E

الأمم المتحدة

Distr.
GENERAL

E/C.13/1996/5
12 April 1996
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

المجلس الاقتصادي والاجتماعي

اللجنة المعنية بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وبتسخير الطاقة لأغراض التنمية

الدورة الثانية

١٢-٢٣ شباط/فبراير ١٩٩٦

كفاءة استخدام الطاقة والمواد: التقدم المحرز والسياسات العامة

تقرير الأمين العام

موجز

هناك وعي متزايد بخطورة المشاكل المرتبطة بتوفير طاقة تكفي لتلبية الاحتياجات البشرية ولتزويد النمو الاقتصادي على نطاق العالم بالوقود. ويشير هذا إلى ضرورة تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة والمواد مما سيقلل من تلوث الجو والمياه والتلوث الحراري ومن إنتاج النفايات. وتترتب أيضا على زيادة الكفاءة في استخدام الطاقة والمواد فوائد تتعلق بزيادة فرص العمالة وتحسين التوازن بين الواردات والصادرات وزيادة الأمن في مجال توفير الطاقة وتيسير استخدام إمدادات الطاقة ذات الفوائد البيئية.

وهناك إمكانيات كبيرة لتحقيق وفورات في الطاقة عن طريق التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة والمواد. ولن تكون التكنولوجيات في الوقت الحالي، أو في المستقبل المنظور، هي العوامل التي تحد من مواصلة تحسين الكفاءة في استخدام الطاقة.

وتواجه التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة عقبات خطيرة من بينها عدم الرغبة في الاستثمار، والافتقار إلى المعلومات المتاحة والتي يمكن الوصول إليها، والمثبطات الاقتصادية، والحواجز التنظيمية. وجرب بعض البلدان مجموعة كبيرة من أدوات السياسة العامة ونهجا ابتكارية لبلوغ التحسينات المرجوة في كفاءة استخدام الطاقة، وهي تبشر بنتائج واعدة بالنسبة للبلدان الأخرى. وتضم هذه المبادئ والأنظمة التوجيهية، والأدوات والحوافز الاقتصادية، والاتفاقات والإجراءات الطوعية، والمعلومات، والتعليم والتدريب، والبحث والتطوير والبيان العملي. وثمة مجال يحتاج إلى اهتمام خاص هو تحسين التعاون الدولي من أجل تطوير أدوات السياسة العامة والتكنولوجيات لتلبية احتياجات البلدان النامية. ولم تحظ الكفاءة في استخدام المواد بالاهتمام الذي تستحقه. ونتيجة لذلك، هناك ندرة في البيانات المتعلقة بنوعيات وكميات الاستهلاك النهائي مما يجعل من الصعب وضع السياسات العامة. ومع ذلك، فإن البيانات المتاحة تشير إلى أن هناك إمكانية كبيرة لتحسين استخدام مواد كثيرة في البلدان الصناعية.

250496 230496 170496 96-07622

المحتويات

		الفقرات	الصفحة
مقدمـــة		١	٣
أولا -	معلومات أساسية	٢ -٥	٣
ثانيا -	تحسين كفاءة استخدام الطاقـــة	٦ -٢١	٤
	ألف- الزراعـــة	٦ -٨	٤
	باء- الصناعـــة	٩ -١٤	٥
	جيم- المباني	١٥-١٧	٦
	دال- النقل	١٨-٢١	٧
ثالثا -	تحسين كفاءة المواد	٢٢-٣٠	٨
رابعا -	تصورات للتخفيف من الطلب على الطاقة	٣١-٣٦	١٠
خامسا -	عوائق التنفيذ وأدوات السياسة العامة	٣٧-٦٧	١٣
	ألف- عوائق التنفيذ	٣٨-٤٦	١٣
	باء- أدوات السياسة العامة	٤٧-٦٧	١٦
سادسا -	الاستنتاجات	٦٨-٧١	٢٣
سابعا -	التوصيات	٧٢-٧٤	٢٤

مقدمة

١ - طلبت اللجنة المعنية بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وبتسخير الطاقة لأغراض التنمية في دورتها الأولى (٧-١٨ شباط/فبراير ١٩٩٤) إلى الأمين العام أن يعد تقريرا عن كفاءة استخدام الطاقة والمواد: التقدم والسياسات[١]. وقد أعد هذا التقرير استجابة لطلب اللجنة، وهو عبارة عن موجز لدراسة شاملة كلفت الأمانة العامة بإجرائها[٢].

أولا - معلومات أساسية

٢ - هناك وعي متزايد بالمشاكل الخطيرة المرتبطة بتوفير طاقة تكفي لتلبية الاحتياجات البشرية ولتزويد النمو الاقتصادي على نطاق العالم بالوقود. وتعتمد الأنماط الحالية لإنتاج الطاقة واستخدامها اعتمادا كبيرا على احتراق الوقود الأحفوري، الذي يشكل عاملا رئيسيا في الزيادة التي لم يسبق لها مثيل في تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض مما يؤدي إلى الاحترار العالمي. وتبرز وثائق مثل جدول أعمال القرن ٢١[٣] والاتفاقية الإطارية المتعلقة بتغير المناخ[٤] الاعتراف الدولي السائد بوجود مشكلة متعلقة بتغير المناخ على وجه الخصوص، ومشاكل بيئية أخرى مرتبطة باستخدام الطاقة. وتتراوح المشاكل البيئية الرئيسية بين المستوى العالمي (احتمال تغير المناخ) والإقليمي (تحمض التربة والمياه) والمحلي (الضباب الدخاني، ونوعية الهواء في الحضر، والنفايات الصلبة والنفايات السائلة والتلوث الحراري) والشخصي (تلوث الهواء داخل المباني). وفي مناطق كثيرة من العالم، وبصفة خاصة في المدن الضخمة في البلدان النامية، تكون الآثار الصحية والبيئية المترتبة على استخدام الطاقة أشد تطرفا نظرا لأن التكنولوجيات والسياسات العامة المتعلقة بتقليل التلوث وإنتاج طاقة أنظف لا تتوافر أو تنفذ بصفة دائمة. ونظرا للأنماط الحالية للسكان وللنمو الاقتصادي السائدة في العالم النامي، ستستمر هذه المشاكل الصحية والبيئية في التدهور.

٣ - وفي عام ١٩٨٧، خلصت اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية إلى أن أفضل طريق للتنمية المستدامة لنظام الطاقة هو اتباع مسار الطاقة الضئيلة الذي يعني أنه ينبغي أن تغتنم البلدان الفرص لإنتاج مستويات مماثلة لخدمات الطاقة باستخدام قدر ضئيل من الطاقة يبلغ نصف مقدار الطاقة الأساسية المستهلكة حاليا. وينظر عموما إلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة، أو الاستخدام الأرشد للطاقة، بوصفه أهم خيار متاح في الأجل القصير لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة ولتقليل الآثار السلبية لاستخدام الطاقة و/أو الوقود الأحفوري. وتعرف كفاءة الطاقة بأنها تقليل الطاقة المستخدمة لكل وحدة نشاط دون أن يؤثر ذلك تأثيرا محسوسا على مستوى الأنشطة. ويستهلك القطاع الصناعي ما يزيد على ٤٠ في المائة من الطاقة العالمية. ويستخدم الجزء الأكبر من هذه الطاقة لإنتاج مواد أساسية مثل الفلزات والمواد الكيميائية والورق والمعادن اللافلزية. ويتوقف أيضا استهلاك الطاقة في هذا القطاع على مدى كفاءة استخدام المواد الأساسية في انتاج منتجات وسيطة ونهائية (الكفاءة في استخدام المواد). ويساعد استخدام قدر أقل من المواد لإنتاج المنتج ذاته أو منتجات أفضل في تشجيع التحول إلى اتباع هيكل اقتصادي أو صناعي أقل استهلاكا للطاقة. وقياسا على تحسين كفاءة الطاقة، يوصف تحسين كفاءة استخدام المواد بأنه تقليل

استهلاك المواد الأوليـــة دون التأثير بشكل كبير على الخدمة أو الوظيفـــة، أو - بتعريف أشمل - دون التأثير على مستوى الأنشطة البشرية من حيث الجودة.

٤ - وتتيح زيادة كفاءة استخدام الطاقة والمواد فوائد أخرى أيضا، منها زيادة العمالة وتحسين التوازن بين الواردات والصادرات وزيادة الأمن في مجال إمدادات الطاقة وتيسير استخدام إمدادات الطاقة المفيدة بيئيا (مثلا، مصادر الطاقة غير الأحفورية والمتجددة). ولهذه الفوائد أهمية خاصة بالنسبة للبلدان النامية المستوردة للطاقة التي تتحمل عبئا ثقيلا لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة.

٥ - وتركز هذه الدراسة على إمكانيات تحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد والآثار اللاحقة المترتبة على ذلك في السياسات العامة، مع إيلاء اهتمام خاص للبلدان النامية.

ثانيا - تحسين كفاءة استخدام الطاقة

ألف - الزراعة

٦ - يقسم استهلاك الطاقة في الزراعة إلى استهلاك مباشر (في المزارع) وغير مباشر (في الأسمدة ومبيدات الآفات على سبيل المثال). وقد شكل الاستهلاك المباشر للطاقة في الزراعة نحو ٣ في المائة من مجموع الاستهلاك العالمي في عام ١٩٩٠. ويتفاوت الاستهلاك المباشر للطاقة التجارية تفاوتا كبيرا تبعا للممارســـة الزراعيـــة والمحصول. ففي الزراعة التقليديـــة، لا يمكن أن يكون الاستهلاك المباشر للطاقة إلا استهلاكا غير تجاري، ويشمل مصادر هامة مثل عمل الحيوانات والبشر. وينصب التركيز في هذا التقرير على الاستهلاك المباشر للطاقة التجارية.

٧ - وأدت زيادة درجات الميكنة إلى ارتفاع مدخلات الطاقة المستخدمة لكل وحدة من وحدات المنتج. وزاد الاستهلاك المباشر للطاقة في كل هكتار من الأراضي المنزرعة على نطاق الزراعة العالمية بنسبة ٣,٣ في المائة في السنة في المتوسط في الفترة الواقعة بين ١٩٨٠ و١٩٩٠ وبنسبة ١,١ في المائة فقط لوحدة المنتج في السنة. ويمكن تعليل هذا الفرق بأنه يرجع إلى الزيادة في انتاجية الهكتار. وبالنسبة للبلدان النامية، تبلغ هذه الأرقام ٤,٢ و١,٤ في المائة في السنة على التوالي.

٨ - ويمكن تحقيق وفورات في الطاقة عند استخدام الجرارات عن طريق تحسين التروس (تتراوح الوفورات التقنية المقدرة بين ٥ و ٢٨ في المائة)، وصيانة وتطوير محركات الديزل (١٢-٣٨ في المائة) وتقليل الحرث (٣٤-٧٠ في المائة). ويمكن تحقيق وفورات عالية في الطاقة (٢٧-٨٦ في المائة) عن طريق التصميم السليم لمضخات الري وإدخال تعديلات عليها وصيانتها. ومن الممكن أيضا تحقيق وفورات في الطاقة في منتجات التجفيف وانتاج الماشية وفي البستنة تصل إلى ٤٠ في المائة في البلدان الصناعية.

باء - الصناعة

٩ - رغم أن هناك إمكانية كبيرة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في جميع الصناعات، فإن هذا التحليل يركز على تحديد إمكانية تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة في خمس صناعات تستخدم الطاقة استخداما كثيفا. وهذه القطاعات الفرعية التي تستأثر بنحو ٤٥ في المائة من استهلاك الطاقة الصناعية بأكمله، هي الحديد والصلب، والمواد الكيميائية، وتكرير النفط، واللباب والورق، والاسمنت. وفي عام ١٩٩٢، استأثرت الصناعة بنسبة ٤٣ في المائة من الاستخدام العالمي للطاقة (١٣٤ اكساجول). وفي الفترة بين عامي ١٩٧١ و١٩٩٢، نما استخدام الطاقة في الصناعة بمعدل ١,٩ في المائة في السنة، أي أقل بنسبة طفيفة عن نمو الطلب العالمي على الطاقة الذي بلغ ٢,٣ في المائة في السنة. وتباطأ معدل النمو هذا في السنوات الأخيرة وانخفض إلى نمو سنوي متوسطه ٠,٣ في المائة في الفترة الواقعة بين ١٩٨٨ و١٩٩٢، ويرجع ذلك أساسا إلى انخفاض الناتج الصناعي في بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق. وتهيمن البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي على استخدام الطاقة في القطاع الصناعي، ويعزى إليها نسبة ٤٥ في المائة من الاستخدام العالمي للطاقة في الصناعة. وتستخدم البلدان النامية ٣٢ في المائة من الطاقة العالمية المستخدمة في الصناعة بينما تستخدم بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق نسبة ٢٣ في المائة من هذه الطاقة.

١٠ - ويتوقف الكثير من امكانيات تحسين كفاءة الاستخدامات التقنية للطاقة في العمليات الصناعية على المدى الذي اقتربت به هذه العمليات من بلوغ حدها الدينامي الحراري. وتوجد تكنولوجيات أكفأ لجميع القطاعات الصناعية.

