

دور البنى التحتية في استراتيجيات النمو الأخضر

المبحث السادس من كتاب

النمو الأخضر الشامل طريق إلى التنمية المستدامة

ترجمة بتصرف

أ.د. مضر خليل عمر

يعد الحصول على البنى التحتية "الصحيحة" في صميم النمو الأخضر. إنه أمر بالغ الأهمية لأن خيارات البنى التحتية لها تأثيرات طويلة الأمد ويصعب عكسها على الكربون والأرض وكثافة المياه لأنماط التنمية المستقبلية. توفر البنى التحتية أيضًا فوائد مشتركة كبيرة: العديد من الاستثمارات اللازمة للنمو وتحسين ظروف المعيشة ومفيدة للبيئة أيضًا. يجب فهم تحديات وفرص تخضير البنى التحتية في البلدان النامية في سياق الاحتياجات الهائلة المتبقية التي لم يتم تلبيتها: حقيقة أنه ما يزال هناك الكثير الذي يتعين بناؤه يخلق فرصة للبناء الصحيح؛ تشير حقيقة أن الاحتياجات كبيرة جدًا إلى مقايضات مهمة بين "البناء الصحيح" و "بناء المزيد". في حين أن التكاليف الإضافية للبناء الأخضر متواضعة نسبيًا، إلا أنها تحدث في سياق قيود مالية وضريبية ملزمة بشكل متكرر. ما يعقد الأمور هو الارتفاع الهائل في عدد السكان والتوسع الحضري المتزايد. على هذا النحو، يحتاج إطار البنى التحتية الخضراء إلى تقديم استراتيجيات لتقليل احتمالية الندم وتعظيم الفوائد المحلية قصيرة الأجل؛ ويجب أن تبنى على الجهود المبذولة لمعالجة القيود الشاملة على تمويل البنية التحتية.

يركز هذا الفصل على أنظمة البنى التحتية طويلة العمر مثل الطاقة والمياه والصرف الصحي والبنى التحتية للنقل، على الرغم من إدراكه للبنى التحتية الأخرى - على سبيل المثال، المباني - تلعب أيضًا دورًا رئيسيًا في زيادة الطلب على خدمات البنى التحتية (تمت تغطية الري في الفصل 5).

البنى التحتية قلب النمو الأخضر

تعد سياسات البنى التحتية أساسية لاستراتيجيات النمو الأخضر بسبب خصائصها الفريدة، وهي الإمكانية الكبيرة للندم (المرتبط بالجمود الكبير المتجسد في استثمارات البنى التحتية) والإمكانات الكبيرة للمنافع المشتركة (المرتبطة بالفجوة الحالية في توفير خدمات البنى التحتية).

احتمال كبير للندم

قرارات البنى التحتية طويلة الأمد تؤثر على شراء السلع الاستهلاكية المعمرة واختيار مواقع الأسر المعيشية وشركاتها. على هذا النحو، فإنها **تخلق جمودًا كبيرًا في النظم الاجتماعية والاقتصادية**. نظرًا لأن النظام الاقتصادي يعيد تنظيم نفسه حول البنى التحتية، فإن هذا الجمود يمكن أن يتجاوز العمر المادي لاستثمارات محددة في البنية التحتية. وبالتالي، فإن التأخير في تخضير الاستثمارات قد يكون مكلفًا للغاية إذا أدى إلى تقييد التقنيات التي لم تعد مناسبة (بسبب كثافتها المفرطة من الكربون أو الأرض أو المياه) أو أنماط الاستيطان التي تثبت أنها عرضة للظروف المناخية المتغيرة. تعمل البنى التحتية القائمة حاليًا على رفع درجات الحرارة العالمية بمقدار 1.3 درجة مئوية إلى 1.7 درجة مئوية ما لم يتم تعديلها أو إيقافها قبل نهاية عمرها الإنتاجي (Davis and others 2010)؛ (Guivarch and Hallegatte 2011).

