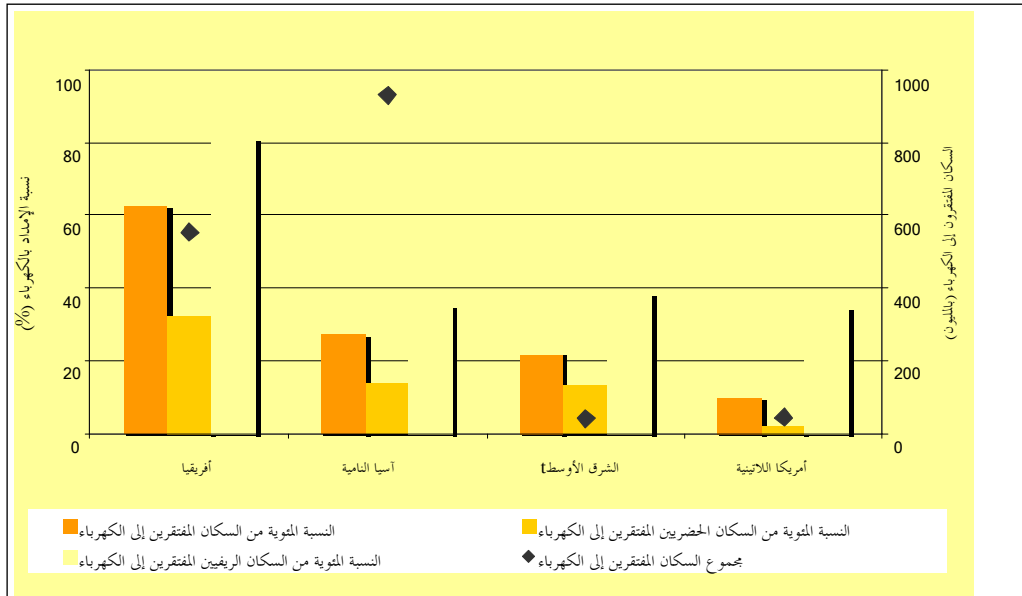
(٩) يسرّع استخدام وقود الكتلة الأحيائية من وتيرة إزالة الغابات ويتطلب المزيد من الوقت والجهد لجمعه. وتتولى النساء والأطفال عادة مسؤولية هذا النشاط. فإذا تحرروا من هذه المسؤولية، يمكنهم القيام بأنشطة إنتاجية أخرى، مثل التعليم والعمل.

(١٠) Modi et al. (2005)

بعض الحالات، أدى الاعتماد الشديد على استيراد الوقود الأحفوري، الذي يخضع لتقلبات الأسعار وارتفاعها إلى ازدياد تكاليف الطاقة بالنسبة إلى العديد من الأسر المعيشية^(١١). ويتوقف تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية في البلدان النامية على بذل جهود كبيرة لزيادة فرص الحصول على خدمات الطاقة الحديثة^(١٢).

الشكل ١

الحصول على الكهرباء بحسب الإقليم الجغرافي



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٦)^(١٣)

٧- ويُعتبر قطاع الطاقة ككل مسؤولاً عن نحو ٦١,٥ في المائة من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، التي تمثل سبباً رئيسياً لتغير المناخ البشري المنشأ^(١٤). ونتيجة لذلك، شهد العقدان الماضيان تزايد الاعتراف والاتفاق في الآراء بشأن ضرورة إجراء تحول منهجي داخل قطاعات الطاقة الوطنية، بغية عكس التأثير الكارثي لتغير المناخ.

٨- وفي البلدان المتقدمة، والبلدان النامية التي لديها أنظمة طاقة جيدة وراسخة، يقتضي هذا التحول اتخاذ خطوات ملموسة للحدّ من الكربون في هذه الأنظمة. وأما في حالة البلدان النامية التي لديها قطاعات طاقة محدودة جداً، فإن توسيع تلك القطاعات، لتوفير الطاقة

(١١) United Nations General Assembly (2009). Sustainable development: Promotion of new and renewable sources of energy. Sixty-fourth session. 10 August 2009.

(١٢) Modi et al. (2005): 7-8.

(١٣) IEA (2006). World Energy Outlook 2006. OECD/IEA. Paris.

(١٤) برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠٨).

المطلوبة لتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية، يستلزم بذل جهود من أجل تجاوز مسار التنمية القائمة على كثافة الكربون في البلدان المتقدمة، واتباع المسارات الخفيفة الكربون^(١٥). وينبغي للمجتمع الدولي أن يدعم هذه الجهود عن طريق نقل التكنولوجيا وغير ذلك من السبل. ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى التقيد الخطير بمسار الوقود الأحفوري، مما يؤدي على الأرجح إلى إلحاق أضرار بالغة بالبلدان النامية في الأجل الطويل. وينشأ هذا التقيد عندما يُسهم تطوير البنية الأساسية، والمنظمات، والمؤسسات، والممارسات الثقافية الداعمة لنظام معين من نظم الطاقة في إدامة ذلك النظام.

٩- وتتطلب عملية الحدّ من الكربون أو إقامة نُظم طاقة خفيفة الكربون جملة أمور، منها سرعة نشر وتطوير تكنولوجيات الطاقة الخفيفة الكربون في نظام الطاقة برمته، ومن ذلك استخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، واستخدام طرق أكثر قدرة وكفاءة لنقل الطاقة وتخزينها (مثل الكابلات الحديثة أو المحوّلات المطورة في الشبكات الوطنية)، وتحسين كفاءة الاستخدام النهائي للطاقة وتحسين قابليتها للتكيف (مثل استخدام مصابيح الصمام الثنائي أو المركبات الكهربائية). ومن المهم أيضاً التشجيع على حفظ الطاقة^(١٦).

ثانياً - التكنولوجيات الجديدة والناشئة للطاقة المتجددة

١٠- تكنولوجيات الطاقة المتجددة هي تكنولوجيات تقدم خدمات حديثة في مجال الطاقة، مثل الكهرباء، ووقود الطهو النظيف، والطاقة الميكانيكية، عن طريق تسخير إمكانات الطاقة المتجددة. والوكالة الدولية للطاقة تعرف الطاقة المتجددة على النحو التالي: "الطاقة المتجددة هي الطاقة الناتجة عن عمليات طبيعية تتكرر بانتظام. وتنتج هذه الطاقة، بصورها المختلفة، بشكل مباشر أو غير مباشر عن الشمس، أو الحرارة المتولدة داخل الأرض. ويشمل هذا التعريف أيضاً الطاقة المتولدة من مصادر مثل الشمس والرياح والكتلة الأحيائية وحرارة الأرض والموارد الكهربائية والمحيطات، وكذلك الطاقة المتولدة من الوقود الأحيائي والهيدروجين المشتق من موارد متجددة"^(١٧).

(١٥) Sauter R and Watson J (2008). *Technology Leapfrogging: A Review of the Evidence*. DFID. London.

(١٦) Ockwell D et al. (2009). *Low-carbon development: the role of local innovative capabilities*. STEPS working paper 31. STEPS Centre and Sussex Energy Group. SPRU. University of Sussex. Brighton.

(١٧) IEA (2009). *Renewables Information 2009*. OECD/IEA. Paris.

الجدول ٢ مصادر الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة الطبيعية

الطاقة الشمسية	أشعة الشمس المستخدمة لإنتاج المياه الساخنة (التكنولوجيا الحرارية الشمسية) وتوليد الكهرباء (التكنولوجيا الكهربائية الضوئية الشمسية). ولا يشمل الطاقة الشمسية غير المباشرة المستخدمة للتدفئة المباشرة للمنازل وتبريدها وإضاءتها وما إلى ذلك.
الطاقة الكهرومائية	الطاقة الكامنة والحركية للماء المحولة إلى كهرباء في محطات التوليد الكهرومائية.
طاقة الرياح	الطاقة الحركية للرياح المستغلة لتوليد الكهرباء في التربينات الهوائية.
طاقة الأمواج والمدّ والمحيطات	الطاقة الميكانيكية المستمدة من حركة المد أو حركة الأمواج أو تيارات المحيطات، المستغلة لتوليد الكهرباء.
الطاقة الحرارية الأرضية	الطاقة المتاحة في شكل حرارة منبعثة من داخل قشرة الأرض، غالباً في شكل مياه ساخنة أو بخار. وتستغل في مواقع مناسبة لتوليد الكهرباء بعد تحويلها أو تستغل مباشرة كحرارة لتدفئة المناطق، وفي الزراعة وما إلى ذلك.