١١ - ويتوافر عدد كبير من التكنولوجيات المتسمة بالكفاءة في استخدام الطاقة في صناعة الصلب، وتشمل الصب المستمر واسترداد الطاقة وزيادة إعادة التدوير. وتود امكانيات تقنية ضخمة لتحقيق وفورات في معظم البلدان تتراوح بين ٢٥ إلى ٥٠ في المائة، حتى بالنسبة للبلدان الصناعية. ويمثل عدد قليل من المواد الكيميائية السائبة، (مثل الأمونيا والإثيلين) الجزء الأكبر من استخدامات الطاقة في هذا القطاع الفرعي. وتقدر احتمالات تحقيق وفورات في الطاقة في تصنيع الأمونيا بنسبة ١ إلى ٣٥ في المائة في الاتحاد الأوروبي و ١٦ إلى ٣٤ في المائة في بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق وبنسبة ٢٠ إلى ٣٠ في المائة في جنوب شرقي آسيا. ولا تتوافر تقديرات للوفورات التي تتحقق عند إنتاج الإيثيلين إلا بالنسبة للبلدان الصناعية، حيث تصل إلى ١٢ في المائة (بما في ذلك المواد الأولية).

١٢ - ومن الممكن تحقيق وفورات في الطاقة في تكرير النفط عن طريق تحسين تكامل العمليات وإعادة التوليد واسترداد الطاقة وتحسين المواد الحفازة. ويقدر انه بفضل أحدث التكنولوجيات ستبلغ الوفورات في البلدان الصناعية ٢٨ في المائة وستكون أعلى من ذلك بالنسبة للبلدان النامية.

١٣ - وينتج الورق في عدد كبير من البلدان بعد عملية نزع لب الأخشاب من اللب والورق المستعمل. وهناك إمكانية ضخمة لتحقيق وفورات في جميع مراحل العملية تقريبا، مثل تحسين تكنولوجيات إزالة المياه واسترداد الطاقة والحرارة السائبة والتكنولوجيات الجديدة لنزع اللب. وتقدر الوفورات بما يصل إلى ٤٠ في المائة مع إمكانيات أعلى في الأجل الطويل.

١٤ - ومن الممكن تحقيق وفورات في الطاقة في انتاج الأسمنت عن طريق زيادة استخدام المواد المضافة (الاستعاضة عن خبث الفحم الكثيف الاستخدام للطاقة)، واستخدام الطريقة الجافة وعدد كبير من التدابير التي تحقق الكفاءة في استخدام الطاقة (على سبيل المثال، تقليل الفاقد من الحرارة واستخدام النفايات كوقود). وبالمقارنة بأحسن الممارسات المتبعة حاليا، تقدر الوفورات المحتملة بنسبة ٤ إلى ٣٦ في المائة بالنسبة للبلدان الصناعية وبنسبة ٣٠ إلى ٥٧ بالنسبة لبلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق وبنسبة ١٣ إلى ٤١ بالنسبة للبلدان النامية.

جيم - المباني

١٥ - يشمل قطاع المباني مجموعة واسعة من استخدامات الطاقة المحددة مثل الطهي، وتدفئة الأمكنة وتبريدها، والإضاءة، وتبريد الأغذية وتجميدها، ومعدات المكاتب، وتسخين المياه. وتسمى هذه الاستخدامات خدمات الاستخدام النهائي، مما يؤكد على مفهوم أن المهم هو الخدمة المقدمة (الطعام المطهو، أو المكان الدافئ، أو المكتب المضاء) وليس الطاقة المستخدمة. وأهم العوامل التي تزيد من استهلاك الطاقة في المباني هي السكان، والنمو الاقتصادي، ونوع خدمات الطاقة المطلوبة، وكفاءة أجهزة الطاقة التي تقدم تلك الخدمات. فمثلا تنخفض تكنولوجيات المباني مثل الإضاءة الاقتصادية الطاقة أو تكييف الهواء من الطاقة المطلوبة لتقديم نفس مستوى الخدمة في مبنى ما.

١٦ - وتستهلك المباني التجارية والسكنية حوالي ٣٦ في المائة من الطاقة الأولية في العالم. ففي عام ١٩٩٢ بلغ استعمال الطاقة في المباني في العالم ١٠٤ اكساجول (وقود تجاري فقط)، بلغ فيه استهلاك المباني في البلدان الصناعية ما نسبته ٥٨ في المائة من إجمالي استخدام الطاقة في مباني العالم، تليها مباني البلدان النامية (٢٢ في المائة)، وبلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق (٢٠ في المائة). ويبلغ استعمال الطاقة في المباني السكنية حوالي ضعف استخدام الطاقة في المباني التجارية في العالم أجمع. بيد أن الطلب على الطاقة في المباني التجارية قد زاد عن الطلب في المباني السكنية في العقدين الماضيين بنسبة تبلغ حوالي ٥٠ في المائة. وفيما بين عامي ١٩٧١ و ١٩٩٢، بلغ معدل النمو في استخدام الطاقة نسبة ٢,٧ في المائة في السنة، أي أسرع من معدل استخدام الطاقة العالمي. وبلغ متوسط معدلات النمو السنوي في استهلاك الطاقة في الفترة بين عامي ١٩٧١ و ١٩٩٢ أبطأ معدل له في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (١,٩ في المائة) وكان أسرع إلى حد كبير في بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق (٣ في المائة) في حين بلغ (٦,٢ في المائة) في البلدان النامية. وفي بلدان أوروبا الشرقية

والاتحاد السوفياتي السابق، بلغ متوسط الانخفاض ٣,٨ في المائة في السنة في الفترة ما بين عامي ١٩٨٨ و ١٩٩٢.

١٧ - وتوجد مجموعة متنوعة واسعة من تدابير كفاءة الطاقة لجميع الاستخدامات (بما في ذلك التغيير في مساحة المباني)، والأجهزة المنزلية التي تتسم بالكفاءة (في الأسر المعيشية والمكاتب)، والإضاءة المحسنة، والمحركات المستخدمة في التهوية ونظم إدارة الطاقة. وتقدر الدراسات الوفورات الممكن تحقيقها تقنيا حتى عام ٢٠٠٠ بنسبة تتراوح بين ٢٧ و ٤٨ في المائة في المباني السكنية في مختلف البلدان الصناعية. وتتراوح التقديرات في المباني التجارية من ٢٣ إلى ٥٥ في المائة في البلدان الصناعية، ومن ٥٠ إلى ٦٠ في المائة في بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق والبلدان النامية.

دال - النقل

١٨ - في الفترة من عام ١٩٧١ وعام ١٩٩٢، زاد استخدام الطاقة في النقل العالمي بمعدل أسرع من إجمالي استعمال الطاقة الأولية في العالم وتضاعف تقريبا، إذ ارتفع من ٣٧ اكساجولا إلى ٦٣ اكساجولا. وكان معدل النمو في استهلاك البلدان النامية سريعا في هذه الفترة (٤,٧ في المائة) في حين كان النمو في البلدان الصناعية وأوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق أكثر اعتدالا (٢,١ في المائة و ٢,٠ في المائة على التوالي). وطاقة النقل مقسمة بين نقل الركاب ونقل البضائع، وكلاهما يشمل طرائق عديدة مثل السيارات، والشاحنات، والسكك الحديدية، والسفن والنقل الجوي. ويشكل النقل البري، من خلال سيارات الركاب والشاحنات التجارية، الأغلبية العظمى من إجمالي استخدام الطاقة (٧٣ في المائة)، ويليه النقل الجوي (١٢ في المائة)، والنقل بالسكك الحديدية (٦ في المائة)، والوسائل الأخرى (٩ في المائة).

١٩ - وتهيمن البلدان الصناعية على استخدام الطاقة في النقل، حيث يستأثر بثلثين تقريبا من إجمالي استهلاك الطاقة العالمي (٣٩ اكساجولا) في عام ١٩٩٢. وعلى مدار العقدين الماضيين كانت هناك زيادة مطردة في عدد الكيلومترات التي قطعت سنويا لنقل البضائع والركاب في البلدان الصناعية. وقد حدث معظم الأنشطة الإضافية على الطرق البرية. وتضاعف استخدام الطاقة في النقل في البلدان النامية ثلاث مرات تقريبا بين عامي ١٩٧١ و ١٩٩٢ فزاد من ٩ إكساجولا إلى ١٤ إكساجولا.

٢٠ - وقد ترافق النمو الاقتصادي السريع بزيادة في الطلب، مما أدى إلى نمو هائل في استهلاك الطاقة في النقل البري، حيث بلغ معدل النمو ٦ في المائة سنويا. وزادت حصة استخدام الطاقة في النقل البري لتضاهي مستويات البلدان الصناعية (٨٠ في المائة)، في حين انخفضت حصة السكك الحديدية إلى حوالي ٨ في المائة من إجمالي استخدام الطاقة. وكثيرا ما تكون الكثافة الوقودية في البلدان النامية أعلى مما هي عليه في البلدان الصناعية لسوء حالة الطرق البرية والهياكل الأساسية ولسوء الصيانة، ويعود ذلك جزئيا إلى المجموعة الواسعة من السيارات المستخدمة وأعمارها. وكان استخدام الطاقة في النقل في بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق منخفضا بالمقارنة مع البلدان الصناعية، حيث زاد بنسبة تبلغ حوالي

٢ في المائة سنويا من ٦ اكساجول تقريبا في عام ١٩٧١ إلى ما يزيد على ٨ اكساجول في عام ١٩٩٢. وقد أدى التحول الأخير في اقتصادات بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق إلى زيادة الطلب على الشحن البري وإلى ارتفاع هائل في ملكية سيارات الركاب واستخدامها.

٢١ - ويمكن تخفيض استخدام الطاقة في النقل بتحسين كفاءة تكنولوجيا وسائل النقل (مثلا تحسين اقتصاد وقود السيارات)، وبالتحول إلى طرائق نقل أقل كثافة في الطاقة (مثلا استبدال السيارات الخاصة بوسائل النقل العام)، وتحسين نوعية الوقود المستخدم في نظام النقل أو تغيير مزيجه، وتحسين نوعية الهياكل الأساسية للنقل. وبالنسبة لجميع وسائل النقل، هناك فرص هائلة لتحسين معدات وسائل النقل. وتشمل التدابير التي تخفض استخدام الطاقة في السيارات التقليدية تحسين تكنولوجيات المحركات، وتحسين آلية نقل الحركة، وتخفيض وزن المركبات. ويدور تحسين كفاءة الطائرات حول نفس هذه الإجراءات. وتقدر الإمكانيات التقنية لسيارات الركاب من ١٥ إلى ٥٥ في المائة، مع نسب مماثلة للشاحنات. وتتراوح وفورات الطاقة في حركة مرور السكك الحديدية من ١٠ إلى ٣٣ في المائة في العالم أجمع. ويمكن تحقيق تخفيضات كبرى في استعمال الطاقة بتشجيع الانتقال إلى وسائل النقل الأقل كثافة في الطاقة.

ثالثا - تحسين كفاءة المواد

٢٢ - كانت الصناعة، على مدى التاريخ، نظاما مفتوحا، يجرى فيه تحويل الموارد إلى منتجات أو خدمات يجرى التخلص منها في نهاية المطاف بعد استعمال المجتمع لها. وهذا النظام غير مستدام نظرا لأنه يستهلك موارد غير قابلة للتجديد وينتج كميات كبيرة من النفايات. وأدت المشاكل البيئية المرتبطة بكل خطوة في عمليات الإنتاج والاستهلاك إلى إعادة تقييم الطريقة التي يعمل بها الاقتصاد. وتدرس "الايكولوجيا الصناعية" النظم الصناعية في تشابهها مع العمليات الطبيعية. ورغما عن أن النظام البيولوجي يخلّف بعض النفايات، فهو نظام ذاتي الاستدامة، تشكل الطاقة الشمسية فيه المدخل الخارجي الوحيد. وتبحث الايكولوجيا الصناعية عن التغييرات الحاصلة في السياسات العامة والممارسات التي تدفع بالنظام الصناعي نحو الاستدامة.

٢٣ - ويزداد الاستهلاك العالمي للمواد من ناحية المواد "الكلاسيكية" (مثل الأسمنت والصلب) والمواد "الجديدة" (مثل البلاستيك والألومنيوم). وقد دلت دراسات استهلاك المواد في البلدان الصناعية (المعبر عنه بنصيب الفرد من الاستهلاك الواضح أو وحدة الناتج المحلي الإجمالي)[٣] أنه يزداد خلال التطور الأولي للمجتمع إلى الحد الأقصى، ثم يصل في نهاية المطاف إلى حد الإشباع أو يأخذ في الانخفاض. والزيادة الأولية تسببها الاستثمارات الكبيرة المطلوبة في بناء هيكل أساسي (صناعي). وفي المراحل اللاحقة، يؤدي استبدال المواد والتنافس فيما بين المواد، والانتقال إلى اقتصاد موجه بصورة أكثر نحو الخدمات إلى تخفيض كثافة المواد. ورغما عن أن استخدام جميع المواد في البلدان النامية سيزداد بكل تأكيد، فمن المرجح ألا يبلغ نصيب الفرد من الاستهلاك النهائي المستوى الذي بلغه في البلدان الصناعية. وستتوقف مستويات الإشباع في المستقبل على عوامل كثيرة، منها نقل التكنولوجيا واختيارات السياسة العامة

المتعلقة بالهياكل الأساسية (بما في ذلك الهيكل الاقتصادي). وتبين بلدان شرقي آسيا السريعة النمو بالفعل الأهمية الاقتصادية التنافسية لقطاع الخدمات.