يتجلى القصور الذاتي بشكل خاص في السياسات الحضرية والقرارات المتعلقة بالنقل التي تشكل المدن. تتضح عواقب هذه القرارات من خلال التناقض بين أتلانتا وبرشلونة، مدينتان لهما نفس عدد السكان والدخل تقريبًا ولكنهما يختلفان بشكل كبير في الكثافة، وبالتالي، خيارات مختلفة بشكل كبير من حيث النقل الحضري والإسكان. **بمجرد أن يتم تطوير المدينة، من الصعب تغيير شكلها**. هذه اللارجعة تجعل فكرة "النمو القدر والتنظيف لاحقًا" غير قابلة للتطبيق في هذا المجال.

إن **عواقب القصور الذاتي** في تطوير البنى التحتية هي احتمال هائل للأسف إذا تم اتخاذ القرارات دون مراعاة كافية لكيفية الظروف - الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ، والتكنولوجية - التي تتغير بمرور الوقت . لطالما كانت احتمالية الأسف تمثل تحديًا لسياسة البنى التحتية ؛ لقد أصبح أكثر تعقيدًا بسبب تغير المناخ ، مما يؤدي إلى عدم اليقين العميق بشأن الظروف المناخية المستقبلية والتكنولوجيات والمعايير البيئية والأسعار .

الظروف المناخية في المستقبل.

وهذا يعقد عملية صنع القرار ، نظرًا لأهمية الظروف الجوية والمناخية لتصميم البنى التحتية وأدائها (Hallegatte 2009). **ففي قطاع الطاقة ، يؤثر الطقس بشكل مباشر على الطلب** (الذي يختلف باختلاف درجة الحرارة) والعرض . يؤثر توفر المياه على إنتاج الكهرباء من محطات الطاقة الكهرومائية والحرارية (بسبب احتياجات التبريد) ، **وتحدد الرياح والغموض طاقة الرياح والطاقة الشمسية** . كما أن شبكات الكهرباء معرضة بشكل كبير للأحداث المتطرفة (مثل الرياح القوية والعواصف الثلجية ، كما يتضح من العاصفة الثلجية في يناير 2008 التي تركت ملايين الأشخاص عالقين في جميع أنحاء الصين أو الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي بسبب الثلوج الكثيفة في الولايات المتحدة). يجب أن تراعي البنى التحتية للنقل ، التي تؤثر على التنمية الحضرية واستخدام الأراضي ، بما في ذلك المناطق المعرضة للفيضانات ، التغيرات المناخية طويلة الأجل.

تطور التقنيات .

هذا له تأثير مهم بشكل خاص على المدن . مع التقنيات الحالية ، تؤدي عمليات تطوير الضواحي منخفضة الكثافة للمنازل الفردية إلى انبعاثات كربونية عالية . لكنها قد تصبح مستدامة من حيث الانبعاثات (وإن لم يكن ذلك من حيث استهلاك المياه والأرض) مع السيارات الكهربائية ذات الكفاءة ، وإنتاج الكهرباء الخالية من الكربون ، والمنازل ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة . عدم اليقين بشأن تطور تكاليف تكنولوجيا الطاقة يعقد تصميم سياسة الطاقة . (Kalkuhl and others 2011) تشير الأدلة القصصية إلى أن عدم اليقين هو أيضًا دفع المستثمرين إلى تأجيل استثماراتهم خوفًا من الوقوع في فخ تكنولوجيا قديمة وغير قادرة على المنافسة.

السياسات البيئية وأسعار الطاقة أو النفط أو الكربون.