مصادر الطاقة المتجددة والنفايات القابلة للاحتراق

الكتلة الأحيائية الصلبة	تشمل المواد العضوية غير الأحفورية ذات المنشأ البيولوجي التي يمكن استخدامها كوقود لإنتاج الحرارة أو توليد الكهرباء. الخشب ونفايات الخشب والنفايات الصلبة الأخرى: تشمل المحاصيل التي تزرع لغرض الطاقة (مثل شجر الحور وشجر الصفصاف وما إلى ذلك)، والعديد من المواد الخشبية المتولدة عن عمليات صناعية (لا سيما صناعة الخشب والورق) أو تنتج مباشرة عن الحراثة والزراعة (خشب الوقود، ورقاقات الخشب، واللحاء، ونشارة الخشب، وقشارة الخشب، والرقاقات، وسائل لب الخشب في صناعة الورق، وما إلى ذلك)، فضلاً عن نفايات مثل القش وقشور الأرز، وقشور المكسرات، ومهاد الدواجن، ورواسب عصر العنب، وما إلى ذلك.
الفحم النباتي	يشمل الترسبات الصلبة الناتجة عن التقطير الاتلافي والانحلال الحراري للخشب والمواد النباتية الأخرى.
الغاز الحيوي	الغازات التي تتألف أساساً من الميثان وثنائي أكسيد الكربون، الناتجة عن الهضم اللاهوائي للكتلة الأحيائية، والتي تحرق لإنتاج الحرارة و/أو الطاقة.
النفايات البلدية المتجددة	تشمل النفايات البلدية النفايات التي تنتجها قطاعات الخدمات السكنية والتجارية والعامة، والتي تحرق في تجهيزات خاصة لإنتاج الحرارة و/أو الطاقة. ويعرّف جزء الطاقة المتجددة وفقاً للقيمة الطاقة للمادة القابلة للتحلل الحيوي المحترقة.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة (٢٠٠٧) (١٨).

(١٨) IEA (2007). *Renewables in Global Energy Supply: An IEA Factsheet*. OECD/IEA. Paris. Available at http://www.iea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf (accessed on 31 Dec 2009). See also: REN21 (2007). *Renewables 2007: Global Status Report*. Available at http://www.ren21.net/pdf/RE2007_Global_Status_Report.pdf (accessed on 31 Dec 2009).

١١- والملاحظ أن تكنولوجيات الطاقة المتجددة موجودة منذ عقود. وكثيراً ما خضعت هذه التكنولوجيات للتحسين المستمر، أو للتكيف مع أوضاع محددة، ومن ثم يمكن اعتبارها تكنولوجيات "جديدة وناشئة". وفي العديد من البلدان، بل في مناطق معينة داخل تلك البلدان وإن بدرجات متفاوتة، كثيراً ما ينظر إلى التكنولوجيات، التي ليست جديدة بالنسبة إلى العالم، على أنها جديدة بالنسبة إلى السوق المحلي و/أو الشركات المحلية.

١٢- وبالنسبة إلى البلدان النامية، تشمل تكنولوجيات الطاقة المتجددة الأكثر جدوى، على سبيل المثال لا الحصر، التكنولوجيا الكهربائية الضوئية الشمسية، والتكنولوجيا المائية (الصغيرة والأصغر والمتناهية الصغر، حسب الترتيب التنازلي)، والتربينات الهوائية، والوقود الأحفائي^(١٩).

١٣- وتعتبر تكنولوجيات الطاقة المتجددة مناسبة للبلدان المتقدمة والنامية على السواء. فهي تمثل سبيلاً بيئياً سليماً لتوفير الطاقة اللازمة للاستخدام المنزلي والاستخدام الإنتاجي. كما أنها تتيح الاستفادة من مواد الوقود التقليدية بطرق أكثر نظافة وكفاءة، بما يقلل المخاطر الصحية والوقت الذي تستغرقه عملية جمع الوقود، ويمكنها أن تنتج الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة النظيفة والملائمة محلياً.

١٤- ورغم أن تكنولوجيات الطاقة المتجددة تتأثر بالتحديات التقنية، مثل التقطع (مما قد يستلزم نظاماً مكلفاً لتخزين الطاقة)، يمكن لهذه التكنولوجيات أن تفيد البلدان النامية بشكل خاص وأن تسهم في تحسين عمليات الإمداد بالطاقة، وأمن الطاقة، والتنمية الاقتصادية المتصلة بالطاقة. وفي المناطق الريفية التي تواجه مشاكل عدم كفاية البنية الأساسية اللازمة للنقل والتوزيع، يعتبر الإنتاج المحلي للطاقة المتجددة، مفيداً جداً. بل إن توسيع نطاق مصادر الطاقة عن طريق تنويع مصادر الوقود الأصلي من شأنه أن يحسن بعض جوانب أمن الطاقة، مثل التعرض لتقلب أسعار الوقود الأحفوري. ومن شأن توسيع قطاع الطاقة المتجددة الوطني أن يوفر فرص عمل محلية وأن يوفر للبلدان النامية فرصاً اقتصادية لتسويق هذه التكنولوجيات وإنتاجها وتصديرها^(٢٠).

١٥- وقد صاحب تزايد الاعتراف بفوائد تكنولوجيات الطاقة المتجددة ارتفاع نسبي في معدل نمو قطاع الطاقة المتجددة. وفي عام ٢٠٠٦، بلغ الاستثمار العالمي الجديد في مصادر الطاقة المتجددة نحو ٧١ مليار دولار، بزيادة قدرها ٤٣ في المائة بالمقارنة مع عام ٢٠٠٥.

(١٩) لا تشمل هذه المناقشة الوقود المستخدم للنقل.

(٢٠) World Bank (2009a). Technology transfer in the climate context: who is responsible? Available at http://blogs.worldbank.org/climatechange/technology-transfer-climate-context-who-responsible__ (accessed on 6 February 2010).

ورغم أن ١٥ مليار دولار منها استثمرت في البلدان النامية والبلدان الناشئة^(٢١)، فقد ذهب معظمها إلى البلدان النامية الكبيرة، مثل البرازيل والصين والهند. وقد نجحت هذه البلدان في أن تلحق، بسرعة نسبية، بالبلدان التكنولوجية الرائدة في بعض قطاعات الطاقة المتجددة، مثل الرياح والشمس. غير أن تنمية قدرات التصنيع والبحث والتطوير والنشر كانت محدودة جداً في بلدان نامية أخرى.

١٦ - وعموماً، تتطلع معظم البلدان إلى التكنولوجيات المستوردة. غير أن نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة على نطاق واسع عن طريق نقل التكنولوجيا ينطوي على تحديات كبرى. ففي بعض الحالات، يجري إدخال هذه التكنولوجيات في نظم موجودة تفتقد الكفاءة (المالية والتقنية والمؤسسية)، مما قد يرسخ البنية الأساسية و/أو النظم العالية الكربون. وبوجه خاص، إذا لم تتوافر القدرة على إقامة هذه التكنولوجيات المستوردة وإدارتها وإصلاحها وتكييفها، ستعرض عملية نشرها لخطر عدم الاستمرارية اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً.

ثالثاً - التغلب على تحديات نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان النامية

١٧ - تحتل قضية نقل التكنولوجيا موقع الصدارة في المناقشات العالمية حول الطاقة المتجددة والاقتصاد الخفيض الكربون. والواقع الاقتصادي هو أن العديد من البلدان النامية لن تتمكن على الأرجح من التجاوز السريع لمراحل التنمية الصناعية الكثيفة التلوث دون التزام من قبل البلدان المتقدمة بمساعدتها على الحصول على التكنولوجيا المطلوبة^(٢٢). ومن دواعي الاطمئنان أن العديد من هذه التكنولوجيات موجودة بالفعل في المجال العام، ويمكن إتاحتها حيث يُحتاج إليها. وتطور وتُنتج معظم التكنولوجيات الجديدة والناشئة للطاقة المتجددة (لا سيما مكوناتها الأساسية) في البلدان الصناعية أو البلدان ذات الدخل المتوسط. ويؤدي ازدياد الاستخدام العام للطاقة المتجددة في البلدان النامية إلى ازدياد الحاجة إلى النقل الدولي للتكنولوجيات إلى البلدان النامية.