٢٤ - وفي مراحل عديدة من دورة حياة المواد، يمكن أن يزيد التدخل من كفاءة المواد في الدورة بأكملها، من ذلك مثلا التدبير المنزلي الجيد (الوقاية)، وتصميم المنتجات، واستبدال المواد (بمواد أخرى أو بمواد محسنة)، وإعادة استخدام المنتجات، وإعادة التدوير، والتعاقب النوعي (أي استعمال المواد المعاد تدويرها في وظيفة تتطلب نوعية أقل من المواد). وعملية إعادة تدوير المعادن عريقة، فعلى مستوى العالم أجمع يُنتج ٤٠ في المائة من الصلب من الخردة. ويمكن تخفيض الفاقد من المواد في جميع عمليات التصنيع. فالتجديدات في إعادة تصميم المنتجات والنوعيات المحسنة للصلب تؤدي إلى زيادة تخفيض وزن السيارات (مثل الصلب الخفيف للغاية في هيكل السيارة) وإلى إنتاج منتجات أخرى. ويمكن لتحسين مقاومة الصدأ أن تزيد إلى حد كبير في عمر المنتجات.

٢٥ - ويقدر استهلاك اللدائن العالمي بـ ٧٢ مليون طن، ٨٠ في المائة منها تقريبا في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ويمكن للتدبير المنزلي الجيد أن يخفض من الطلب على شتى استخدامات التغليف. ويمكن تجهيز اللدائن بحيث يلائم الطلب على المنتوج. ويمكن أن يؤدي استحداث أنواع محسنة من اللدائن إلى تخفيض الطلب على المواد. واستبدال مواد أخرى باللدائن يمكن أن يخفض الوزن (كما في السيارات) أو يطيل عمر المنتوج (الزجاجات مثلا)، مما يوفر المواد والطاقة. وتقدر دراسة جرت في هولندا الإمكانيات التقنية القصيرة الأجل لتخفيض الطلب على المواد اللازمة من لدائن التغليف بنسبة ٢٤ في المائة عن مستويات عام ١٩٨٨.

٢٦ - ويتميز استخدام الأسمدة بالذوبان. لذا فإن إعادة تدويرها مستحيلة. وتوجد مجموعة من التدابير التي تهدف إلى تخفيض الضائع، بما في ذلك التوصية بمستويات استعمال الأسمدة، وملاءمة احتياجات المحاصيل مع توقيت التسميد، والمباعدة بين أوقات الصيانة. ويمكن أن تصل نسبة الوفورات المقدرة في البلدان الصناعية إلى ٤٠ في المائة، كما يمكن أيضا تحقيق وفورات في البلدان النامية، رغم أنها تعتمد إلى حد كبير على الحالة المحلية. وقد بينت دراسات حالات إفرادية في الهند إمكانية إجراء تخفيضات تتراوح نسبتها ما بين ٢٠ و ٥٠ في المائة.

٢٧ - وإعادة تدوير الورق مسألة متوطدة في كثير من البلدان، وهي تخفض من إنتاج عجينة الورق. والاستخدام المتزايد للورق المعاد تدويره مسألة ممكنة في استخدامات كثيرة، ويتوقف إلى حد كبير على نوعية الألياف. ويقدر استرداد الورق المستعمل على مستوى العالم بنسبة ٣٨ في المائة، ويبلغ أعلى معدل له في النمسا (٧١ في المائة) وهولندا (٦٣ في المائة). وتبين المبادرات أن مستويات التخفيض المتحققة في استخدام الورق في التغليف والطبع (النسخ) تتراوح ما بين ١٠ و ٥٠ في المائة. وتقدر الدراسات أن إمكانية التخفيض التقني لبعض التطبيقات تبلغ ٥٠ في المائة.

٢٨ - ويعاد تدوير الأسمنت أساسا كمادة حشوة ولا يحقق إلا كميات محدودة من وفورات الطاقة. وتتمثل الخيارات الرئيسية في إنتاج أنواع أسمنت شديدة المتانة (مما يخفض الاستخدام المحدد للأسمنت) واستخدام النفايات كمواد مضافة (مما يخفض من الطلب على الخبث). ويختلف استخدام المواد المضافة في الأسمنت اختلافا واسعا في جميع أنحاء العالم، وتوجد إمكانيات واسعة لتحقيق وفورات في هذا المجال.

٢٩ - وتبين أولى الدراسات المتكاملة لطاقة المواد، بالرغم من استخدام مستويات مرتفعة من التراكم، أن تحسين كفاءة المواد، وتغيير أنماط استهلاك المواد في المجتمع وإدارة سلسلة الإنتاج يمكن أن تؤدي جميعا دورا هاما في تخفيض الطلب على الطاقة. وتبين الدراسات أيضا أن السياسات العامة المتكاملة في مجال المواد والطاقة تخفض من تكاليف تخفيض انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون.

٣٠ - ويجرى في كثير من البلدان وضع برامج تجريبية لتطوير عمليات ومنتجات نظيفة وتعميمها على الصعيد الدولي (من جانب عدة جهات منها الاتحاد الأوروبي، ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة). وتشير هذه البرامج إلى إمكانية إجراء تخفيضات كبيرة في الضائع من المواد كما تبين أن كل استبدال يمكن أن يؤدي إلى زيادة الكفاءة وانخفاض إنتاج النفايات إلى حد كبير.

رابعا - تصورات للتخفيف من الطلب على الطاقة

٣١ - لتحليل الفرص المتاحة لتحقيق وفورات في الطاقة والمواد حتى عام ٢٠٢٠ وضعت ثلاثة تصورات: العمل كالمعتاد، وآخر ما توصلت إليه التكنولوجيا، والتكنولوجيا المتقدمة ذات المنحى الايكولوجي. ويفترض تصور العمل كالمعتاد استمرار استخدام التكنولوجيات الحالية ومواصلة إدخال التحسينات في الكفاءة التي تسفر أساسا عن دوران المخزون والتحول إلى الأنشطة الصناعية الأقل استخداما للطاقة. ويفترض تصور آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا استبدال الموجود الحالي بأكثر التكنولوجيات الحالية كفاءة. ويفترض تصور التكنولوجيا المتقدمة ذات المنحى الايكولوجي زيادة سرعة اعتماد ما توصلت إليه التكنولوجيات وبعض التكنولوجيات المتقدمة، التي هي حاليا في مرحلة البيان العملي أو التطوير.

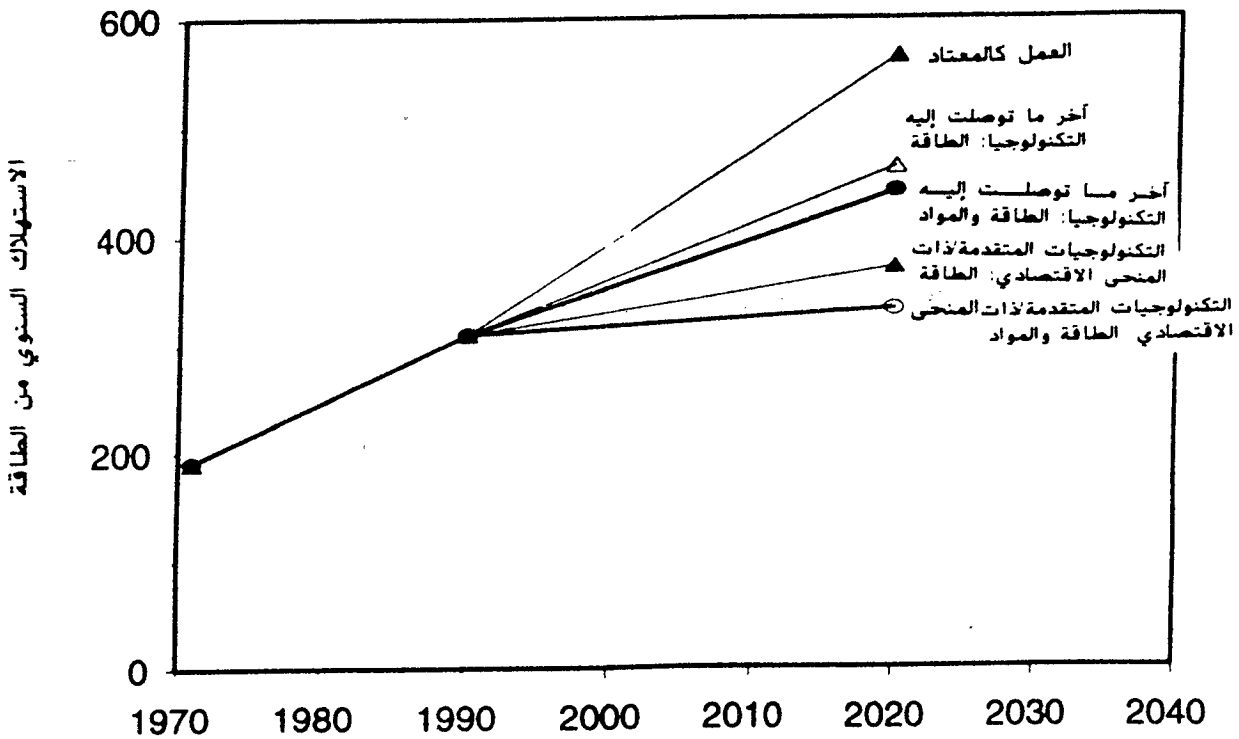
٣٢ - وفي إطار أحوال العمل كالمعتاد، سينمو استهلاك الطاقة بمعدل متوسط يقدر بـ ٢ في المائة سنويا يبلغ ٥٦٦ اكساجولا في الفترة ما بين ١٩٩٠ و ٢٠٢٠. وتمثل البلدان النامية أسواقا هامة متنامية النطاق، ولاسيما في القطاع الصناعي وفي استخدام الطاقة في المباني. ومن المتوقع أن يزداد استخدام الطاقة في النقل على الصعيد العالمي. كما سيزداد في البلدان النامية استهلاك الطاقة المباشر في الزراعة، رغم ضآلته، في حين سيظل ثابتا في البلدان الصناعية.

٣٣ - وفي تصور آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا (الذي يفترض استخدام آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا اليوم في جميع القطاعات بحلول عام ٢٠٢٠) سينمو استخدام الطاقة، ولكن سيقتصر ذلك النمو على ١,٣ في المائة سنويا ليصبح ٤٦٥ اكساجولا في عام ٢٠٢٠. وستحدث أقوى نسبة للنمو في المباني والنقل.

٣٤ - ويفترض تصور التكنولوجيا المتقدمة ذات المنحى الايكولوجي وجود سياسات عامة نشطة في مجال الطاقة تؤدي إلى التعجيل في تنفيذ وتطوير التكنولوجيات الجديدة التي تتسم بكفاءة الطاقة. ويمكن أن يقتصر النمو في استخدام الطاقة عالميا على نسبة ٠,٦ في المائة سنويا فيصبح ٣٧٣ اكساجولا، مع نمو طفيف في المباني، والزراعة والنقل، والطاقة وعدم تسجيل أي قدر من النمو تقريبا في القطاع الصناعي.

٣٥ - ولم يدخل تحسين كفاءة استخدام المواد في هذه التصورات، باستثناء إعادة التدوير. ويقدر أن ذلك التحسين، بالإضافة إلى تدابير كفاءة استخدام الطاقة، قد يخفض من معدل نمو استهلاك الطاقة إلى ٠,٢ في المائة سنويا مما يؤدي إلى استهلاك طاقة يبلغ ٣٣٤ اكساجولا. وترد نتائج تصور التكنولوجيا المتقدمة في الشكل ١.

الشكل ١ - نتائج التصورات الثلاثة لمجموع الاستهلاك العالمي من الطاقة بين عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٠



٣٦ - ولن تتحقق التحسينات المقدرة في التصورين المتعلقين بالكفاءة بدون زيادة هامة في السياسات العامة التي تنص على استخدام مجموعات جديدة وابتكارية من الأدوات. ويبين استعراض للسياسات العامة والأدوات الحالية المتعلقة بالطاقة أن الطاقة لا يزال ينظر إليها باعتبارها مسألة تتعلق بجانب العرض، وخاصة في البلدان النامية وعند تخصيص ميزانيات البحث والتطوير في البلدان الصناعية. بيد أن ثمة اختلافات ضخمة بين المناطق والبلدان. ففي افريقيا، على سبيل المثال، تتصل معظم السياسات العامة والنفقات المتعلقة بالطاقة بزيادة إمدادات الطاقة في حين أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة في بعض بلدان آسيا قيد التحول السريع إلى بلدان صناعية قد أصبح عنصرا هاما في السياسة العامة في مجال الطاقة والاقتصاد.

خامسا - عوائق التنفيذ وأدوات السياسة العامة

٣٧ - يمكن تمييز عدة فئات من إمكانات تحسين الكفاءة. فالإمكانات النظرية لعملية ما تحددها القوانين الدينامية الحرارية. والحد الأدنى التقني يحدده المستوى الراهن للمعارف التكنولوجية ويتفاوت حسب الفترة الزمنية المدروسة. وتعرف الإمكانات التقنية بأنها الوفورات التي يمكن تحقيقها بالتوصل إلى التشكيلة الأكثر فعالية من الخيارات المتاحة لتحسين الكفاءة في الفترة قيد النظر. كما يستطيع المرء، بتطبيق القيود الاقتصادية، تحديد الإمكانات الاقتصادية التي تعرف بأنها الوفورات التي يمكن تحقيقها بأثر اقتصادي إيجابي صاف، (أي أن فوائد الإجراء تفوق تكاليفه). ويفترض أن الاستثمارات تُستهلك مع تقدم العمر التقني، بمعدل إحطاط محدد. وتعرف الإمكانات السوقية بأنها الوفورات المحتملة التي يمكن توقع تحقيقها في الممارسة العملية، وتحددها المعايير التي يطبقها المستثمرون في اتخاذ قرارات الاستثمار في ظل الأحوال السائدة في السوق.