قد تؤدي التنمية كثيفة الاستهلاك للطاقة إلى نفاذ ضعف عميقة وفقدان القدرة التنافسية في المستقبل مع ارتفاع أسعار الكربون أو الطاقة (روزنبرغ وآخرون 2010 ؛ البنك الدولي 2010). المدن الكثيفة أقل عرضة لصدمات الطاقة - ومن ثم أسعار النقل . (Gusdorf and Hallegatte 2007) إن الجمع بين الحساسية للمعاملات غير المؤكدة والمستوى العالي من القصور الذاتي يخلق مخاطرة عالية من التداخل في المواقف التي ستكون غير مرغوب فيها في المستقبل . يجب أن يكون تجنب هذه القيود - وما يقابلها من ندم أو تكاليف إعادة تهيئة - أولوية لاتخاذ القرار بشأن البنى التحتية . ينظر الفصل 7.

الإمكانات الهائلة للمنافع المشتركة السبب الثاني الذي يجعل البنى التحتية تلعب دورًا رئيسيًا في استراتيجية النمو الأخضر هو **أن البنى التحتية هي مجال يوجد فيه تآزر كبير بين النمو الاقتصادي والبيئة** . تم تصميم أنظمة البنى التحتية بالفعل لتوفير خدمات تحسين الرفاهية وتعزيز الإنتاجية ، والتي تعد بالغة الأهمية للتنمية ، ولكنها غالبًا ما توفر فوائد بيئية . يوفر تقديم الخدمة لغير المخدمين - الذين يدفعون عادةً سعرًا أعلى للمياه والطاقة من الأسر الموصولة - فوائد اجتماعية وبيئية . **إن الوصول الشامل إلى المياه والصرف الصحي أمر جيد ليس فقط للرفاهية والنمو الاقتصادي - مع آثاره على الصحة ورأس المال البشري ، وخاصة بالنسبة للفقراء - ولكن أيضًا على البيئة** . على سبيل المثال ، ساعد توفير خدمات الصرف الصحي للأحياء الفقيرة المحيطة بحيرة Guarapiranga سكان الأحياء الفقيرة ولكنه حافظ أيضًا على مصدر المياه لـ 25 % من سكان ساو باولو البالغ عددهم 18 مليونًا في أوائل التسعينيات . وهذا ينطبق أيضًا على الطاقة . عندما تتوفر شبكة كهرباء موثوقة ، يتم تقليل التلوث وزيادة القدرة التنافسية ، حيث لم تعد الشركات بحاجة إلى الاعتماد على مولدات الديزل الاحتياطية باهظة الثمن .

أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية هي الحلول المثلى للمناطق المعزولة منخفضة الكثافة ؛ الطاقة الكهرومائية هي أرخص مصادر الطاقة وأكثرها موثوقية لبعض البلدان . يقلل النقل الحضري العام الأفضل من الازدحام وتلوث الهواء ، مع تأثيرات اقتصادية وصحية كبيرة ، يرتبط مصدر إضافي للمنافع المشتركة بآثار التوزيع . إن إعانات استهلاك البنى التحتية ارتدادية وضارة بالبيئة . (Komives and others 2005) لا تؤدي الإعانات إلى تشويه الطلب فقط ، مع ما يترتب على ذلك من عواقب مالية وبيئية ، بل إنها تفشل في كثير من الأحيان في الوصول إلى الفقراء للغاية التي يفترض أن تساعدهم (ينظر الفصل 2) . لا يمتلك الفقراء سيارات وغالبا ما لا تخدمهم المرافق ؛ إذا فعلوا ذلك ، فهم يستهلكون كميات صغيرة من الماء والكهرباء أو ينقلون الوقود . تفيد حصة الأسد من دعم الاستهلاك الشرائح الأكثر ثراءً من السكان (Arze del Granado and others 2010) . قد يتمتع فقراء الحضر ببعض التداعيات ، لكن فقراء الريف نادراً ما يفعلون ذلك .

مفاضلات بين تطوير البنية التحتية والبيئة .