١٨ - وقد تتطلب طرائق إنتاج وتوليد ونقل وتوزيع الطاقة الناتجة عن مصادر متجددة استثمارات كبيرة في البنية الأساسية المناسبة وفي البحث والتطوير، فضلاً عن اتخاذ نهج متكامل في السياسة العامة. ويمثل ذلك تحدياً كبيراً أمام النقل الفعال لتكنولوجيات الطاقة المتجددة.

(٢١) GTZ (2007). *Energy Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies: 23 Country Analyses*. Eschborn

(٢٢) Sauter R and Watson J (2008)

١٩- وأما المبادرات الرامية إلى التغلب على هذا التحدي فسوف تؤدي دوراً بالغ الأهمية في نجاح وفعالية اعتماد هذه التكنولوجيات ونقلها وتطويرها على المستوى المحلي. وينبغي لهذه المبادرات أن تراعي العوامل المشتركة بين عدة مجالات، مثل المسائل القانونية، والتنظيمية، والمؤسسية، والمالية، والهيكلية ومسائل البنية الأساسية، والمسائل السوقية، والسياسية، والاجتماعية، والثقافية. وعلاوة على ذلك، لا غنى عن التدابير الرامية إلى زيادة تدفق المعلومات والشفافية، بغية تعزيز وعي المستهلكين بمصادر الطاقة البديلة واستخداماتها.

٢٠- ويتطلب النشر والتطوير الفعالين لتكنولوجيات الطاقة المتجددة اتخاذ مبادرات قوية على مستوى السياسة العامة؛ واستثمارات كبيرة في البنية الأساسية؛ والتزامات طويلة الأجل بأنشطة البحث والتطوير؛ وابتكارات تلائم الفرص والقدرات والاحتياجات المحلية^(٢٣). وثمة ثلاثة متطلبات بالغة الأهمية لا بد من توافرها لتيسير نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان النامية، هي (أ) القدرات المحلية الأصلية؛ (ب) الآليات المالية المناسبة؛ (ج) النهج الشامل والمتكامل.

ألف - بناء القدرات المحلية

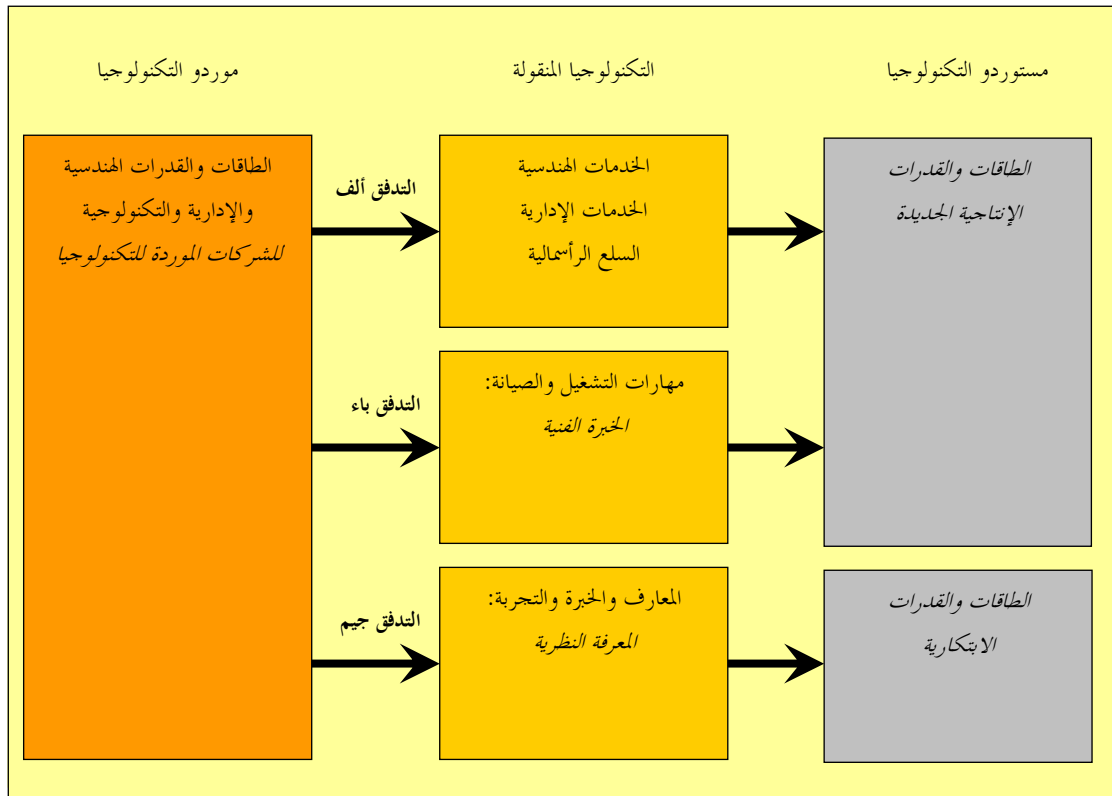
٢١- كثيراً ما يُنظر إلى نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان النامية على أنه مجرد حالة نقل للتكنولوجيا من البلدان المتقدمة. وقد أدت هذه النظرة إلى عدم كفاية التركيز على الابتكار المحلي وبناء القدرة المحلية على الابتكار (أي التعديل والتكييف، وغير ذلك) أو ما يسمى "القدرات الابتكارية". ثم إن نقل التكنولوجيا من الشمال إلى الجنوب ومن الجنوب إلى الجنوب، ونقل المعارف المتعلقة بكيفية استخدام هذه التكنولوجيات، أو ما يسمى "الخبرة الفنية" يؤديان دوراً مهماً في تطوير ونشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة. ولا غنى أيضاً عن الجهود الرامية إلى بناء القدرات الابتكارية المحلية، أو "المعرفة النظرية"، إذا أريد تعديل وتكييف التكنولوجيا بما يناسب الاحتياجات المحلية^(٢٤). ولا ينبغي أن يحل نقل التكنولوجيا محل جهود بناء القدرات المحلية وإنما ينبغي أن يكون مكملاً لها، كما ينبغي للسياسات المحلية المشجعة للتعلم أن تدعم نقل التكنولوجيا^(٢٥).

(٢٣) Foray D (2009). Technology transfer in the TRIPS age: the need for new types of partnerships between the least developed and most advanced economies. ICTSD Programme on IPRs and Sustainable Development.

(٢٤) Ockwell D et al. (2009).

(٢٥) انظر: الأونكتاد (٢٠٠٣). سياسات الاستثمار والتكنولوجيا الرامية إلى تحقيق القدرة التنافسية: استعراض التجارب القطرية الناجحة. منشورات الأمم المتحدة. UNCTAD/ITE/IPC/2003/2، نيويورك وجنيف.

الشكل ٢
بناء القدرات الابتكارية عن طريق نقل التكنولوجيا



المصدر: Bell (1989)^(٢٦) و Bell (2009)^(٢٧).

٢٢- الشكل ٢ رسم بياني يمثل عملية نقل التكنولوجيا. ويُمثل التدفق ألف عملية إيجاد المعدات، أو رأس المال التكنولوجي واستخدامها أثناء تنفيذ المشاريع الاستثمارية. وعادة ما تتناول المناقشات التي تدور حول النقل الدولي للتكنولوجيا هذه السلع الرأسمالية باعتبارها جزءاً من التدفق العام الذي قد يحدث. أما التدفق باء فيمثل رأس المال البشري المتصل بتشغيل وصيانة رأس المال المادي. وهذه هي الخبرة الفنية، وهي تشمل معلومات عن إجراءات وأعمال اعتيادية للتشغيل والصيانة والإصلاح، وعادة ما تُدرج في دليل إرشادي. وتشمل الخبرة الفنية أيضاً أصحاب المعارف والخبرات الذين يكتسبونها عادة عن طريق التدريب الذي يساعد على تنمية القدرة على التعامل مع ظروف غير متوقعة وغير واردة في الدلائل الإرشادية والأعمال الاعتيادية. وأما التدفق جيم فيبين أيضاً تدفق أصحاب المعارف والخبرات، ولكنه يمثل أساساً لإدارة التغير التقني، أي المعرفة النظيفة، ولا يمثل أساساً لتشغيل

(٢٦) Bell M (2009). Innovation capabilities and directions of development. STEPS working paper 33.