ألف - عوائق التنفيذ

٣٨ - يمكن في ظل الأحوال السوقية المثلى، توفير جميع الاحتياجات الإضافية من خدمات الطاقة باتخاذ أرخص التدابير، سواء بزيادة العرض من الطاقة أو بخفض الطلب عليها. وثمة دلائل كثيرة على أن الاستثمارات الكبيرة الموجهة نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة والتي تقل تكلفتها عن تكلفة العرض الحدي من الطاقة لا تتم في الأسواق الحقيقية، وهو ما يدل على وجود عوائق سوقية. وثمة أيضا دلائل قوية على أن الإمكانات الاقتصادية لتحسين استخدام الطاقة تعادل على أقل تقدير في البلدان النامية الإمكانات المتاحة في البلدان الصناعية. وإذا ما وضعت استراتيجية أكثر توازنا للاستثمار في مجال الطاقة، على نحو يؤدي إلى زيادة الاستثمار الموجه نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة وخفض الاستثمار الموجه نحو توفير الطاقة، يمكن أن تستغني البلدان النامية عن كمية هامة من خدمات الطاقة المبددة لرؤوس الأموال. وفي حالة افترض فيها أن نصف خدمات الكهرباء ينشأ من الكميات الجديدة المعروضة والنصف الآخر من الاستثمارات الموجهة نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة في البلدان النامية وأوروبا الشرقية، قدر الانخفاض الإجمالي للاستثمار في توفير الكهرباء خلال الفترة من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠٢٥ بمبلغ ٢,٣ تريليون دولار (بقيمة دولار الولايات المتحدة في عام ١٩٩٠) بالمقارنة بحالة يتم فيها الوفاء بنفس الطلبات

على خدمات الطاقة بواسطة استثمارات أدنى بكثير موجهة نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة. وبإضافة تكلفة الاستثمارات الموجهة نحو تحسين الكفاءة يصبح صافي الوفورات ١,٧ تريليون دولار على مدى ٤٠ سنة أو ٤٢ بليون دولار في السنة.

٣٩ - وأدناه عوائق الاستثمار في التدابير المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة المنطبقة على جميع الاقتصادات وعوائق تنفيذها، وتلي ذلك مناقشة العوائق الإضافية التي تتسم بأهمية خاصة بالنسبة إلى البلدان النامية.

٤٠ - إن اتخاذ قرار بالاستثمار الموجه نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة، مثل أي قرار، يحدده سلوك الأفراد أو مختلف الجهات الفاعلة في شركة ما. وعمليات اتخاذ القرار في الشركات مرهونة بنظمها الداخلية، ومناخ الأعمال التجارية، والأعراف التجارية، وشخصية المديرين، ومدى الإحساس بكفاءة استخدام الطاقة في الشركة. ويبدو أن التوعية بأهمية الطاقة كأداة لخفض تكاليف الإنتاج لا تحظى بأولوية عالية في شركات كثيرة، على الرغم من وجود أمثلة ممتازة في قطاع الصناعة في مختلف أنحاء العالم.

١ - تكاليف المعلومات والمعاملات

٤١ - إن التدابير الفعالة من حيث التكلفة لزيادة كفاءة استخدام الطاقة لا ترفض في كثير من الأحيان نتيجة نقص المعلومات أو المعارف لدى المستهلك، أو عدم الثقة في المعلومات، أو ارتفاع تكلفة المعاملات اللازمة للحصول على معلومات جديرة بالثقة. وجمع المعلومات وتجهيزها يستهلكان الوقت والموارد، ويصعب هذا بوجه خاص على الشركات الصغيرة وفرادى الأسر المعيشية. والعديد من الأفراد يجهلون إلى حد كبير الإمكانات المتاحة لشراء المعدات ذات الكفاءة، لأن الطاقة معيار واحد من بين معايير كثيرة تؤخذ في الحسبان عند شراء المعدات. ويمكن أن تؤدي الهيئات والمرافق العامة دورا هاما في توفير هذه المعلومات. بيد أن المؤسسات العامة في العديد من البلدان النامية تعوزها القدرة على نشر المعلومات ووضع الخطط والسياسات المتعلقة بحفظ الطاقة. ولذلك فإن التدريب أساسي.

٢ - عوائق الربحية

٤٢ - ثمة دلائل قوية على أن المستهلكين السكنيين يقصرون كثيرا في كفاءة استخدام الطاقة أو، بعبارة أخرى، يشترطون تحقيق معدلات عائد مرتفعة (٥٠ إلى ٨٠ في المائة) من هذه الاستثمارات. وتعاني شركات عديدة من ارتفاع معدلات الإعاقة لإجراء استثمارات موجهة نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة، ويعزى ذلك في كثير من الأحيان إلى محدودية رؤوس الأموال المتاحة. وكثيرا ما يعمد إلى تحصيص رؤوس الأموال داخل الشركات كوسيلة لتوزيع الاستثمارات ، مما يؤدي إلى زيادة ارتفاع معدلات الإعاقة، ولا سيما بالنسبة إلى المشاريع الصغيرة التي تتراوح معدلات عائدها بين من ٣٥ و ٦٠ في المائة، أي بنسبة أعلى بكثير من تكلفة رأس المال (١٥ في المائة تقريبا). أما تكلفة رأس المال على جانب العرض فهي أدنى من

ذلك بكثير، مما يحدث اختلالات في سوق رؤوس الأموال. وإذا كانت أسعار الطاقة لا تعكس تكاليفها الحقيقية فإن المستهلكين سيقصرون بالضرورة في الاستثمار الموجه نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة. كما تتعرض أسعار الطاقة، وبالتالي ربحية الاستثمار، لتقلبات كبيرة. وعدم التيقن من أسعار الطاقة عائق هام على ما يبدو، ولا سيما في الأجل القصير. وكثيرا ما تؤدي عوامل عدم التيقن إلى ارتفاع المخاطر المحسوسة، ومن ثم إلى اشتداد معايير الاستثمار وارتفاع معدل الإعاقة.

٣ - نقص الموظفين الماهرين

٤٣ - قد تكون الصعوبات المرتبطة بتركيب معدات جديدة تتسم بالكفاءة في استخدام الطاقة بالغة الشدة بالمقارنة بسهولة شراء الطاقة ولا سيما بالنسبة إلى الأسر المعيشية والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. وتعاني شركات عديدة (ولا سيما مع الاتجاه الراهن نحو تقليص حجم الشركات) من نقص الموظفين الفنيين المدربين، نظرا لانهماك معظم العاملين في الإنتاج. وتشير دراسة استقصائية أجريت في هولندا إلى أن نحو ثلث الشركات المشمولة بالدراسة تعد توافر الموظفين عائقا أمام الاستثمار في المعدات المتسمة بكفاءة استخدام الطاقة. وفي بلدان أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي السابق، قد يؤدي تفكيك المجمعات الصناعية إلى ضياع الخبرات وبالتالي إلى مشاكل مماثلة في التنفيذ. ولا تلقى الجهات الخارجية (من الخبراء الاستشاريين والمرافق العامة) الترحيب دائما، ولا سيما إذا كانت المسألة تنطوي على عمليات متعلقة بالملكية. وفي البلدان النامية، تكاد لا توجد هياكل للمعارف متاحة بسهولة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. وهذه المعارف هامة لأن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة كثيرا ما تستأثر بجزء كبير من اقتصاد البلدان النامية. وكثيرا ما تعاني من انعدام الكفاءة.

٤ - العوائق السوقية الأخرى

٤٤ - بالإضافة إلى المشاكل المحددة أعلاه، تشمل العوائق الهامة الأخرى ما يلي: (١) "الطابع غير المنظور" للتدابير المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة وصعوبة بيان آثارها وحسابها كميا؛ (٢) عدم احتساب التكاليف الخارجية لإنتاج الطاقة واستخدامها في سعر الطاقة؛ (٣) بطء تعميم التكنولوجيا الابتكارية في الأسواق. وثمة عوائق أخرى أمام كفاءة استخدام الطاقة في الأسواق السكنية. فبالنسبة إلى المساكن المؤجرة لا توجد حوافز كثيرة تدفع المستأجر إلى تحسين المسكن الذي لا يملكه؛ والمالك من ناحيته ليس على يقين من استرداد استثماره، إما برفع الإيجار (لأنه يصعب إثبات أن تحسين الكفاءة الحرارية سيوفر على المستأجر قسطا من فواتير المرافق) أو عن طريق فواتير المرافق نظرا لأن مبلغ الفواتير يتوقف على سلوك المستأجر.

٥ - العوائق الإضافية أمام كفاءة استخدام الطاقة في البلدان النامية

٤٥ - تعاني البلدان النامية من جميع العوامل السالفة الذكر التي تعوق قبول الأسواق بالتكنولوجيات المتسمة بكفاءة استخدام الطاقة فضلا عن طائفة من المشاكل السوقية الأخرى. فتكاليف الطاقة في البلدان الصناعية لا تعكس في كثير من الأحيان التكاليف الإجمالية، ولكن المشكلة أشد حدة في البلدان النامية، حيث يُبخس سعر الطاقة على نحو كبير، إذ تقدم الحكومات إلى الصناعات المنتجة للطاقة (وخاصة المؤسسات المنتجة للطاقة الكهربائية) إعانات كبيرة. وكثيرا ما يكون المستهلك جاهلا بكفاءة استخدام الطاقة، وإذا كـــان على علم بها فهو عاجز في كثير من الأحيان عن تحمل حتى زيادة طفيفة في تكاليف المعدات. ولا تمس مشكلة نقص المعارف هذه مستهلكي معدات الاستخدام النهائي وحدهم وإنما تشمل جميع جوانب السوق. فالعديد من منتجي معدات الاستخدام النهائي لا يعرفون الكثير عن سبل جعل منتجاتهم ذات كفاءة في استخدام الطاقة، كما يجدون صعوبة أكبر في الحصول على التكنولوجيا اللازمة لانتاج المعدات المحسنة. وكثيرا ما يكون صانعو منتجات الاستخدام النهائي على غير علم بالتكنولوجيا ذات الكفاءة.

٤٦ - وتؤدي صرامة التسلسل الهرمي في المؤسسات وندرة المؤسسات التي تحتل الأحواز القليلة في مجال بعينه إلى نشوء شبكات قوية ومغلقة من صانعي القرارات الذين يتشبثون بالمنافع التي يتمتعون بها في ظل الوضع القائم. فقد أفضى التسلسل الهرمي في الهند إلى وقف العمل ببرنامج ابتكاري في إحدى المؤسسات يقضي بتأجير عملائها مصابيح فلورية متراصة. وفي الهند، تتمثل بعض العوائق الرئيسية أمام الأخذ بكفاءة استخدام الطاقة في نقص المعلومات عن المنتجات؛ والقدرة المحدودة على دفع حتى الزيـــادات الضئيلة فـــي التكاليف الأولية؛ والتدني الشديد لسعر الكهرباء؛ ومحدودية العملات الأجنبية (مما يجعل شراء المنتجات الحديثة من خارج البلد أمرا صعبا)؛ وتدني نوعية الطاقة (مما يعرقل في كثير من الأحيان تشغيل الأجهزة الإلكترونية اللازمة لمعدات الاستخدام النهائي التي تتسم بالكفاءة في استخدام الطاقة)؛ ونقص الموظفين الماهرين اللازمين لانتقاء المعدات ذات الكفاءة وشرائها وتركيبها؛ ووجود سوق كبيرة للمعدات المستعملة تبقي على استخدام المعدات العديمة الكفاءة مدة طويلة بعد انقضاء عمرها النافع؛ وارتفاع الضرائب التي تزيد من فارق التكلفة الأولية بين المعدات ذات الكفاءة والمعدات العديمة الكفاءة؛ وكراهية مؤسسات الإقراض الشديدة للمجازفة؛ وكثرة الأنشطة الصناعية الصغيرة و/أو البالية التي لا تتوفر لها الموارد اللازمة لإنتاج المعدات التي تتسم بالكفاءة.

باء - أدوات السياسة العامة

١ - إصلاح أسعار الطاقة والأدوات الاقتصادية الأخرى

٤٧ - الأسواق قوة هائلة وأساسية في التنفيذ الواسع النطاق لكفاءة استخدام الطاقة. ومن شأن الإعانات المالية التي تخفض أسعار الطاقة أن تقضي على الحافز إلى تحقيق كفاءة استخدام الطاقة. وإن إزالة هذه العقبة المتمثلة في أسعار منخفضة للطاقة خطوة هامة نحو إيجاد مناخ استثماري يمكن أن تزدهر في إطاره كفاءة استخدام الطاقة. فبين عامي ١٩٧٩ و ١٩٩١ كانت أسعار الكهرباء في البلدان النامية في

المتوسط أقل بنسبة ٤٠ في المائة عن أسعارها في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وازداد هذا التفاوت مع مرور الوقت من فرق كان في المتوسط ٢,٣ من السنتات للكيلووات/ساعة (بدولارات الولايات المتحدة في عام ١٩٨٦)، وذلك بين عامي ١٩٧٩ و ١٩٨٤، إلى فرق بلغ في المتوسط ٣,٤ سنتات للكيلووات/ساعة بين عامي ١٩٨٥ و ١٩٩١. وبدأت أسعار الطاقة في بعض المناطق تعكس بصورة أوثق التكاليف بعد جعل صناعة الكهرباء سلعة تجارية وبعد استثمارات المنتجين المستقلين للطاقة.