ترتبط المقايضة الأولى **بالصمة البيئية المباشرة للبنى التحتية** . سيكون لبناء البنى التحتية اللازمة للتنمية آثارا ضارة على المناطق الطبيعية والتنوع البيولوجي والبيئة . (Geneletti 2003) ترتبط مقايضة أخرى بحقيقة **أن البناء الأفضل** (أنظف ، أكثر أو كليهما) **أكثر تكلفة** . تثير هذه المقايضة مخاوف من أن البلدان التي تواجه قيود تمويل شديدة قد تحتاج إلى الاختيار بين **"حق البناء"** (الذي قد يكون له معنى اقتصادياً وبيئياً) و **"بناء المزيد"** (وهو ما قد يكون مطلوباً اجتماعياً) . لكن لا ينبغي المبالغة في التكلفة الإضافية لبناء بنى تحتية صديقة للبيئة . في بعض القطاعات ، تكون البنى التحتية الخضراء أكثر تكلفة - حيث توجد شبكات الكهرباء ، تكون الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أكثر تكلفة من الكهرباء المنتجة من الفحم ، على سبيل المثال . ولكن بفضل الابتكار ووفورات الحجم ، يتقلص الفرق في التكلفة بسرعة ، وأصبحت الطاقات الخضراء الآن قادرة على المنافسة في بعض السياقات (حيث تكون موارد الطاقة الكهرومائية كبيرة ، حيث يتم إنتاج الكهرباء خارج الشبكة ، أو حيث يتم تسعير الكربون) . في قطاع النقل ، يكون توفير النقل العام أكثر تكلفة من بناء الطرق ، لكن وسائل النقل العامة والفردية بدائل ناقصة : **في المدن المزدهمة للغاية ، يصبح النقل العام ضرورياً لأسباب اقتصادية ، ويمكن جني الفوائد البيئية بدون تكلفة إضافية أو قليلة** . في قطاع البناء ، قد لا تتجاوز التكلفة الإضافية لبناء مباني منخفضة الطاقة - بفضل العزل الأفضل وأنظمة التدفئة الأكثر كفاءة - 5 % ، ويتم تعويض هذه التكلفة الاستثمارية الإضافية بسرعة عن طريق فوائد الطاقة المخفضة .

إحدى الحالات التي قد تؤدي فيها التكاليف الإضافية إلى مقايضات هي **إعادة تأهيل المباني القائمة** . في الواقع ، يكلف تعديل المباني الأقل كفاءة في المباني ذات الكفاءة المتوسطة 500 يورو للمتر المربع في فرنسا . (Giraudet and others 2011) ومع ذلك ، يمكن أن تؤدي وفورات الطاقة إلى سداد التكاليف الأولية في العديد من الحالات . وبالتالي فإن العائق الرئيسي هو الوصول إلى رأس المال وليس الجدوى المالية أو الاقتصادية ، حيث أن العديد من الاستثمارات الخضراء تدفع عن نفسها على المدى المتوسط إلى الطويل .

الحاجة إلى الكفاءة

لتنلبية احتياجات البنى التحتية الكبيرة غير الملباة في ظل قيود مالية صارمة تتميز البلدان النامية باحتياجات كبيرة غير ملباة ، بما في ذلك الاحتياجات التي تمت تلبيتها عن طريق البنى التحتية مثل مياه الشرب والكهرباء الموثوقة . إن حجم الاحتياجات غير الملباة كبير بشكل خاص في إفريقيا جنوب الصحراء ، حيث يحصل أقل من ثلث الأسر على الكهرباء . ما يزال الاتصال منخفضاً أيضاً في العالم النامي ، لا سيما في المناطق الريفية ، حيث لا يتمكن سوى 70 % من السكان من الوصول إلى طرق صالحة لجميع الأحوال الجوية (33 % في أفريقيا) .