.STEPS Centre. Brighton: 11

(٢٧) Bell M (1989): 208

التكنولوجيا الموجودة، كذلك المبينة في التدفق باء. وبهذا المعنى، يسمح التدفق جيم بتكييف وتعديل التكنولوجيا الموجودة لتلائم الأوضاع والاحتياجات المحلية^(٢٨).

٢٣- وقد تحدث عملية نقل التكنولوجيا بطرق شتى. والطريقة الأكثر شيوعاً هي استهلاك المنتجات أو الخدمات التي تنطوي على التكنولوجيا، وذلك عن طريق ترخيص الإنتاج أو ترتيبات المشاريع المشتركة أو الاستثمار الأجنبي المباشر. وقد يكون نقل التكنولوجيا أيضاً نتيجة برامج المساعدة التقنية المقدمة من الجهات المانحة المتعددة الأطراف أو الثنائية الأطراف. وقد تشمل هذه البرامج التدريب وبناء القدرات في مجال المهارات التقنية، ووضع السياسات، وإدارة المشاريع، والتنمية والرصد، والتطبيق والتسويق. وأياً كانت الطريقة المتبعة، يجب أن يستكمل نقل المعدات والمعارف والخبرات اللازمة لتشغيل المعدات بتطوير المعارف والخبرات المحلية اللازمة لتعديل وتكييف هذه المعدات على النحو اللازم.

٢٤- ويتمثل أحد خيارات تطوير هذه المعارف والخبرات المحلية في مفهوم مراكز الابتكار الخفيفة الكربون في البلدان النامية، على النحو المقترح من الصندوق الاستثماري للكربون في المملكة المتحدة. ويمكن لهذه المراكز أن تكون بمثابة مؤسسات لتشجيع وتسريع وتيرة الابتكار في مجال التكنولوجيا الخفيفة الكربون، مثل تكنولوجيا الطاقة المتجددة^(٢٩). وتوجد بالفعل مراكز معينة مكرسة لوضع حلول للتكنولوجيا المحلية. ويقدم الإطار ١ حالة إريتريا، حيث أنشئ مركز تدريب محلي للقيام بأنشطة البحث والتطوير والنشر في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة المصممة أو المكيفة محلياً.

الإطار ١ - القدرات المحلية على تعديل تكنولوجيا مواقع الطهو في إريتريا

في عام ١٩٩٥، أنشئ مركز البحوث والتدريب في مجال الطاقة تحت إشراف وزارة الطاقة والمناجم الإريترية. ويتمثل الهدف الرئيسي للمركز في بحث وتطوير مختلف تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وتم اختيار موضوع تحسين مواقع الطهو ونشرها كمشروع رئيسي.

واستناداً إلى الدروس المستفادة من البرامج السابقة الممولة من جهات مانحة لتطوير المواقع في الصين والهند، حددت إريتريا هدفاً رئيسياً هو إنتاج المواقع محلياً بأسعار معقولة. ونجح مركز التدريب والبحوث في مجال الطاقة في الاضطلاع بأنشطة البحث والتطوير والاختبار المتعلقة بتصميم الموقد، وذلك بمساعدة من جامعة أسمرة ووزارة البناء. وتنتج جميع المواد اللازمة لتركيب المنتج النهائي في إريتريا، كما يمكن تصنيع معظم المكونات في المناطق

(٢٨) Bell M (1989). International technology transfer, industrial energy efficiency and energy policy in industrialising countries. CIFOPE/AIT/CEC International Energy Policy Seminar on "Energy development in South-East Asia and cooperation with the European Communities": 208

(٢٩) Carbon Trust (2009). Blueprint for global collaboration on clean energy. Available at <http://www.carbontrust.co.uk/news/news/press-centre/2009/Pages/blueprint-global-collaboration-clean-energy.aspx> (accessed on 6 February 2010)

الريفية التي ستوزع فيها المواقد. وتتميز المواقد المطورة بإمكانية استخدام أنواع مختلفة من الوقود، مثل الأغصان وأوراق الشجر وروث الحيوانات، مما يخفف الضغط عن موارد الوقود الخشبية. كما أن رفع مستوى حامل الموقد عن الأرض يقلل من المخاطر التي يتعرض لها الأطفال.

ولتشجيع المجتمعات المحلية على التكيف مع الموقد الجديد، عُقدت دورات لشرح كيفية استخدامه وللترويج لهذه التكنولوجيا الجديدة. ويتولى المركز حالياً تدريب النساء على كيفية تركيب المواقد بأنفسهن، مع تجهيزهن لتدريب نساء أخريات.

المصدر: (30) Ergeneman (2003); Ghebrehiwet (2002); Ashden Awards (2003); Sitzmann (2000).

٢٥- وتشمل سياسات العلم والتكنولوجيا اللازمة لتعزيز نقل التكنولوجيا الفعالة، بما في ذلك تنمية القدرات الابتكارية المحلية، ما يلي:

(أ) دعم الجامعات ومراكز البحوث العامة المكرسة لتكنولوجيات الطاقة المتجددة. ويمكن تمويل هذه المعاهد/المراكز عن طريق الحكومة، أو عن طريق الجهات المانحة و/أو جهات التمويل العامة والخاصة، كما يمكن ربطها بشبكات التعلم العالمية، بما في ذلك شبكة دياسبورا Diaspora. وتعتبر النظم الوطنية السليمة للابتكار محددًا حاسماً لنجاح نقل التكنولوجيا وتطويرها؛

(ب) دعم مشاركة المجتمع في اتخاذ القرار وضمان تزويد المجتمعات بالقدرات اللازمة لإدارة التكنولوجيات الخفيفة الكربون المنتشرة في مناطقها. وقد استحدثت كلية بيرفوت الهندية نهجاً يكفل تطوير القدرات المحلية والحفاظ عليها. ويقدم برنامج الهندسة الشمسية، الذي وضعته كلية بيرفوت، التدريب للنساء شبه الأميات والأميات في القرى الريفية على تركيب وصيانة نظم الطاقة الكهربائية الضوئية الشمسية في القرى غير الموصولة بالشبكة الكهربائية. وقد أدى البرنامج التدريبي إلى تركيب ٨ ٧٠٠ وحدة شمسية وتصنيع ٤ ١٠٠ مصباح شمسي دون مساعدة من المهنيين الحضريين. وتتاح حالياً الكهرباء المتولدة من الطاقة الشمسية في أكثر من ٥٧٤ قرية و ٨٧٠ مدرسة. وقد تكرر نهج كلية بيرفوت في ١٣ ولاية هندية، وفي العديد من البلدان النامية في آسيا وأفريقيا؛

(ج) تقديم حوافز لأنشطة البحث والتطوير والنشر على مستوى الشركات الخاصة، ودعم نشر التكنولوجيا في المنافذ السوقية. ويشمل ذلك تقديم الدعم الحكومي وتدابير أخرى داعمة، مثل الإعفاءات الضريبية لمصانع الطاقة الجديدة، أو تقديم القروض الصغيرة المحددة الهدف، أو تقديم الضمانات المالية؛

(30) See: Ergeneman A (2003). *Dissemination of Improved Cookstoves in Rural Areas of the Developing World: Recommendations for the Eritrea Dissemination of Improved Stoves Programme.*

.Energy Research and Training Centre. Eritrea

(د) المشتريات الحكومية. يمكن للحكومة أن تشجع الشركات الخاصة على تبني تكنولوجيا الطاقة المتجددة عن طريق الالتزام بالاستثمار الأولي في تطبيق التكنولوجيا الجديدة. والواقع أن الأسعار سوف تنخفض مع تزايد الطلب وازدياد العائد بحيث يصبح تبني التكنولوجيا الجديدة مجدياً اقتصادياً وتجارياً للشركات الخاصة. ومن شأن ذلك أن يخفف من "انبعاثات الكربون" في أساليب الإنتاج والاستهلاك الحالية^(٣١)؛

(هـ) تطوير القطاع الخاص، مما يعزز مشاركته ويعزز التقدم المحرز في مجال التنمية. ويمكن أن يشمل ذلك إنشاء المجمعات التجارية والمجموعات الابتكارية (مثل مزارع الرياح، أو مناطق تصنيع الخلايا الشمسية) بغية تشجيع النمو والتسويق. كما ينبغي الارتباط مع سياسات الاستثمار والتجارة من أجل جذب الاستثمار الأجنبي المباشر. وكما بينت تجربة تصنيع التربينات الهوائية في الصين^(٣٢)، قد تكون ترتيبات منح التراخيص، والاستثمار الأجنبي المباشر، والمشاريع المشتركة، قنوات مهمة لنقل التكنولوجيا واستيعابها.