٤٨ - وكانت المنظمات المقرضة الدولية تؤيد بشدة ترك أسعار الطاقة حرة في البلدان النامية. وكانت أكبر عقبة أمام زيادة الأسعار تتمثل في أثر الزيادة على المستهلكين ذوي الدخل المنخفض. وهذه مشكلة خطيرة في كثير من البلدان النامية، حيث تنفق في كثير من الأحيان الأسر ذات الدخل المنخفض التي تعيش في المدن جزءا كبيرا من دخلها على الطاقة. وتظهر الدراسات الاستقصائية الأخيرة في المناطق الحضرية في البلدان النامية أن أفقر ٢٠ في المائة من السكان ينفقون ٢٠ في المائة من دخلهم على الطاقة. وينبغي أن يلاحظ أن أفقر السكان في البلدان النامية لا يحصلون في كثير من الأحيان على الطاقة التجارية على الإطلاق. ويمكن تخفيف ما لارتفاع أسعار الطاقة من أثر على الفقراء في المدن بعدة طرق. فيمكن تحديد تعريفة منخفضة لمن هم أقل استهلاكا للطاقة، وهو ما يسمى "التعريفة الأساسية" في الولايات المتحدة. ويمكن توجيه الإعانات المالية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة إلى سكان المدن ذوي الدخل المنخفض. ومن شأن هذه الإعانات المالية أن تجعل الزيادة في قيمة خدمات الطاقة معتدلة. ولأن السكان ذوي الدخل المنخفض يستهلكون جزءا صغيرا نسبيا من إجمالي الطاقة في البلدان النامية، فإنه يتوقع من الإيرادات الآتية من الزيادات في أسعار الطاقة أن تتجاوز بكثير أي إعانات مالية مقدمة إلى المستهلكين ذوي الدخل المنخفض. وتتمثل النقاط الرئيسية في أن ترك أسعار الطاقة حرة خطوة هامة جدا لتحقيق كفاءة الاستخدام النهائي للطاقة في معظم اقتصادات البلدان النامية؛ ومن المستبعد تماما أن تترك أسعار الطاقة حرة بدون حماية المستهلكين ذوي الدخل المنخفض. ولذلك، ينبغي زيادة الاهتمام بإيجاد طرق مبتكرة لحماية هؤلاء المستهلكين.

٤٩ - ويقوم النهج التقليدي المتبع لتعزيز الأنشطة التي يعتقد أنها مستصوبة اجتماعيا على تقديم إعانات مالية مباشرة وإعفاءات ضريبية وغير ذلك من المعاملات الضريبية المواتية. وينبغي تبرير برامج الحوافز بعناية للتأكد من أن الفوائد الاجتماعية تتجاوز التكاليف. وبرنامج القروض لحفظ الطاقة الذي وضعته الصين في عام ١٩٨٠ مثال على برنامج للحوافز المالية كان له تأثير كبير جدا على فعالية الطاقة.

٥٠ - إن تخطيط الموارد المتكامل للمرافق الذي يطبق بصفة رئيسية في البلدان الصناعية يُستخدم لتقييم جميع الخيارات الرامية إلى تلبية الاحتياجات من خدمات الطاقة، بما في ذلك البرامج الرامية إلى تحقيق كفاءة الاستخدام النهائي برعاية المرافق. والسمة الجديدة لتخطيط الموارد المتكامل تتمثل في أنه يطلب من المرافق أن تتجاوز العدادات وتنظر في الطرق التي تستهلك بها الكهرباء من أجل إيجاد أرخص طريقة لتقديم خدمات الطاقة. وأظهرت برامج تخطيط الموارد المتكامل في الولايات المتحدة أن هناك

مجموعة كبيرة من التدابير الرامية إلى تحقيق كفاءة الاستخدام النهائي أقل كلفة من الإضافات في إمدادات الطاقة. وتطرأ مشكلتان رئيسيتان: تشجيع المرافق على الاضطلاع ببرامج ترمي إلى تحقيق كفاءة الاستخدام النهائي وتصميم هذه البرامج بحيث تكون بالفعل فعالة من حيث التكلفة.

٥١ - وقد أجريت تقييمات كثيرة لبرامج فردية للمرافق تتعلق بإدارة جانب الطلب على الطاقة، وتبين أن معظمها فعال من حيث التكلفة أكثر من إمدادات الطاقة. غير أن من الصعب قياس أداء هذه البرامج بصورة دقيقة. فالكهرباء المستخدمة يمكن قياس كميتها. بينما يصعب حصر ما تم تحقيقه من وفورات في استهلاك الكهرباء. ولقد سبق الاحتجاج أعلاه بأن عدم القدرة النسبية على ملاحظة الوفورات المحققة في الطاقة لا يشجع المستهلك على الاستثمار. ومن غير السهل التغلب على شك المستهلك، حتى بالنسبة للتدابير الرامية إلى تحقيق كفاءة استخدام الطاقة والتي تتسم بأداء جيد للغاية، عندما يكون الدليل على النجاح غير مؤكد بسبب عدم وجود دراسات إحصائية مستفيضة.

٥٢ - وكان هناك اهتمام بتخطيط الموارد المتكامل وبإنشاء برامج لإدارة جانب الطلب على الطاقة في البلدان النامية. فقد شرعت تايلند في تنفيذ برنامج متعدد القطاعات لإدارة جانب الطلب على الطاقة بغية استثمار ١٨٠ مليون دولار خلال ٥ سنوات بهدف توفير ٢٢٥ ميغاوات عندما يكون الطلب في ذروته و ١٠٠٠ غيغاوات في الساعة سنويا. ويقدر أن ذلك يشكل نصف تكلفة الإمدادات الجديدة. ويتضمن البرنامج تقديم المساعدة في تصميم المباني التجارية الجديدة، وإعادة تجهيز الإضاءة في المباني القائمة. وأظهرت الصين أيضا اهتماما بالغا بتخطيط الموارد المتكامل، وشرعت عدة مرافق في وضع خطط في هذا الصدد. وكانت المرافق في المكسيك والبرازيل فعالة في مجال برامج إدارة جانب الطلب على الطاقة.

٥٣ - ومن الأدوات السوقية الأخرى المصممة من أجل تحقيق نتائج مماثلة لبرامج تنظيم أسعار الطاقة ولكن بدون نهج قائم على "القيادة والسيطرة" أصبحت تعرف بأنها آليات سوقية، وتتسم عادة بسمتين: فهي تعتمد على قرارات سوقية بالنسبة لفعاليتها كما تتسم عادة بالحياد من حيث الدخل (أي لا تمثل أية زيادة في النفقات الحكومية). والسمة الثانية هي التي جعلت هذه البرامج تتسم بأهمية بالغة في فترات تقليص الميزانيات الحكومية. وقد جُربت كبديل لتنظيم مراقبة البيئة. فمثلا، يعتبر استخدام آليات الاتجار بالتلوث طريقة مبتكرة لتحقيق المقاييس البيئية بتكلفة أقل بكثير من التكلفة الناجمة عن نهج قائمة على القيادة والسيطرة.

٢ - الأنظمة والمبادئ التوجيهية

٥٤ - تبين أن البرامج التنظيمية فعالة في تعزيز المكاسب المحرزة في مجال كفاءة استخدام الطاقة. ومثال على ذلك البرامج المتعلقة بأنظمة فعالية الأجهزة المنزلية من حيث الطاقة، ومعايير الاقتصاد في استهلاك الوقود في السيارات، ومعايير للأبنية التجارية والسكنية. وفي مثل هذه البرامج، تشترط الحكومة أن يكون لجميع المنتجات (أو متوسط جميع المنتجات المبيعة) الحد الأدنى من الفعالية في مجال الطاقة. وتطبق معايير كفاءة الطاقة في كثير من البلدان في مختلف مجالات استخدام الطاقة. ويمكن أن تستند

المعايير إلى الأداء أو أن تكون معايير مفروضة. ولا تحدد معايير الأداء الطريقة التي يمكن بها لشركات التصنيع الوفاء بهذه المعايير (أي ما هي التكنولوجيات أو خيارات التصميم التي يتعين استخدامها) وتستخدم هذه المعايير في الأجهزة المنزلية أو السيارات (مثلا المعايير التي حددتها الشركات في الولايات المتحدة فيما يتعلق بمتوسط كفاءة الوقود).

٥٥ - وتجري متابعة معايير كفاءة الأجهزة المنزلية من حيث الطاقة بقوة في الولايات المتحدة. ومنذ أن اعتُمد في عام ١٩٨٧ القانون الوطني لحفظ الأجهزة المنزلية للطاقة، فرضت الحكومة معايير على منتجات مثل البرادات، وسخانات المياه، والأفران، والغلايات، ومكيفات الهواء المركزية، ومضخات الحرارة، ومكيفات الهواء في الغرف، وغسالات الملابس، والمجففات، وغسالات الصحون، والأفران المنزلية، وكابحات الأضواء. ويشترط القانون تحديثا دوريا لجميع المعايير، مع توقيت معايير جديدة تختلف باختلاف المنتجات. ومن وجهة نظر التوفير الاقتصادي والاقتصاد في استهلاك الطاقة، نجحت هذه المعايير نجاحا كبيرا. ويتوقع من المعايير المعمول بها أصلا أن تخفض من استهلاك الطاقة في الولايات المتحدة بمقدار ١,١ إكساجول في السنة بحلول عام ٢٠٠٢ و ٠,٧٥ إكساجول في السنة بحلول عام ٢٠١٥.

٥٦ - ويمكن أن تقوم معايير الطاقة للمباني على أساس الأداء أو المكونات. وتحدد جميع معايير المباني السكنية تقريبا التدابير التي ينبغي إدراجها في المباني. ولبعضها أيضا مسار أداء. يمكن فيه للباني أن يختار مجموعات مختلفة من التدابير للوفاء بالأداء المحدد. وإن تقدير ما تم تحقيقه بالفعل من وفورات في استهلاك الطاقة بالنسبة للمباني أصعب من تقدير ما تم تحقيقه من وفورات بالنسبة للأجهزة المنزلية والسيارات، إذ أن عدد المباني المشيدة ليس كبيرا. علاوة على ذلك فإن تشغيل مبنى ما (غير المتأثر بقانون الطاقة الخاص بالمباني) يؤدي دورا رئيسيا في الأداء الفعلي من حيث الطاقة. وكشفت دراسة استقصائية عن معايير الطاقة عن أن ٢٧ من ٥٧ بلدا ردت على الاستقصاء لا ينتمي أكثر من نصفها إلى منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، أن لها معايير إلزامية (أربعة منها معايير للمباني السكنية فقط واثنان منها للمباني التجارية فقط)، ولدى ١١ منها معايير طوعية أو مختلطة، ولدى ٦ منها معايير مقترحة، وليس لـ ١٢ منها فقط (كلها بلدان نامية) أية معايير. وما زال موضوع درجة نجاح هذه المعايير في المباني بالشكل الذي بُنيت به وبالطريقة التي تدار به موضوعا رئيسيا.

٣ - الاتفاقات الطوعية

٥٧ - الاتفاق الطوعي عادة عقد بين الحكومة (أو وكالة تنظيمية أخرى) وشركة خاصة أو مجموعة من الشركات أو المؤسسات الأخرى الخاصة. وربما يعِد الشركاء من القطاع الخاص بتحقيق بعض التحسين في كفاءة استخدام الطاقة، وبتحقيق أهداف تخفيض الانبعاثات، أو على الأقل يحاولون أن يحققوا ذلك. وربما يعِد الشريك الحكومي بدعم هذا المجهود ماليا، أو يعِد بالامتناع عن أية أنشطة تنظيمية أخرى. فمثلا في الدانمرك تُعفى الشركات التي تدخل مع الحكومة في اتفاق طوعي من دفع ضريبة الكربون. وأنشأت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة برامج طوعية لتخفيض انبعاثات غاز الدفيئة. وتُعرف هذه البرامج باسم "البرامج الخضراء" لوكالة حماية البيئة. وينطوي برنامج الأضواء الخضراء الذي بوشر به

في عام ١٩٩٠ على اتفاق بين وكالة حماية البيئة والشركات تلتزم الشركات فيه بإصلاح الإضاءة بحيث تكون فعالة من حيث التكلفة وتلتزم وكالة حماية البيئة بتقديم المساعدة التقنية. وقد جُربت الاتفاقات الطوعية على نطاق واسع في هولندا، ولا سيما في ميدان سياسة إدارة النفايات وسياسة الانبعاثات السامة. وتفاوتت التجارب تفاوتا كبيرا: من إجراءات ناجحة إلى فشل ذريع. وفي بعض الحالات، ربما تقترب نتائج الاتفاق الطوعي من نتائج التنظيم. ففيما يتعلق بالتنظيم، هناك في كثير من الأحيان جوانب من "الاتفاق"، مثل التفاوض بين الجهاز التنظيمي والجهة الخاضعة للتنظيم. ويمكن أن تمتاز الاتفاقات الطوعية على الأنظمة بعض الشيء، من حيث إنها أسهل وأسرع في التنفيذ، وربما تؤدي إلى حلول أكثر فعالية من حيث التكلفة.