ازداد الوصول إلى المياه ، ولكن ما يزال 780 مليون شخص يفتقرون إلى مصدر مياه محسن (منظمة الصحة العالمية واليونيسف 2012) على الصعيد العالمي ، التحدي أكبر بالنسبة للصرف الصحي منه بالنسبة لإمدادات المياه . ارتفعت نسبة السكان الذين يحصلون على المياه الصالحة للشرب من 74 % في 1990 إلى 89 % في 2010 . أرقام الصرف الصحي أقل بكثير ، حيث زادت من 44 % في عام 1990 إلى 63 % فقط

في عام 2010 (منظمة الصحة العالمية واليونيسف 2012). يعكس الاختلاف جزئيًا عنصر "الصالح العام" و "العوامل الخارجية" الأكبر في الصرف الصحي - أي يشعر الأفراد بآثار الرفاهية من عدم كفاية الوصول إلى المياه ، في حين أن القطاعات الأخرى وأفراد المجتمع يشعرون بآثار الصرف الصحي غير الكافي (من خلال التأثيرات على جودة المياه وما يقابلها من تأثيرات على الصحة والإنتاجية). تقدر تكاليف عدم كفاية المياه والصرف الصحي في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بنحو 1 % من الناتج المحلي الإجمالي في جمهورية مصر العربية و 2.8 % في جمهورية إيران الإسلامية (حسين 2007).

مع وجود 2.5 مليار شخص يفتقرون إلى إمكانية الوصول إلى الصرف الصحي المحسن ، فإن تحقيق الهدف الإنمائي للألفية (MDG) بشأن Sanita سد فجوات البنى التحتية في البلدان النامية - لتلبية احتياجات الأسرة وتوسيع البنى التحتية حتى تتمكن الشركات من الوصول إلى هذا النوع من خدمات الطاقة والنقل يحتاجون إلى المنافسة - سيكلف ما يقدر بنحو 1.0 إلى 1.5 تريليون دولار سنويًا ، أو 7 % من إجمالي الناتج المحلي للبلدان النامية (فاي وآخرون 2010). 3. تستثمر البلدان النامية حاليًا حوالي نصف هذا المبلغ ، على الرغم من أن المبلغ يختلف بشكل كبير حسب المنطقة و مستوى الدخل . في أفريقيا ، كان من المتوقع أن تصل احتياجات البنى التحتية إلى 15 % من الناتج المحلي الإجمالي للمنطقة في عام 2008 ، أي حوالي ضعف المستوى الذي تم إنفاقه بالفعل . (Foster and Briceño-Garmendia 2010) علاوة على ذلك ، نظرًا للقيود المفروضة على ميزانيات الأسر الفقيرة ، يجب توفير الزيادات في خدمات البنى التحتية بطريقة ميسورة التكلفة .

في قطاع الطاقة ، يتمثل التحدي في تزويد جميع الناس بالطاقة الحديثة لتلبية احتياجاتهم الأساسية بتكاليف معقولة مع ضمان مسار النمو المستدام لاستهلاك الطاقة (من خلال الحفاظ وزيادة كفاءة الطاقة) وجعل مصادر الطاقة أكثر استدامة بيئيًا . وبالتالي ، فإن أهداف مبادرة الأمم المتحدة للطاقة المستدامة للجميع (UN SE4ALL) هي تحقيق الوصول الشامل إلى الطاقة الحديثة ، ومضاعفة المعدل العالمي لتحسين الطاقة .

الكفاءة ، ومضاعفة الحصة العالمية من الطاقة المتجددة

توفير خدمات الطاقة الحديثة للجميع لا يحتاج إلى أن يتم على حساب البيئة - في الواقع ، من المحتمل أن تكون التأثيرات البيئية متوازنة إلى إيجابية ، حتى عند استخدام التقنيات البنية . وذلك لأن الفقراء يستهلكون القليل حتى عندما يكونون متصلين بخدمات البنية التحتية الحديثة ، لا سيما بالمقارنة مع الأغنياء . على سبيل المثال ، الانبعاثات الإضافية يتم إنتاجها من خلال توفير الكهرباء باستخدام التقنيات القياسية لـ 1.3 مليار شخص يفتقرون حاليًا إلى الخدمة ، ويمكن تعويض ذلك عن طريق تحويل أسطول المركبات الأمريكية إلى المعايير الأوروبية (البنك الدولي 2010). **لا يجب أن تأتي عملية التخضير والبنى التحتية على حساب الوصول الشامل** - في الواقع ، من المرجح أن يكون الوصول الشامل مفيدًا للبيئة . في قطاع المياه ، ستحتاج البلدان النامية إلى استثمار ما يقدر بنحو 72 مليار دولار سنويًا للوصول إلى الأهداف الإنمائية للألفية المتعلقة بتحسين إمدادات المياه والصرف الصحي ، حيث يلزم 75 % منها فقط للحفاظ على المرافق القائمة (Hutton and Bartram 2008). تلبية احتياجات البنى التحتية وحماية البيئة حتى مع وجود أوجه تآزر كبيرة بين تطوير خدمات البنى التحتية والمعطيات البيئية ، سيؤدي النمو الأخضر إلى زيادة الاحتياجات الاستثمارية في قطاع البنى التحتية .