باء - الحوافز المالية

٢٦- من المسلم به على نطاق واسع الحاجة إلى التدخل الحكومي لتنشيط تكنولوجيا الطاقة المتجددة وتطوير القدرات الابتكارية المحلية المرتبطة بها. وهناك سببان شائعان لذلك. أولهما أن التكنولوجيا الكثيفة الانبعاثات الكربونية تستفيد من ميزة تنافسية، إذ إن التكاليف الخارجية المرتبطة بها لا تنعكس عادة في سعر السوق؛ ويحد هذا الاختلال السعري من نقل تكنولوجيا الطاقة المتجددة واختراقها للسوق^(٣٣). وثانيهما أن الفوائد الاجتماعية الكبيرة للاستثمار في مجال ابتكار تكنولوجيا الطاقة المتجددة لا يمكن أن تستفيد منهافرادى الشركات بشكل كامل. لذلك، يفتقر القطاع الخاص إلى الحوافز التي تشجعه على زيادة استثماراته إلى المستويات المثلى اجتماعياً. ومن ثم، فإن الشركات السبّاقة حالياً في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة استفادت من تدخلات السياسات العامة المدعومة بإطار قانوني وتنظيمي الصادرة. فمثلاً، لم تصبح طاقة الرياح صالحة للتطبيق العملي إلا عندما قدم الاتحاد

Unruh G and Carrillo-Hermosilla J (2006). Globalizing carbon lock-in. In: *Energy Policy*. 34 (14): (٣١) 1185-1197.

UNCTAD (2010). Powering the green leap forward: China's wind energy sector. In: *Trade and Environment Review 2009/2010: Promoting Poles of Clean Growth to Foster the Transition to a More Sustainable Economy*. United Nations publication. Sales no. E.09.II.D.21. New York and Geneva: 173.

(٣٣) الجمعية العامة للأمم المتحدة (٢٠٠٩). تعزيز مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة: تقرير الأمين العام A/64/277.

الأوروبي والولايات المتحدة وحكومات أخرى دعماً نشطاً لها في شكل إنفاق على أنشطة البحث والتطوير والنشر ودعمها مالياً^(٣٤).

٢٧- وقد وُضعت، ولا تزال توضع، آليات مالية متنوعة من أجل الحد من بعض المثبطات المرتبطة بالاستثمار في البحث والتطوير والنشر في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة. ومن أمثلة الآليات المالية المحلية الأكثر نجاحاً برامج الدعم، والإعفاء من ضريبة الاستيراد.

٢٨- ومن المهم أن تتسم الآليات بالوضوح وإمكانية التنبؤ بها، كي يمكن تعزيز النقل والنشر الفعالين لتكنولوجيا الطاقة المتجددة الملائمة محلياً. ومن الأهمية بمكان أيضاً أن يجري تطوير هذه الآليات بطريقة تهيئ أسواقاً تنافسية قائمة بذاتها بحيث يمكن الاستغناء تدريجياً عن الآليات^(٣٥). وكان ذلك مكوناً رئيسياً في المشاريع الممولة من الشراكة الهولندية الألمانية المعنونة "تنشيط التنمية"، على سبيل المثال لا الحصر. ومن أمثلة نهج هذه الشراكة برنامج الدعم في إثيوبيا الذي تضمن استراتيجية واضحة للخروج. وللمساعدة على تنمية السوق، قُدِّم دعم لأول ١٠٠ ٠٠٠ موقد بغية المساعدة على تهيئة سوق قائمة بذاتها. ويلي ذلك الاستغناء التدريجي عن الدعم^(٣٦). وفي الأرجنتين، وفي إطار مشروع الطاقة المتجددة في السوق الريفية، المدعوم من البنك الدولي، وافق مجلس الشيوخ على قانون بخفض الرسوم الجمركية وضريبة القيمة المضافة على تكنولوجيا الطاقة المتجددة، بغية تقليل التكاليف المرتبطة بتركيب وحدات الطاقة المتجددة المستوردة^(٣٧). وفي تونس، وفي إطار الجهود الوطنية الرامية إلى الحد من استهلاك الطاقة التقليدية ونشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة، شجعت الأسر المعيشية على شراء وتركيب ألواح شمسية لتسخين المياه بأسعار مدعومة. ويقدم الإطار ٢ مثلاً آخر على دعم تكنولوجيا الطاقة المتجددة، وهو مشروع تنمية الطاقة المتجددة في الصين.

الإطار ٢- الحوافز المالية المحلية لتشجيع تكنولوجيا الطاقة المتجددة في الصين

يهدف مشروع تنمية الطاقة المتجددة في الصين، الذي أُعد في عام ٢٠٠١، إلى تحسين نوعية منتجات الطاقة الكهربائية الضوئية الشمسية، وضماناتها، وخدمات ما بعد البيع؛ وتعزيز القدرات التجارية؛ وتعزيز الجهود التسويقية.

(٣٤) الأونكتاد (٢٠٠٩). *تقرير التجارة والتنمية*، ٢٠٠٩. منشورات الأمم المتحدة. رقم المبيع E.9.II.D.16. نيويورك وجنيف.

(٣٥) GTZ (2009).

(٣٦) GTZ (2009).

(٣٧) World Bank (1999). Project appraisal document (PAD) for renewable energy in the rural market. Washington D.C.

وقُدمت أموال هذا المشروع من خلال اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح إلى نحو ٨٠ من الموردين المعتمدين و٣٢ من شركات البيع بالجملة في جميع أنحاء الصين. وشملت هذه الشركات مشاريع خاصة، ومشاريع مشتركة، وشركات مملوكة كلياً أو جزئياً لمعاهد البحث، ومشاريع مملوكة للدولة. واستوفت جميع الشركات المعايير الصارمة لجودة المنتجات والخدمات والإدارة، بغية اعتمادها وبقائها في البرنامج. وعُقدت حلقات عمل تقنية ودورات تدريبية لتحسين نوعية المكونات، وحصل الموردون الذين فشلوا في تحقيق المعايير على دعم من أجل تحقيقها.

وقُدم للشركات، شريطة نجاحها في اختبارات المعايير العادية، دعم قدره ١,٥٠ دولار لكل واط عند ذروة الإنتاج Watt-peak (أقصى قدرة ناتجة تحت ظروف الاختبار العادية) لكل نظام من نظم الطاقة الكهربائية الضوئية الشمسية تم بيعه. وبارتفاع معايير الجودة يزداد الدعم المقدم. وفي نهاية عام ٢٠٠٦ كان نحو ٥٠ في المائة من مبيعات الشركات المشاركة خارج برنامج الدعم، مما يشير إلى أن تركيب نظم الطاقة الكهربائية الضوئية الشمسية سيواصل الازدهار حتى بعد انتهاء الدعم المقدم.

المصادر: (٣٨) World Bank (2009a); Ashden Awards (2008).