٤ - البرامج الإعلامية

٥٨ - تهدف البرامج الإعلامية إلى مساعدة المستهلكين للطاقة على فهم واستعمال التكنولوجيات والممارسات التي تستخدم الطاقة بقدر أكبر من الكفاءة. وهي ترمي إلى زيادة وعي المستهلكين بتكنولوجيات معينة أو بالبرامج التي تضعها المرافق لحفظ الطاقة وقبولهم واستخدامهم لها. ومن الأمثلة على البرامج الإعلامية الكراسات التثقيفية، والخطوط الهاتفية الساخنة، وشرائط الفيديو، وأنظمة ترتيب المنازل من حيث التوفير في استهلاك الطاقة، وبرامج للمساعدة في مجال التصميم، وتدقيق استهلاك الطاقة، وبرامج لاستخدام المعلومات المرتجعة في مجال الطاقة، وبرامج وضع العلامات. ويحدد وضع الجهة الفاعلة إلى حد بعيد الاحتياجات الإعلامية. وعليه، ينبغي تصميم البرامج الناجحة لتفي بهذه الاحتياجات.

٥٩ - وبما أن البرامج الإعلامية هي في كثير من الأحيان مكونات في أنشطة أوسع نطاقا تتعلق بكفاءة استخدام الطاقة، فإن تقدير فعاليتها محدود. وتبين أن البرامج الإعلامية نفسها أدت إلى تحقيق وفورات في استهلاك الطاقة بنسبة صغر إلى ٢ في المائة. ويبين لمرفق أمريكي شرع في حملة إعلانات ترويجية مدتها سنتان من أجل كفاءة استخدام الطاقة أن معدلات المشاركة في برامجه تضاعفت في كثير من الأحيان، ولكن الوفورات المحققة لم تستمر بالضرورة لفترات طويلة. وقد طورت بلدان نامية مثل البرازيل وتايلند والصين والمكسيك والهند برامج إعلامية واسعة النطاق لتعزيز تكنولوجيات الإضاءة وغيرها من تكنولوجيات المنازل على الرغم من وجود القليل من التقييم التفصيلي بشأن فعالية هذه الجهود. وبصفة عامة، تتسم الحملات الإعلامية بفعالية أكبر عندما تضطلع بها منظمة تتمتع بثقة الجمهور، وعندما تقدم المعلومات وجها لوجه.

٦٠ - وبرامج تدقيق استهلاك الطاقة نوع من النشاط الإعلامي مستهدف أكثر من الدعاية البسيطة. وأظهرت التدقيقات في استهلاك الطاقة في المنازل التي أجريت في الولايات المتحدة في الثمانينات أن هناك في المتوسط توفيرا صافيا يتراوح بين ٣ و ٥ في المائة، وتتراوح نسبة الفوائد فيه إلى التكاليف بين ٠,٩ و ٢,١ ويتيح تثقيف وتدريب كل من المستهلكين والقائمين على إدارة الطاقة في المجال الصناعي أكبر إمكانية، ربما لتحقيق وفورات طويلة الأجل ناجمة عن كفاءة استخدام الطاقة، خاصة في البلدان النامية. وفي البلدان الصناعية تبين أن التدريب في كثير من الأحيان خيار فعال جدا من حيث التكلفة

لتحقيق الوفورات. وقد قامت إحدى شركات المرافق العامة في الولايات المتحدة بقياس أثر تثقيف المستهلكين ذوي الدخل المنخفض على تحصين المنازل ضد المناخ من أجل كفاءة استخدام الطاقة، فوجدت أن الوفورات السنوية أعلى بنسبة ٨ في المائة من الوفورات التي يحققها المستهلكون الذين لم يحصلوا على المعلومات ولم يتلقوا التدريب. وتعتمد خطة عمل الولايات المتحدة لتغيير المناخ على برامج إعلامية تستقطب حوالي ٥ في المائة من الانخفاضات العامة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

٥ - البحث والتطوير والبيان العملي

٦١ - يتألف البحث والتطوير والبيان العملي من عمل خلاق يتم الاضطلاع به على أساس منهجي لزيادة المخزون من المعلومات، بما في ذلك معرفة الناس، والثقافة، والمجتمع، واستخدام هذه المعرفة لإيجاد استخدامات جديدة. ويمكن التمييز بين مراحل مختلفة للبحث والتطوير والبيان العملي: الأبحاث الأساسية، والأبحاث التطبيقية، والعمل التجريبي، والبيان العملي.

٦٢ - وهناك توافق للآراء بين علماء الاقتصاد مفاده أن البحث والتطوير ينطويان على فائدة أعلى من أي استثمارات أخرى كثيرة، وظهر نجاح البحث والتطوير الموجهين في ميادين مثل الفضاء الجوي المدني، والزراعة، والالكترونيات. ومع ذلك لدى القطاع الخاص ميل إلى الإقلال من الاستثمارات في مجال البحث والتطوير والبيان العملي، لأنه لا يستطيع أن يجني كامل فوائد الاستثمارات فيه بسبب "المستفيدين بالمجان" (الشركات التي تقلد ولكن لا تتحمل تكاليف البحث والتطوير والبيان العملي). وتقلل الشركات أيضا من استثماراتها في أنشطة البحث والتطوير والبيان العملي التي تخفض التكاليف غير المنعكسة في أسعار السوق، مثل الأضرار الناجمة عن تلوث الهواء، وتغير المناخ. وتهدد في الوقت الراهن التخفيضات الهائلة فيما ينفق على البحث والتطوير والبيان العملي في مجال الطاقة، في كل من القطاعين العام والخاص، استمرارية جهود البحث والتطوير والبيان العملي. وقد انخفضت الأموال التي يقدمها القطاع العام للبحث والتطوير والبيان العملي في مجال الطاقة بنسبة ٦٥ في المائة في الولايات المتحدة، وبنسبة ٣٣ في المائة في البلدان الأخرى الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بين عامي ١٩٧٧ و ١٩٩٢. وانخفض في الولايات المتحدة الإنفاق على البحث والتطوير والبيان العملي في مجال الطاقة الصناعية من ١,٣ في المائة إلى ٠,٧ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في الفترة نفسها، مما خفض بصفة رئيسية الأبحاث الأساسية. ويتوقع أن يستمر هذا الاتجاه، إذ أن كثيرا من المرافق والصناعات تخفض تكاليفها لتتمكن من المنافسة في أسواق أكثر انفتاحا.

٦٣ - وينبغي تحديد أولويات البحث والتطوير والبيان العملي في مجال الطاقة مع رسم أهداف السياسة العامة لتغيير المناخ. وتم إنفاق أقل من ٦ في المائة من الميزانية التي وضعتها البلدان الأعضاء في وكالة الطاقة الدولية للبحث والتطوير في مجال الطاقة في عام ١٩٩٠ على حفظ الطاقة، وتم إنفاق ٦ في المائة على الطاقة المتجددة، بينما ساد الإنفاق على الاندماج النووي (٤٦ في المائة) والانشطار النووي (١١ في المائة) والطاقة الأحفورية (١٨ في المائة). وينبغي أن يكون البحث والتطوير والبيان العملي نشاطا مستمرا، لأن بناء هيكل أساسي للمعرفة يتطلب موارد كبيرة، وسر النجاح هو ما يسمى "بالمعرفة الضمنية" (المعرفة

غير المكتوبة التي يتم اكتسابها من الخبرة) وهي معرفة تتبدد بسرعة. وهناك حاجة إلى مجموعة متنوعة من المعارف ذلك لأن أنشطة البحث والتطوير والبيان العملي لا يؤدي جميعها بالضرورة إلى استخدامات تجارية. وإذا منحت الأولوية للتكنولوجيات الصغيرة الحجم نسبيا مثل كفاءة استخدام الطاقة والطاقات المتجددة يمكن الحصول على مجموعة متنوعة من المعارف بميزانيات محدودة. وتسمح المعارف المتنوعة أيضا بتلبية مختلف طلبات البلدان الصناعية والنامية على أنشطة البحث والتطوير والبيان العملي. وأخيرا، ينبغي حماية الأبحاث الطويلة الأجل من مبادرات البيان العملي والاستخدام التجاري التي غالبا ما تكون أكثر تكلفة. وينبغي أن تضمن سياسات الطاقة المستدامة استمرارية الأموال المعتمدة للبحث والتطوير والبيان العملي عن طريق آليات تمويل ملائمة. وقيام القطاع العام بتمويل أنشطة البحث والتطوير والبيان العملي القيمة التي لا تنفذها الصناعة، وتقاسم تكاليف أنشطة البحث والتطوير والبيان العملي التي تنجم عنها فوائد للقطاعين العام والخاص.

٦٤ - ومن بين المجالات الهامة للتعاون بين البلدان النامية والبلدان الصناعية تطوير وتعزيز القدرة التقنية المحلية والقدرة المحلية على رسم السياسات. ولا تولي عادة الوكالات الموجهة نحو المشاريع والتواقة إلى تحقيق نتائج اهتماما كافيا لتطوير القدرة المؤسسية والمهارات التقنية والإدارية اللازمة لوضع وتنفيذ السياسات العامة الرامية إلى تحقيق كفاءة استخدام الطاقة.

٦٥ - وينبغي أن يُنظر إلى كفاءة استخدام الطاقة بوصفها جزءا لا يتجزأ من السياسات الإنمائية الوطنية والدولية. وإدماج كفاءة استخدام الطاقة في عملية تصميم المشاريع الجديدة أرخص بكثير عادة من تطبيقها فيما بعد أو من عملية إعادة التجهيز. وقد عرفنا في مجال البيئة أن تكنولوجيات "ما بعد انتهاء العملية" لتنظيف المواد الملوثة غالبا ما تكون أغلى بكثير من إعادة تصميم المشاريع لمنع التلوث، الأمر الذي يؤدي إلى استخدام واسع النطاق لبيانات بشأن الأثر البيئي في مرحلة ما قبل المشروع لمعالجة هذه المسائل في مرحلة التخطيط. وينبغي أيضا إدماج كفاءة استخدام الطاقة في عمليتي التخطيط والتصميم حيثما تكون هناك تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة على استخدام الطاقة كما هو الحال في تصميم المرافق الصناعية أو التخطيط في مجال النقل.

٦٦ - وهناك حاجة ماسة إلى ابتكارات تكنولوجية في مجال كفاءة استخدام الطاقة في البلدان النامية. والبيئة التشغيلية التقنية في هذه البلدان تختلف في كثير من الأحيان عما هو الحال في البلدان الصناعية. فمثلا تتطلب النوعية الأردأ للطاقة، والكميات الأكبر من الغبار البيئي، ودرجات الحرارة والرطوبة الأعلى، حلولا تتعلق بكفاءة استخدام الطاقة تختلف عن الحلول في البلدان الصناعية. والتكنولوجيات التي نضجت وتم تحسينها لتناسب حجم الانتاج، والسوق، والظروف في البلدان الصناعية ربما لا تكون أفضل خيار للأحجام الأصغر من الانتاج أو للظروف التشغيلية المختلفة القائمة في كثير من الأحيان في البلدان النامية.

٦٧ - وأخيرا، ربما يكون التنفيذ المشترك أيضا أداة مفيدة لتشجيع كفاءة استخدام الطاقة. وهو ينطوي على اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف، تنفذ بموجبه البلدان (المانحة)، التي تتكبد تكاليف عالية للحد من

انبعاث غازات الدفيئة. تدابير تخفيف الأثر في بلد (مضيف) يتكبد تكاليف أقل ويسجل لها (جزء من) التخفيض الناتج عن ذلك في كمية الانبعاثات. ولكي يكون التنفيذ المشترك ناجحا ينبغي أن ينسجم المشروع مع نطاق التنمية المستدامة للبلد المضيف (دون الحد من الاستقلال الذاتي الوطني وبالتعاون مع الحكومات الوطنية) كما ينبغي أن تكون له فوائد (بيئية) متعددة ولا يحل محل المعونة الإنمائية، وأن يتم اختياره على أساس معايير دقيقة، وأن يقتصر على جزء (صغير مثل ١٥ في المائة) من التزامات التخفيض للبلد الصناعي (الجهات المانحة الأرجح). ويشكل تحديد (وتسجيل) التخفيضات الصافية من كمية الانبعاثات أيضا مشكلة تؤكد على الحاجة إلى انبعاثات قاعدية مطورة على نحو جيد، أي الانبعاثات التي تحدث في حالة عدم وجود مشروع. وليس التنفيذ المشترك عملية بسيطة. ويمكن أن يتبين أنه ليس أداة تمويلية صالحة للبقاء تعجل التنمية في الاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية وفي البلدان النامية، إلا إذا كان التنفيذ وفقا للمعايير المناقشة أعلاه. والتقييم الشامل للمشاريع التجريبية أمر ضروري لصياغة وتكييف هذه المعايير، بما في ذلك مسألة التسجيل لحساب الجهة المعنية. ومن ثم فإن دور التنفيذ المشترك سيكون محدودا في المدى القصير ولكن أهميته ستزداد في العقود القادمة.