كتوضيح ، تحليل سيناريوهات التخفيف من أربعة نماذج تشير إلى أن الاستثمار العالمي في الطاقة اللازم لتحقيق تركيز غازات الاحتباس الحراري بمقدار 450 جزءًا في المليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (الأجزاء لكل مليون من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) يمكن أن يصل إلى 350 مليار دولار - 1.1 تريليون دولار سنويًا بحلول عام 2030 . يبدو أن الهدف 550 جزء في المليون أسهل بكثير ، ويتطلب 50 - 200 مليار دولار من الاستثمارات السنوية الإضافية . (هذه الأرقام هي تكاليف الاستثمار الإجمالية ، لكنها ليست كذلك تأخذ في الحسبان الفوائد من ارتفاع كفاءة الطاقة وانخفاض تكاليف التشغيل.) هذه الاحتياجات الاستثمارية الإضافية كبيرة ، لكنها تظل حصة صغيرة من إجمالي الاستثمارات العالمية ، على الأقل بالنسبة للهدف 550

جزء في المليون . وهي لا تشمل تكلفة تكييف البنى التحتية مع تغيير المناخ ، الذي قد يكلف البلدان النامية ما بين 15 و 30 مليار دولار إضافي سنويًا بحلول عام 2050 (البنك الدولي 2010).

تمويل البنى التحتية:

الكفاءة واسترداد التكاليف لتحسين الوصول والاستدامة الاستثمار في البنى التحتية في العالم النامي غير كافٍ جزئيًا لأن البنية التحتية باهظة الثمن و "متكتلة" - لا يمكن زيادة السعة إلا بزيادات كبيرة ، وليس من خلال عملية مستمرة . بالإضافة إلى ذلك ، عندما تتطلب الاستثمارات تمويلًا عامًا ، ترتبط فجوة التمويل بحدود القدرة على الاقتراض . حتى عندما يكون المشروع مفيدًا اقتصاديًا وسيولد عائدات ضريبية كافية لتسديد التكلفة الأولية ، فمن الصعب تعبئة التمويل الخاص بسبب عدم تناسق المعلومات والعائد الطويل على الاستثمارات والمخاطر السياسية . يتطلب القيام بذلك تحويل العائد المعدل حسب المخاطر إلى أعلى ، عن طريق زيادة العوائد أو تقليل المخاطر ، بحيث يمكن للمشاريع المقترحة التنافس مع فئات الاستثمار الأخرى. سبب آخر لعدم كفاية الاستثمار في البنى التحتية هو أن الاستدامة الاقتصادية والمالية التي كانت منذ فترة طويلة تحديًا رئيسيًا في قطاع البنى التحتية . ما يزال تسعير التكلفة الكاملة هدفًا بعيد المنال ، وغالبًا ما تتضمن البنى التحتية عدم كفاءة فنية وغير تقنية كبيرة . وقد نجحت كولومبيا في حل كلتا القضيتين . في أفريقيا ، يبلغ العجز شبه المالي الناجم عن انخفاض الأسعار ، والخسائر الفنية ، وعدم السداد حوالي 2 % من الناتج المحلي الإجمالي . القضاء على هذه المشاكل يمكن أن يعوض حوالي ثلث فجوة التمويل (BriceñoGarmendia وآخرون 2008). في جنوب آسيا ، يتم فقدان أكثر من 20 % من الكهرباء المنتجة لأسباب فنية وغير تقنية ، بما في ذلك التوصيلات غير القانونية (البنك الدولي 2011 د) ؛ 30-45 % من المياه المتسربة من الشبكة أو لم يتم احتسابها (IBNET 2011).