٢٩- وتعد تعريفات التغذية بالكهرباء آلية مهمة في السياسات المحلية أيضاً، وثبتت فعاليتها في نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة، لا سيما في البلدان المتقدمة. كما سُنّت قوانين تتعلق بالتغذية في نحو ٥٠ بلداً. وتُلزم هذه القوانين المرافق بشراء الطاقة المتولدة من مصادر متجددة بسعر معين تحدده السلطة التنظيمية، مع ميزة لكل كيلو واط/ساعة، وبذلك تمنح هذه القوانين منتجي الكهرباء من المصادر المتجددة سعراً مضموناً لكمية متفق عليها من الكهرباء يتم إنتاجها وتغذيتها. وإذا أُحسن تصميم وتنفيذ تعريفات التغذية بالكهرباء، يمكنها أن تضمن سعراً طويل الأجل، مما يحد من المخاطر التنظيمية والسوقية للطاقة المتجددة.

٣٠- ولتكميل الآليات المالية المحلية، مثل برامج الإعانات، ينبغي للبلدان أن تنظر في الاستفادة من الآليات المالية الدولية مثل آلية التنمية النظيفة. وقد أنشئت هذه الآلية بموجب بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. وبدعم هذا البروتوكول المشاريع الرامية إلى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة. وتزايد وضع المشاريع في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، رغم أن مشاريع آلية التنمية النظيفة الجاري تنفيذها لا تتوزع حالياً توزيعاً جغرافياً عادلاً، حيث يُلاحظ أن الاقتصادات الناشئة الكبرى، مثل

(٣٨) World Bank (2009b). Implementation, completion and results report for renewable energy development project in China. World Bank. Washington D.C. Ashden Awards (2008). Bringing affordable, high-quality solar lighting to rural China. Case study for 2008 Ashden Awards for Sustainable Energy.

الصين والهند والبرازيل والمكسيك هي البلدان الرئيسية الحائزة لهذه المشاريع. ولا تزال حصة أفريقيا والشرق الأوسط وأوروبا وآسيا الوسطى صغيرة^(٣٩). ورأى البعض أن تدابير السياسات المحلية أدت دوراً مهماً أتاح للبلدان النامية أن تحني ثمار آلية التنمية النظيفة. ففي حالة الصين، مثلاً، فُرضت ضريبة أقل كثيراً على العائدات الناتجة عن تحويل وحدات التخفيض المعتمد للانبعاثات في تكنولوجيات الطاقة المتجددة، مما يشجع مزيداً من المشاريع على ورود هذه القطاعات^(٤٠).

٣١- وثمة آليات مالية دولية أخرى، تشمل صندوق التكنولوجيا النظيفة الذي يديره البنك الدولي، وبرنامج النهوض بالطاقة المتجددة. ويهدف الصندوق المذكور إلى زيادة الموارد المالية المقدمة لدعم مشاريع التكنولوجيا النظيفة التي يمكن تكرارها على نطاق واسع^(٤١). أما البرنامج المذكور فيهدف إلى تكملة عمليات الإقراض المصرفي لمشاريع الطاقة المتجددة التي تركز على توليد الكهرباء، وكهربية الريف، وإنتاج وقود الطهو والتدفئة النظيفة، والإضاءة الحديثة^(٤٢). ولا يزال كلا الصندوقين في مهده، ولذلك لم يتضح بعد مدى نجاحهما في تحقيق أهدافهما.

٣٢- وثمة آلية مالية أخرى حققت نجاحاً في إنتاج اللقاحات ومن المقرر تجربتها في التكنولوجيات الخفيفة الكربون، هي برنامج الالتزامات المسبقة للسوق الذي ترعاه إدارة التنمية الدولية بالملكة المتحدة. ويكفل هذا البرنامج سوقاً مستقبلياً رائجاً لمنتج ما عن طريق إبرام عقد ملزم. وأحد الأمثلة في قطاع الطاقة هو حالة "تعريفات التغذية بالكهرباء" حيث تقدّم ضمانات للسوق المستقبلية عن طريق تثبيت سعر الطاقة الكهربائية المتجددة^(٤٣). ولكن نظراً لأن هذا البرنامج لا يزال في المرحلة التجريبية، لن يمكن تقييمه بشكل سليم إلا بعد فترة من الوقت.

(٣٩) Michaelowa A (2005). CDM: current status and possibilities for reform. Institute of International Economics. Hamburg

(٤٠) Ernst and Young (2009). China turns green on taxation. In: *China Tax and Investment News*

(٤١) البنك الدولي (٢٠٠٨). مجلس المديرين التنفيذيين في البنك الدولي يقر إنشاء صناديق الاستثمار في الأنشطة المناخية: استهداف تعبئة ٥ مليارات دولار أمريكي خلال السنوات الثلاث القادمة لمساندة البلدان النامية. بيان صحفي رقم 2009/001/SDN متاح على الموقع <http://go.worldbank.org/38LJMD2BX0> (تم تصفحه في ٦ شباط/فبراير ٢٠١٠).

(٤٢) World Bank (2008). Strategic climate fund: scaling-up renewable energy programme for low-income countries (SREP). Climate investment funds consultation. World Bank. Washington D.C

(٤٣) DFID (2009). Supporting investments in green energy. Available at <http://www.dfid.gov.uk/Media/Room/News-Stories/2009/Low-carbon-energy> (accessed on 6 February 2010)

جيم - الاستراتيجيات المتكاملة

٣٣- كما ذكر آنفاً، يمثل نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة وتطوير القدرات الابتكارية المحلية المرتبطة بها جانباً واحداً من جوانب التحول المنهجي إلى اقتصاد خفيض الكربون. ويتساوى في الأهمية كل من كفاءة الطاقة وحفظ الطاقة. كما يجب أن يقابل أي أسلوب منهجي في قطاع الطاقة، أي الكفاءة والحفظ في جانب الطلب، واستخدام المصادر المتجددة وتعزيز الكفاءة في جانب العرض، اتخاذ أسلوب منهجي على المستوى القطاعي: إذ يجب إدماج سياسة للطاقة الخفيفة الكربون في استراتيجية إنمائية شاملة خفيفة الكربون.

٣٤- ويمثل مشروع الدراسات القطرية المعنية بالنمو الخفيض الكربون، المدعومة من برنامج المساعدة على إدارة قطاع الطاقة، بالبنك الدولي، أحد النهج الرامية إلى ضمان استراتيجية متكاملة خفيفة الكربون. وتضطلع الحكومات بهذه الدراسات بهدف تقييم أهدافها وأولوياتها الإنمائية جنباً إلى جنب مع تقييم الفرص المتاحة لتخفيف انبعاثات غازات الدفيئة. وقد صُممت الدراسات بوجه خاص بحيث تضمن توافق الآراء فيما بين واضعي السياسات وغيرهم من أصحاب المصلحة بشأن المسارات الإنمائية الخفيفة الكربون، وكيفية تضمين الأسس لبناء إطار لإجراءات التخفيف الملائمة وطنياً. غير أن هذه الإجراءات ترتبط بجملة أمور، منها أنشطة كفاءة الطاقة، والتغير في استخدام الأراضي، وتعديل نظام النقل، وبناء القدرات^(٤٤). وقد بين تنفيذ برنامج المساعدة على إدارة قطاع الطاقة في ستة اقتصادات ناشئة، هي إندونيسيا والبرازيل وجنوب أفريقيا والصين والمكسيك والهند، أن المشاركة المتسقة والمتكاملة لجميع مستويات الاقتصاد الوطني في التنمية الخفيفة الكربون بالغة النفع، كما أنها تعزز الحوار، وتزيد القدرة التنافسية الوطنية.

٣٥- وبوجه خاص، يستفيد أي نهج متكامل من السياسات الوطنية القائمة، ويكفل أن تتلاءم تكنولوجيات الطاقة المتجددة مع الاحتياجات المحلية، ولذلك يُرجح أن يؤدي هذا النهج إلى تنشيط التنمية. ويعرض الإطار ٣ حالة نهج متكامل يهدف إلى تعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة في أرياف كوبا.