سادسا - الاستنتاجات

٦٨ - يركز هذا التقييم على الطاقة بسبب ما لاستخدامها من آثار بيئية واجتماعية هامة. ويظهر أنه توجد إمكانيات كبيرة لتحقيق وفورات في استهلاك الطاقة عن طريق تحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد في جميع قطاعات المجتمع، كما أظهرت أن هذه الوفورات يمكن أن تغير أنماط الاستهلاك غير المستدامة الراهنة. وأدت ثلاثة عوامل دورا رئيسيا في التحسينات الهائلة التي أحرزت في العقود الماضية في مجال كفاءة استخدام الطاقة: تزايد أسعار الطاقة (إلا في السنوات الخمس أو العشر السابقة)؛ وسياسات الطاقة الرامية إلى إدخال كفاءة استخدام الطاقة في السوق، والتطور التكنولوجي.

٦٩ - ومن شأن تحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد تخفيض تلوث الهواء (الاحترار العالمي، والأمطار الحمضية، والضباب الدخاني في البيئات الحضرية والصناعية)، وإنتاج النفايات (الرماد والخث) وتلوث المياه والتلوث الحراري. ويعد تحسين الكفاءة مصدرا رخيصا للطاقة. وتتمثل الفوائد الاقتصادية الأخرى في انخفاض تكاليف تحويل الطاقة وتوليدها، وتخفيض الواردات من الوقود، وزيادة الأمن في مجال الطاقة. غير أن التكنولوجيات لا تضع الآن ولن تضع في المستقبل المنظور حدا للتحسينات المتواصلة في كفاءة استخدام الطاقة.

٧٠ - ومن بين العقبات التي تعترض سبيل تحسين الكفاءة: عدم الاستعداد للاستثمار، وعدم توفر المعلومات وصعوبة الحصول عليها، ووجود مثبطات اقتصادية، والعقبات التنظيمية. ويعتمد مدى حد عقبة ما من تحسين الكفاءة اعتمادا كبيرا على حالة الجهة الفاعلة (الأسر المعيشية، والشركات الصغيرة، والصناعات الكبيرة، والمرافق). وهذا يعني أنه لا توجد أداة واحدة تستطيع "أن تنجز العمل". فهناك مجموعة متنوعة من أدوات السياسة العامة متاحة وجربت في بعض البلدان نهج مبتكرة أو مجموعة من النهج. ويمكن أن تأخذ السياسة العامة الناجحة شكل تنظيمات (كوضع معايير للمنتجات مثلا) وعلى مبادئ

توجيهية، وأدوات وحوافز اقتصادية واتفاقات وإجراءات طوعية، وعلى المعلومات، والتثقيف، والتدريب، والأبحـــاث، وسياسات عامـــة في مجال البحث والتطوير والبيان العملي. والسياسات العامـــة الناجحة التي أثبتت نجاحها عمليا في عدة قطاعات تتضمن معايير ورموز للكفاءة وتطوير التكنولوجيا، وبرامج المرافق/الحكومات والشراكات. وستكون هناك حاجة إلى تحسين التعاون الدولي واستحداث أدوات سياسية وتكنولوجيات لتلبية احتياجات البلدان النامية، لا سيما في ضوء النمو الكبير المتوقع في هذه المنطقة. ويجري حاليا تطوير أدوات جديدة مثل التنفيذ المشترك، غير أنه ستكون هناك حاجة إلى إجراء تقييم شامل لتكييفها مع الاحتياجات المحددة.

٧١ - ولا تولي عملية رسم السياسات والتحليلات حتى الآن اهتماما كبيرا لزيادة فعالية المواد مثلما توليه لتحسين كفاءة استخدام الطاقة. ونتيجة لذلك، لا تتوفر البيانات المفصلة عن نوعية وكمية الاستهلاك النهائي مما يجعل من الصعب صياغة سياسات فعالة. غير أن الدراسات المتاحة تشير إلى وجود إمكانيات كبيرة لتحسين استخدام كثير من المواد في البلدان الصناعية والنامية. ويمكن أن يخفض تحسين الكفاءة في البلدان الصناعية من الاستهلاك إلى ما يصل إلى ٤٠ في المائة بالنسبة لبعض المواد، مع الاحتفاظ بنفس المستوى من الخدمات. وتوجد خيارات كثيرة لتحسين استخدام المواد. وعلى الرغم من تزايد الطلب على الخدمات في البلدان النامية، هناك إمكانيات لتخفيض كثافتها المادية. وتشير التقييمات المتكاملة لنظام الطاقة/المواد إلى أن تخفيض الانبعاثات يمكن أن يتحقق بتكلفة أقل عن طريق الجمع بين نهج كفاءة استخدام الطاقة وكفاءة استخدام المواد. ويتبين من المبادرات الراهنة لتطوير تكنولوجيات ومنتجات نظيفة أنه يمكن الجمع بنجاح بين تلك النهج لتحقيق تخفيضات أكبر من المدخلات من الموارد وفي الانبعاثات. كما ينبغي أن يؤدي الانتقال إلى أنماط استهلاك أقل كثافة للطاقة أيضا إلى انخفاض استهلاك المواد. وكما هو الحال بالنسبة للطاقة، هناك عقبات تعترض تحسين كفاءة استخدام المواد تشمل، بالإضافة إلى المشاكل المذكورة أعلاه، المسائل المتصلة بالإدارة التسلسلية مثل الاتصالات والربط بين تدفقات المواد والإنتاج والنفايات.

سابعا - التوصيات

٧٢ - تضع السياسات العامة التي تستهدف التنمية المستدامة تحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد في قلب ميدان السياسات العامة الاقتصادية والبيئية. وكفاءة استخدام الطاقة تيسر استحداث مصادر متجددة و "تكسب الوقت" اللازم لاستحداث مصادر طاقة متجددة منخفضة التكلفة. إلا أن كفاءة استخدام الطاقة لا تحظى بالاهتمام اللائق بالدور الهام الذي يجب أن تؤديه في إقامة مجتمع مستدام بيئيا. والأطر التنظيمية لا تُسلم عادة بأن تحسين كفاءة استخدام الطاقة هو بمثابة مصدر للطاقة. ويلزم الأخذ بنهج متوازن لتحقيق التكافؤ بين العرض والطلب. ولا بد من إجراء تغييرات للوفاء بوعد تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة ولتلبية الاحتياجات من الطاقة بمزيد من الاستدامة، مع مراعاة المسائل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وفيما يلي عدد من التوصيات التي وضعت استنادا إلى هذه الدراسة لتنظر فيها، حسب الاقتضاء، الدول، والهيئات التابعة لمنظومة الأمم المتحدة، وغيرها من المنظمات الحكومية الدولية والمنظمات غير الحكومية:

(أ) ينبغي زيادة التعاون بين البلدان الصناعية وبلدان العالم النامي وأوروبا الوسطى والشرقية في ميدان كفاءة استخدام الطاقة. فبدون هذا التعاون والمساعدة لا تكون مسارات الحد من استهلاك الطاقة (وفقا لما تبينه تصورات آخر ما توصلت إليه التكنولوجيات والتكنولوجيا المتقدمة الوارد وصفها أعلاه) لأن الكثير من نمو استهلاك الطاقة في العالم سيجري في البلدان النامية. وينبغي أن يوجه التعاون في بادئ الأمر نحو خلق الوعي العام وبناء القدرات المحلية (انظر أدناه)، فبناؤهما هو واحدة من الخطوات الأساسية في التنمية وفي زيادة كفاءة استخدام الطاقة والمواد. ويؤدي هذا الوعي إلى ازدياد التركيز على مسائل الاستدامة ويمكن أن تكون له آثار طويلة الأجل على صياغة السياسات العامة وفعاليتها؛

(ب) ويشمل بناء القدرات التعليم والتدريب ونقل المعلومات على المستويين الوطني والدولي. والتدريب في كل جوانب كفاءة استخدام الطاقة والمواد أمر أساسي، بدءا من تخطيط الطاقة إلى التدريب التقني والهندسي. وينبغي إجراء تحليل للاحتياجات التدريبية في البلدان النامية. وينبغي تقييم الجهود بانتظام لكي تتسنى إعادة توجيه البرامج نحو الاحتياجات؛

(ج) لا بد من وجود معلومات منفصلة عن الخيارات التقنية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد لاستخدامها في وضع السياسات العامة الوطنية وفي استحداث المبادرات الدولية. ولكن كثيرا ما تكون هذه المعلومات غير متاحة أو لا يمكن الوصول إليها. وهذا صحيح بوجه خاص في البلدان النامية التي عادة ما يكون رصيدها من المعرفة والمعلومات والتعليم أقل من رصيد غيرها. ويلزم تحسين نوعية المعلومات المتعلقة بكفاءة استخدام الطاقة والمواد، الموفرة عن طريق الحكومات أو وكالات الطاقة أو الباعة أو رابطات الحرفيين والمستهلكين أو غيرها من الهيئات المناسبة، وزيادة إتاحتها. وينبغي تصميم الهيكل التدريبي والإعلامي بحيث يلبي متطلبات مستهلك الطاقة. ولا بد من بذل جهود متواصلة للحفاظ على الفعالية، حيث أن هيكل المعرفة صعب البناء ولكنه سريع التصدع؛

(د) لما كان يُتوقع أن تكون معدلات النمو الاقتصادي مرتفعة في البلدان النامية، يُتوقع بالتالي أن تكون الاستثمارات ضخمة في معدات الإنتاج الصناعي والهياكل الأساسية للطاقة، الأمر الذي سيقرر هذه البنية للعقود القليلة القادمة بل لمدة أطول. وتمثل هذه الاستثمارات المقبلة، إذا ما أحسن التصرف فيها، فرصة لاستخدام أفضل التكنولوجيات المتاحة لأن هذه الأسواق المتوسعة حقول خصبة للابتكار. وينبغي إزالة التعريفات الجمركية وغيرها من الحواجز التي تعيق استيراد وتصدير التكنولوجيات التي تتسم بكفاءة استخدام الطاقة من أجل زيادة نقل هذه التكنولوجيا. وتؤكد أسواق التكنولوجيات الجديدة (والنظيفة) الناشئة في البلدان النامية أهمية النظر في المطالب الخاصة التي تفرضها هذه الأسواق على تطوير المنتجات والعمليات الإنتاجية. واستحداث تكنولوجيات في هذه البلدان يمكن أن يساعدها على "تجاوز" مسار التنمية غير المستدامة الذي سلكته البلدان الصناعية في الماضي. ويشمل ذلك إثبات جدوى استخدام التكنولوجيات المتقدمة في البلدان النامية؛

(هـ) ينبغي أن تُنشئ البلدان خططا شاملة للسياسات العامة ذات أهداف واضحة المعالم لكفاءة استخدام الطاقة والمواد. وترسم هذه الخطط أهدافا جلية لجميع العناصر الفاعلة وتتيح إمكانية توجيه السياسات العامة وتقييمها. يُضاف إلى ذلك أن الأهداف الواضحة المعالم تُحسن الاتصال والمصداقية وآفاق المستقبل بالنسبة للمستثمرين. ويؤدي وضع منظور ما بين المتوسط والطويل الأجل للسياسات العامة للطاقة، إلى تقليل المخاطر المتوقعة. ويشهد بعض البلدان مثل جمهورية كوريا واليابان على فعالية السياسات الشاملة. ولكي تكون خطط السياسات العامة فعالة ينبغي أن تتضمن أهدافا "متينة". ويمكن أن تؤدي الأمم المتحدة دورا هاما في الإشراف على خطط السياسات العامة والتنسيق بينها وفي تحقيق هذه الأهداف (وفقا لما تنص عليه الاتفاقية الإطارية المتعلقة بتغير المناخ).

(و) ويلزم وضع وتصميم أطر تنظيمية وقانونية وسوقية جديدة لأن الأطر الحالية لا تعترف كليا بالدور الذي يؤديه تحسن كفاءة استخدام الطاقة. ويشهد قطاع الطاقة حاليا تغيرات وتطورات عالمية هامة، تؤدي من ناحية إلى قيام شركات أكبر متعددة الجنسيات من المرافق العامة، ومن ناحية أخرى إلى تحول المولدين الذاتيين للطاقة وشركات المرافق العامة إلى اللامركزية في توليد الطاقة. وينبغي أن يؤكد الإطار التنظيمي الجديد على استيعاب المدخلات داخليا وتخفيض الانبعاثات عن طريق التدقيق البيئي والتنمية المتكاملين لا عن طريق تدابير المعالجة بعد انتهاء العملية. ويمكن تحقيق ذلك بإدخال التخطيط المتكامل للموارد وإدارة الجانب المتعلق بالطلب، والتفكير في تكنولوجيات التوليد، مثل التوليد المزدوج، ومختلف مصادر الطاقة المتجددة. ويمكن أن يمثل إنشاء شركات لخدمات الطاقة (أو مرافق) وتعزيز دورها في البلدان النامية، خطوة هامة نحو خلق اهتمام طويل الأجل بتحسين الكفاءة؛

(ز) ولا تقتصر آليات تحسين كفاءة استخدام الطاقة والمواد على التكنولوجيات. وذلك لوجود عدد من الحواجز التقنية الاجتماعية والاقتصادية والسلوكية التي تقيد انتشار أسواق التكنولوجيات الجديدة التي تتسم بكفاءة استخدام الطاقة كما تقيد تطبيقها على النحو الصحيح. ولا يوجد فهم تام لهذه الحواجز حتى الآن، وهي تُعزى جزئيا إلى المسائل التي أثيرت أعلاه. ولا بد من فهم هذه الحواجز فهما أفضل من أجل وضع أدوات سياساتية وحوافز فعالة؛

(ح) فيما يتعلق باستراتيجيات التنفيذ لا يوجد نهج واحد "مُنزل" بل تلزم سياسات عامة متكاملة تأخذ في الاعتبار خصائص التكنولوجيات والفئات المستهدفة؛