الإطار ٣ - نهج متكامل لتعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة في أرياف كوبا

عمدت حكومة كوبا إلى تعزيز استخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة، انطلاقاً من رغبتها في مواصلة الحصول على خدمات الطاقة الحديثة في إطار استراتيجية وطنية للعدالة الاجتماعية والتنمية المستدامة، بما في ذلك التزامها بتحسين الأوضاع المعيشية في الأرياف وحماية البيئة.

(٤٤) ESMAP (2009). Low Growth Country Studies – Getting Started: Experience from Six Countries.

.World Bank. Washington D.C

ولتسخير الطاقة من أجل تحقيق الأهداف ذات الأولوية في السياسات، وهي رفع المستويات التعليمية والصحية، ربطت حكومة كوبا الحصول على خدمات الطاقة الحديثة في المناطق الريفية بترويج وتركيب وصيانة النظم التي توفر الطاقة للمدارس والمنشآت الطبية. وفي ضوء أولويات السكان المحليين وأهداف الحكومة الكوبية، كان التوسع في تكنولوجيات الطاقة المتجددة عن طريق النظم الحديثة المحدودة النطاق غير الموصولة بالشبكة هو أنسب وأكفأ وسيلة لتحقيق هذا الغرض.

ومن المرجح أن يؤدي تحسين سبل الحصول على الطاقة إلى تحقيق أهداف تحسين الصحة وزيادة الإنتاجية، وذلك باتخاذ نهج يقوم على استدامة أسباب المعيشة، وبضمان أن تشكل تكنولوجيات الطاقة المتجددة نهجاً متكاملًا في التنمية.

المصدر: Cherni and Hill (2009) ^(٤٥).

رابعاً – النتائج والتوصيات

٣٦- يعتمد تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية اعتماداً كبيراً على تعزيز فرص الحصول على خدمات الطاقة الحديثة. وينبغي أن يكون نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة مكوناً رئيسياً في أي استراتيجية تهدف إلى تعزيز فرص الحصول على هذه الخدمات. وتمثل تكنولوجيات الطاقة المتجددة سبيلاً إلى تحسين أمن الطاقة الوطني والوفاء بالالتزامات الدولية بشأن تغيير المناخ. وفيما يتعلق بتوصيل الكهرباء إلى المناطق الريفية، يمكن لتكنولوجيات الطاقة المتجددة أن تكون مناسبة جداً وبديلاً أقل تكلفة لعملية الإمداد بالكهرباء عن طريق الشبكات.

٣٧- ويستلزم تحقيق النشر المستدام لتكنولوجيات الطاقة المتجددة ما يلي: (أ) أن يترافق نقل معدات هذه التكنولوجيات مع تنمية القدرات المحلية، مما يمكن من تكييف هذه التكنولوجيات بحيث تلبي الاحتياجات المحلية؛ (ب) ووجود آليات مالية ابتكارية من أجل التغلب على عقبات الاستثمار في تكنولوجيات الطاقة المتجددة؛ (ج) وإدماج استراتيجية لنشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في جداول أعمال التنمية الوطنية.

٣٨- ويمثل نقل التكنولوجيا وجهاً مهماً لنشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في البلدان النامية. ويجب أن يكمل نقل معدات التكنولوجيا نقل المهارات والخبرات اللازمة لتشغيل هذه المعدات وتكييفها وتعديلها بما يناسب الأوضاع المحلية. وينبغي، حيثما أمكن، اختيار التكنولوجيات التي تتطلب أقل قدر ممكن من القدرات المحلية. بل إن الجهود الرامية إلى تعزيز القدرات المحلية وبناء قدرات ابتكارية محلية جديدة، عن طريق مراكز التدريب وشبكات المعرفة، لا غنى عنها من أجل النشر الفعال والمستدام لتكنولوجيات الطاقة المتجددة.

(٤٥) Cherni J and Hill Y (2009). Energy and policy providing for sustainable rural livelihoods in remote locations – the case of Cuba. In: *Geoforum*, vol. 40

٣٩- ويواجه المستثمرون ومخططو المشاريع والمستهلكون مشكلات كبيرة تشيهم عن دعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة نظراً لما تنطوي عليه من تكاليف. ويمكن للسياسات الحكومية أن تؤدي الكثير في سبيل إصلاح هذا الأمر. وبوجه خاص، يمكن لآليات، مثل مخططات الإعانات وتعريفات أسعار تغذية الشبكة الكهربائية وتخفيض الرسوم الجمركية، أن تساعد على دخول هذه التكنولوجيات في السوق. والأهم من ذلك، يجب تنمية السوق بما يضمن استمراريته لدى الاستغناء عن الآليات المالية.

٤٠- ويجب أن يرتبط تعزيز فرص الحصول على خدمات الطاقة الحديثة بأهداف إنمائية أوسع نطاقاً. ومن شأن الحصول على الطاقة أن ييسر تقديم الخدمات التي تحسن الصحة والتعليم والإنتاجية، وما إلى ذلك. وعند تخطيط عملية نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة، يجب أن تؤخذ أولويات السكان المحليين وأولويات الحكومة في الاعتبار، بغية استدامة عملية النشر.

٤١- وللمجتمع الدولي دور كبير في مساعدة الحكومات على تعزيز نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة. كما يجب على المنظمات الدولية أن تواصل تقديم المساعدة في مجالات التدريب وبناء القدرات والتخطيط الاستراتيجي من أجل تعزيز مصادر وتكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة. وينبغي أيضاً للمؤسسات المالية الدولية أن تولي أولوية للتمويل الميسر من أجل حشد موارد كبيرة لتمويل عمليات تطوير ونشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة. وفي ضوء أهمية بناء القدرات الابتكارية المحلية في عملية نقل التكنولوجيا، يمكن للمجتمع الدولي أن يكون بمثابة مركز معارف مهم يقدم النصح للحكومات الوطنية الباحثة عن المشورة والحريصة على التعلم من خبرات الآخرين.

٤٢- ونظراً لعدم وجود نهج "سياسة واحدة تناسب الجميع"^(٤٦) فإن الاستعراض المنهجي لنهج مختلفة فيما يتعلق بنقل التكنولوجيا الخفيفة الكربون ونشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة، سيكون بالغ النفع. وتمثل المحافل الدولية الحكومية، مثل اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، منتدى لتبادل أمثلة الممارسات الجيدة، ولتعزيز الشراكات بين الشمال والجنوب وبين الجنوب والجنوب. فمثلاً، يمكن لأية دراسة معمقة للمشاريع، مثل الدراسة التي أجرتها كلية بيرفوت الهندية، أن تقدم أفكاراً مفيدة للاستراتيجيات الرامية إلى تعزيز تكنولوجيا الطاقة المتجددة لأغراض التنمية، وأن تعزز التعاون بين الجنوب والجنوب في الوقت نفسه.

٤٣- ويتبوأ الأونكتاد مكانة تؤوله للقيام بدور في دعم نشر الحكومات الوطنية لتكنولوجيا الطاقة المتجددة. وتحدد القائمة التالية بعض الأنشطة التي يوصى بأن يقوم بها الأونكتاد:

(٤٦) Ockwell et al. (2008).

(أ) أن يجري، بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، استعراضاً للخبرات الوطنية في مجال تنمية القدرات الابتكارية المحلية المتصلة بتكنولوجيات الطاقة المتجددة والتكنولوجيات الخفيفة الكربون عموماً (مثل البرامج التعليمية والأنشطة التدريبية الطويلة الأجل)؛

(ب) أن يكون بمثابة منتدى لتقاسم أمثلة الممارسة الجيدة، بما في ذلك إنشاء مركز للمعلومات في مجالات العلم والتكنولوجيا والابتكار؛

(ج) أن يعزز الشراكات بين الشمال والجنوب في مجال تكنولوجيات الطاقة المتجددة، وأن ينظر في هيكل آليات البحث والتطوير التعاونية الدولية التي قد تفيد في تيسير نقل التكنولوجيا الخفيفة الكربون؛

(د) أن يشجع على اتخاذ نهج تعاوني دولي متكامل ومستدام إزاء مسألة التنمية الخفيفة الكربون. ويشمل ذلك كيفية قيام البلدان المنخفضة الدخل بإدماج عملية نشر تكنولوجيات الطاقة المتجددة في استراتيجياتها الإنمائية الوطنية. كما يمكن للأونكتاد أن يكمل أعمال برنامج المساعدة على إدارة قطاع الطاقة في الاقتصادات الناشئة؛

(هـ) أن يجري دراسات في مجال كفاءة الطاقة، بدراسة المسألة من منظور البلدان النامية. ويمكن لبلدان، مثل تونس وغانا، وغيرهما من البلدان التي لديها مؤسسات مكرسة لتعزيز تكنولوجيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والتوعية بها، أن تقدم أفكاراً مفيدة؛

(و) أن يعمم المنظور الجنساني في تكنولوجيات الطاقة المتجددة؛

(ز) أن يلتبس الشراكات التي من شأنها أن تستطلع النماذج المؤسسية التي تيسر بناء القدرات المحلية. ويمكن عقد مناقشة مائدة مستديرة مع وكالات الأمم المتحدة والحكومات المهتمة من أجل تحديد الدراسات الرائدة التي يمكن أن تساعد على تطوير هذه الفكرة.

- Ashden Awards (2003). Fuel-efficient stoves for baking injera bread. Case study for 2003 Ashden Awards for Sustainable Energy.
- Ashden Awards (2008). Bringing affordable, high-quality solar lighting to rural China. Case study for 2003 Ashden Awards for Sustainable Energy.
- Barnes D, Openshaw K, Smith K and van der Plas R (1994). What makes people cook with improved biomass stoves?: A comparative international review of stove programmes. World Bank technical paper no. 242. World Bank. Washington D.C.
- Bell M (1989). International technology transfer, industrial energy efficiency and energy policy in industrializing countries. CIFOPE/AIT/CEC international energy policy seminar entitled "Energy development in South-East Asia and cooperation with the European communities".
- Bell M (2009). Innovation capabilities and directions of development. STEPS working paper 33. STEPS Centre. Brighton.
- Carbon Trust (2009). Blueprint for global collaboration on clean energy. Available at <http://www.carbontrust.co.uk/news/news/press-centre/2009/Pages/blueprint-global-collaboration-clean-energy.aspx> (accessed on 6 February 2010).
- Cherni J and Hill Y (2009). Energy and policy providing for sustainable rural livelihoods in remote locations – the case of Cuba. In: *Geoforum*, vol. 40.
- China Greentech Initiative's report (2009). Environmental Finance. 17 September. Available at <http://www.wbcsd.org>.
- Climat Mundi (2009). Eritrea efficient wood stoves. Available at http://www.climatmundi.fr/lng_EN_srub_7-Projects.html (accessed on 5 November 2009).
- DFID (2002). *Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals*. London.
- Ergeneman A (2003). Dissemination of improved cookstoves in rural areas of the developing world: recommendations for the Eritrea dissemination of improved stoves programme. Energy Research and Training Centre. Eritrea.
- Ernst and Young (2009). China turns green on taxation. In: *China Tax and Investment News*. Issue no. 2009007.
- ESMAP (2007). *Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies*. World Bank. Washington D.C.
- ESMAP (2009). *Low Growth Country Studies – Getting Started: Experience from Six Countries*. World Bank. Washington D.C.
- Foray D (2009). Technology transfer in the TRIPS age: the need for new types of partnerships between the least developed and most advanced economies. ICTSD programme on IPRs and sustainable development.
- Ghebrehiwet D (2002). Very high efficiency wood and dung mogogo in Eritrea. *Physica Scripta* T97.
- GTZ (2007). *Energy Policy Framework Conditions for Electricity Markets and Renewable Energies: 23 Country Analyses*. Eschborn.

- GTZ (2009). *Energising Development: Report on Impacts*. GTZ and SenterNovem. Eschborn.
- International Energy Agency (IEA) (2006). *World Energy Outlook*. OECD/IEA. Paris.
- IEA (2007). Renewables in global energy supply: an IEA factsheet. OECD–IEA. Paris. Available at http://www.iea.org/papers/2006/renewable_factsheet.pdf (accessed on 31 December 2009).
- IEA (2009). *Energy Balances of non-OECD Countries*. OECD/IEA. Paris.
- IEA (2009). *Renewables Information 2009*. OECD/IEA. Paris.
- Michaelowa A (2005). *CDM: current status and possibilities for reform*. Hamburg Institute of International Economics. Hamburg.
- Modi V, McDade S, Lallement D and Saghir J (2005). *Energy Services for the Millennium Development Goals*. World Bank and United Nations Development Programme. Washington D.C. and New York.
- National Renewable Energy Laboratory (2004). Renewable energy in China: WB/GEF renewable energy development project. National Renewable Energy Laboratory. Colorado.
- Ockwell D, Ely A, Mallett A, Johnson O and Watson J (2009). *Low-carbon development: the role of local innovative capabilities*. STEPS working paper 31. STEPS Centre and Sussex Energy Group. SPRU. University of Sussex. Brighton.
- Ockwell D, Watson J, MacKerron G, Pal P and Yamin F (2008). Key policy considerations for facilitating low-carbon technology transfer to developing countries. In: *Energy Policy*. 36.
- REN21 (2007). *Renewables 2007: Global Status Report*. Available at http://www.ren21.net/pdf/RE2007_Global_Status_Report.pdf (accessed on 31 December 2009).
- REN21 (2009). *Renewables Global Status Report*. 2009 update.
- REN21. *Renewable Global Status Report: Energy Transformation Continues Despite Economic Slowdown*.
- Sauter R and Watson J (2008). *Technology Leapfrogging: A Review of the Evidence*. DFID. London.
- Sitzmann B (2000). Baseline study of renewable energy in Eritrea. Switzerland and Eritrea: SUN21. Oekozentrum Langenbruck. Novartis Foundation for Sustainable Development. Centre for Development and Environment. Institute of Geography. University of Bern and Vision Eritrea.
- United Nations General Assembly (2009). Sustainable development: promotion of new and renewable sources of energy. Sixty-fourth session. 10 August 2009.
- United Nations General Assembly (2009). Promotion of new and renewable sources of energy. A/64/277.
- UNCTAD (2003). *Investment and Technology Policies for Competitiveness: Review of Successful Country Experiences*. United Nations publication. UNCTAD/ITE/IPC/2003/2. New York and Geneva.
- UNCTAD (2009). *Trade and Development Report 2009*. United Nations publication. Sales no. E.9.II.D.16. New York and Geneva.

- UNCTAD (2010). Powering the green leap forward: China's wind energy sector. In: *Trade and Environment Review 2009/2010: Promoting Poles of Clean Growth to Foster the Transition to a More Sustainable Economy*. United Nations publication. Sales no. E.09.II.D.21. New York and Geneva.
- United Nations Environment Programme (2008). *Kick the Habit: A UN Guide to Climate Neutrality*. Malta: UNEP/GRID-Arendal.
- United Nations Environment Programme (2009). *Global Trends in Sustainable Energy Investment*.
- Unruh G and Carrillo-Hermosilla J (2006). Globalizing carbon lock-in. In: *Energy Policy*. 34 (14): 1185–1197.
- World Health Organization (2006). *Fuel for Life: Household Energy and Health*. Geneva
- World Health Organization (2009). International Energy Conference. Conference report. Vienna, Austria. 22–24 June 2009.
- World Bank (1996). *Meeting the Challenge for Rural Energy and Development*. World Bank. Washington D.C.
- World Bank (1999). Project appraisal document (PAD) for renewable energy in the rural market. World Bank. Washington D.C.
- World Bank (2008). Strategic climate fund: scaling-up renewable energy programme for low-income countries (SREP). Climate investment funds consultation. World Bank. Washington D.C.
- World Bank (2008). World Bank Board approves climate investment funds targeting \$5 billion over next three years to support developing countries. World Bank press release no. 2009/001/SDN. Available at <http://go.worldbank.org/38LJMD2BX0> (accessed on 6 February 2010).
- World Bank (2009a). Technology transfer in the climate context: who is responsible? Available at <http://blogs.worldbank.org/climatechange/technology-transfer-climate-context-who-responsible> (accessed on 6 February 2010).
- World Bank (2009b). Implementation, completion and results report for renewable energy development project in China. World Bank. Washington D.C.
-