(ط) يشكل دعم أسعار الطاقة في العديد من البلدان مثبطات لتحسين كفاءة استخدام الطاقة أو كفاءة استخدام المواد. ويجب التأني في إلغاء الإعانات المقدمة حاليا في مجال الطاقة، وذلك لمراعاة الظروف الاجتماعية والاقتصادية، لأن الطاقة ضرورية للتنمية وينبغي أن يحدث التحول في الأسعار في حدود جدول زمني محكم، مع تخفيف الآثار السلبية عن أفقر الفقراء بتنظيم برامج خاصة للكفاءة، ويمكن توفير حوافز هامة لكفاءة استخدام الطاقة والمواد بوضع أسعار للطاقة تراعي التكاليف الحقيقية، والاستيعاب الداخلي لتكاليف العوامل الخارجية غير المدرجة حاليا في هيكل الأسعار (كالتكاليف البيئية

والاجتماعية). وعلما بأنه لم يُتوصل حتى الآن إلى توافق في الآراء حول هذه المسألة، ينبغي التخطيط لزيادة الأسعار تدريجيا كحافز على تحسين كفاءة استخدام الطاقة. ومن شأن ذلك أن يحد أيضا من الشكوك التي تراود المستثمرين إزاء تطورات أسعار الطاقة:

(ي) تؤدي المعايير الوطنية والدولية للعديد من المنتجات (كالأجهزة الكهربائية والتغليف والمباني) ولمعدات الإنتاج (كالمحركات الكهربائية والغلايات)، وإجراءات الاختبار المقبولة دوليا، دورا هاما في تحسين الخصائص البيئية لهذه المنتجات والعمليات. ويرجح أن تستمر المعايير في أداء دور هام، ويستصوب باعتمادها على نطاق واسع وتكييفها مع الوقت لدفع عجلة تطوير التكنولوجيا. وينبغي توفير أساس قانوني لمعايير المنتجات (كمعايير الطاقة للأجهزة الكهربائية) في التشريع الوطني. وسيعزز وضع المعايير، إلى جانب برامج شراء التكنولوجيا، البحث والتطوير. وتؤدي المعايير دورا في إنشاء تكنولوجيات أو ممارسات "موحدة" واسعة الانتشار. وينبغي البحث عن أشكال استخدامات جديدة لمعايير الكفاءة. ويمثل وضع إجراءات اختبار مقبولة دوليا خطوة هامة نحو مساعدة البلدان النامية التي لديها استعداد لترويج وضع المعايير.

(ك) ويتخذ التمويل والأدوات المالية أشكالا مختلفة (كتقديم الإعانات وتعجيل نقص القيمة على سبيل المثال). ويشكل اختلاف معايير التمويل في خيارات العرض والطلب عقبة هامة على ما يبدو. وينبغي عند تخصيص رأس المال للاستثمارات الموجهة نحو تحسين كفاءة استخدام الطاقة استعمال وسيلة تقدير تكلفة دورة الحياة بالنسبة لخيارات الطلب أو استخدام النهج الابتكارية (يُمكن أن يُطبق ذلك على سبيل المثال في شركات خدمات الطاقة أو المرافق العامة) وينبغي تكييف الحوافز المالية والضريبية مع الأسواق التي تعمل فيها الجهة الفاعلة مما قد يحد من مشكلة 'المستفيد بالمجان'. وتمشيا مع ما تقدم، ينبغي إلغاء التمويل أو الحوافز المالية لتكنولوجيات المعالجة بعد انتهاء العملية إلغاء تدريجيا وذلك لتعزيز عملية الاستيعاب الداخلي للتكاليف البيئية والتخطيط المتكامل للموارد في تصميم العمليات الانتاجية والمنتجات والهياكل الأساسية. وعلى الصعيد الدولي، ينبغي أن توفر للبلدان النامية إمكانية الحصول على التمويل بشروط تستطيع تحملها - على سبيل المثال، بتحويل وجهة التمويل الإنمائي الدولي نحو تكنولوجيات تتسم بكفاءة استخدام الطاقة (وتجددها). وينبغي أن يُنفق على كفاءة استخدام الطاقة في غضون السنوات القادمة جزء كبير من القروض التي تقدمها في مجال الطاقة منظمات، كالبنك الدولي. وبإمكان برامج شراء التكنولوجيا التي تضطلع بها المرافق أو الكيانات الحكومية أن تؤدي دورا في تعميق التعاون بين الجهات الفاعلة، ويمكن أن تتخذ هذه البرامج شكل المنافسة المنظمة:

(ل) وتستخدم حاليا في عدة بلدان الاتفاقات الطوعية أو العهود في السعي إلى تحقيق كفاءة استخدام الطاقة أو بلوغ أهداف تطوير التكنولوجيا، وهي تستهدف إنشاء أو تحسين الشراكة بين الجهات الفاعلة ويمكن أن تحسن الكفاءات الاقتصادية لتحقيق الأهداف المحددة، وليس من الممكن حتى الآن تقييم فعاليتها، ولكن البيانات الأولية تشير إلى أنها يمكن أن تكون فعالة ولكن ينبغي أن تصحبها عموما أدوات أخرى. وينبغي بحث جدوى الاتفاقات الطوعية في وضع السياسات العامة على الصعيد الدولي:

(م) وتوجد إمكانية كبيرة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في الأجلين المتوسط والطويل ويعتبر هذا التحسين بوجه عام الدافع الرئيسي على تخفيف الآثار البيئية وإعادة بناء نظام الطاقة. ولكن بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لا ترصد سوى ٦ في المائة من ميزانياتها المخصصة للبحث والتطوير والبيان العملي في مجال الطاقة لتحسين كفاءة استخدام الطاقة، بينما يُنفق ما يزيد على ٩٠ في المائة منها على التكنولوجيات المتعلقة بجانب العرض (ويذهب الجانب الأعظم، وهو ٥٧ في المائة، إلى الطاقة النووية). وينبغي إعادة تخصيص الموارد في ميزانيات البحث والتطوير والبيان العملي بحيث تراعى على نحو أفضل الأهمية التي تعلقها السياسات العامة للطاقة على تحسين الكفاءة. ويمكن أن يمثل التعاون الدولي، إذا ما نُسقت جهود البحث والتطوير والبيان العملي فيما بين البلدان، طرقا هامة لتحسين كفاءة وفعالية برامج البحث والتطوير والبيان العملي؛

(ن) لا بد لزيادة الفعالية من وجود أدوات راسخة ومقبولة للتحليل والرصد من أجل تقييم السياسات العامة والأدوات وإعادة توجيهها لتتمشى مع تغير الظروف والأوضاع. ويمكن أن تساعد منهجيات التحليل المقبولة وطنيا (ودوليا) على استبانة أكثر الخيارات والسياسات العامة فعالية في مختلف الأوضاع، وأن تزيد بذلك من فعالية مبادرات التعاون الدولي مثل نقل التكنولوجيا والمساعدة الإنمائية والتنفيذ المشترك. وينبغي إجراء تقييمات لخيارات تحسين كفاءة استخدام الطاقة تستعمل فيها منهجية تحليلية موحدة منسقة وشاملة، تتيح إمكانية المقارنة دوليا بين خيارات واستراتيجيات كفاءة الطاقة وتحسينها. وينبغي التركيز على التحليل بدءا بالاستخدامات النهائية المحددة والامكانيات والتكاليف. وتوجد حاجة ماسة إلى جمع بيانات مفصلة وجيدة ونشرها وتحليلها. وتجدر الإشارة إلى أن المعارف المتوفرة فيما يتعلق بالاستخدام النهائي للمواد والمنتجات وإمكانيات التحول إلى أنماط استهلاكية مستدامة تتسم بقدر أكبر من الكفاءة، في استخدام المواد قليلة نسبيا.

٧٣ - ويمكن فيما يتعلق بفرادى القطاعات التي قُيمت في هذه الدراسة، تقديم بعض التوصيات المحددة. ويُعد تنشيط البحث والتطوير في مجال الصناعة عظيم الأهمية، لأن تحسين كفاءة استخدام الطاقة غالبا ما يُشكل جزءا من التقدم التكنولوجي. ويمكن أيضا زيادة سرعة الابتكار بتحسين معدلات تنفيذ التكنولوجيات الابتكارية السليمة بيئيا. وقد ثبت في قطاع البناء أن المعايير والقوانين (للأجهزة المنزلية والمباني) هي أكثر الوسائل فعالية. وينبغي وضع سياسة عامة لزيادة المعايير تدريجيا بغية إعطاء البنائين والمنتجين الصناعيين إشارة واضحة (البحث والتطوير). ومن الهام القيام اليوم بوضع سياسات من هذا القبيل نظرا لطول عمر المباني ولأن تكاليف تجديد المباني من أجل تحقيق كفاءة استخدام الطاقة تفوق تكاليف التشييد. وفي مجال الزراعة، تعتمد كفاءة استخدام الطاقة اعتمادا شديدا على المدخلات المباشرة وغير المباشرة للطاقة. لذلك ينبغي أن تستهدف سياسات الطاقة المستدامة في الزراعة تقليص المدخلات والأثر البيئي نسبة إلى الناتج إلى أدنى حد ممكن وبطريقة متكاملة. وفيما يتصل بالنقل، تحدد الخيارات الهامة التي تتخذ اليوم فيما يتعلق بالهياكل الأساسية الاحتياجات والوسائل في مجال النقل في الأجل الطويل. لذلك ينبغي أن تستهدف سياسات النقل التأثير على هذه الهياكل الأساسية بطريقة تحقق التكامل بين جميع الاحتياجات الاجتماعية التي تنطوي عليها تلبية الطلب على النقل. ويرجح أن يؤدي هذا النهج إلى تقلص الاحتياجات من الطاقة اللازمة لتوفير خدمات النقل المطلوبة. ويمثل التخطيط الإقليمي في البلدان النامية تحديا وفرصة بسبب التوسع السريع في الهياكل الأساسية للنقل. ومن الهام استحداث وسائط نقل نظيفة بطبيعتها، نظرا للمجموعة الكبيرة العريضة من المشاكل المقترنة بالنقل (كاستخدام

الطاقة، والتلوث، والاعتماد على موفر واحد للطاقة، والازدحام، واستخدام الأراضي، على سبيل المثال). ويمكن تعجيل التنمية المستدامة بوضع معايير مناسبة للسيارات وبالأخذ بسياسات عامة تشجع على استحداث مركبات 'نظيفة'.

٧٤ - ويمكن أن تقوم الأمم المتحدة بدور حيوي في مرحلة الانتقال إلى تنمية أكثر استدامة. ويمكن أن يتعزز دورها بالتشديد على أهمية كفاءة استخدام الطاقة والمواد، وبتحسين التنسيق البرنامجي وتبادل المعلومات عن هذه الأنشطة، وبناء القدرات داخل منظومة الأمم المتحدة. وعلى الرغم من أن تحسين استخدام البرامج القائمة للجان الإقليمية والاعتراف بها هو أمر أساسي، يمكن أن تؤدي الأمم المتحدة دورا أهم في تنظيم الأنشطة الدولية المقترحة أعلاه. وينبغي أن يشمل ذلك أولا وقبل كل شيء، مبادرة للتدريب واستقصاء الاحتياجات إلى المعلومات والتدريب في البلدان النامية. وثانيا، ينبغي أن تقوم الأمم المتحدة بدور في تنسيق منهجيات التحليل والاختبار، مما يمكن البلدان النامية والمجتمع الدولي من تحسين الكفاءة في تحديد السياسات العامة والاحتياجات من التكنولوجيا. وثالثا، ينبغي أن تقوم الأمم المتحدة بدور رئيسي في تحويل الإنفاق الرأسمالي الدولي (كالبنك الدولي) نحو وجهات تتمشى مع التوصيات المقدمة أعلاه.

الحواشي

(١) تقرير الدورة الأولى للمجلس الاقتصادي والاجتماعي، ١٩٩٤، الوثائق الرسمية للمجلس الاقتصادي والاجتماعي، الملحق رقم ٥ (E/1994/25).

(٢) "Potentials and policy implications of energy and material efficiency improvement", prepared by E. Worrell, and others (Utrecht University, Department of Science, Technology and Society), and Lyn Price and others. (Berkeley, CA., Energy Analysis Programmes, Lawrence Berkeley National Laboratory).

(٣) تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية، ريو دي جانيرو، ٣-١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٢، المجلد الأول، القرارات التي اتخذها المؤتمر (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.93.I.8 والتصويبات)، القرار ١، المرفق الثاني.

(٤) جنيف، ١٩٩٢.

(٥) تعطي البيانات الإحصائية الدولية مقادير الاستهلاك المرئي من المواد، أي الاستهلاك الوسيط من المواد في الصناعة. ونظرا لتزايد تدفقات استيراد وتصدير المنتجات (المحتوية على هذه المواد)، فهذه الأرقام إنما تمثل الاستهلاك من جانب قطاعات الإنتاج الاقتصادي وليس الاستخدام النهائي. وكثيرا ما يكون توافر البيانات عن الناتج المحلي الإجمالي وقابليتها للمقارنة أمرا متعذرا، كما تبين في الدراسات التحليلية لكثافة استهلاك الطاقة. وينبغي التأني في تفسير مقارنات كثافة استخدام المواد، المعبر عنها بوصفها كمية المواد المستخدمة في كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي.

- - - - -