ماذا يمكن ان يفعل؟

من شأن معالجة أوجه القصور هذه أن يساعد في تحسين تغطية البنية التحتية وتخضيرها . لن يسهم تعزيز استرداد التكلفة في الاستدامة المالية لتنمية قطاع الطاقة فحسب ، بل سيشجع المستهلكين على استخدام الطاقة بحكمة . من شأن الإدارة الفعالة للقياس والفواتير والتحصيل تحسين الأداء المالي لمقدمي الخدمات . تعمل تقنيات القياس الجديدة القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على تسهيل هذا النشاط في العديد من الأماكن ، بما في ذلك موفرو الخدمات الخاصة الصغيرة خارج الشبكة ومرافق التوزيع الكبيرة المملوكة للقطاع العام . ومن شأن الإدارة الأكثر كفاءة للمرافق أن تقضي على النفايات وتقلل من الآثار البيئية . بالإضافة إلى ذلك ، يجب تشديد آليات الحوافز على مستوى المنفعة والمستخدم النهائي . أكبر العقبات التي تحول دون القيام بذلك هي المساءلة وقابلية الإنفاذ في تنفيذ وضع الرسوم الجمركية وتحصيلها . يمكن أن تكون تكلفة واردات الطاقة وتوليد الطاقة متقلبة ؛ يجب أن تنتقل إلى أسعار المستهلك ، على الرغم من أن آليات التسوية قد تكون مطلوبة . سيؤدي تعديل التعريفات إلى تحسين الاستدامة المالية للمرافق بشكل كبير . لكن سيتعين على المرافق أيضًا اتخاذ تدابير ضد التوصيلات غير القانونية وغير المسددة . ناقش الفصل الثاني الصعوبات في إلغاء الدعم لخدمات البنى التحتية . وتقتصر إجراءات تكميلية للتخفيف من الآثار التوزيعية غير المرغوب فيها لهذه التدابير (مثل دعم التوصيلات أو التحويلات النقدية المستهدفة).

قد يكون التدبير الآخر في الترسانة هو التعاون بين البلدان . لأن البنى التحتية تعرض وفورات كبيرة الحجم والنطاق ، والتعاون عبر البلدان - على سبيل المثال ، من خلال الإقليمية مجمعات الطاقة - مفيدة بشكل عام ، خاصة للبلدان الصغيرة . في إفريقيا ، حيث العديد من البلدان صغيرة جدًا بحيث لا يمكنها بناء محطات طاقة وطنية على نطاق فعال ، يمكن توفير ملياري دولار من الاستثمار في الطاقة إذا تم استغلال التجارة في تجارة الطاقة بالكامل (Foster and BriceñoGarmendia 2010). يمكن أن تساعد مجمعات الطاقة الإقليمية (على سبيل المثال ، في غرب وشرق إفريقيا) في جني الفوائد من وفورات الحجم وتسهيل التقطع في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح . كما تساعد التجارة والتنسيق عبر البلدان على إدارة الموارد الطبيعية (مثل موارد المياه المشتركة) وتحسين الموثوقية . تستفيد خدمات الأرصاد المائية والجوية أيضًا من التعاون بين البلدان . ويقدر

تحليل لجنوب شرق أوروبا أن التمويل اللازم لتعزيز الخدمات الوطنية للأرصاد الجوية المائية في سبعة بلدان بدون تعاون وتنسيق إقليمي سيكون حوالي 90 مليون يورو (الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث وآخرون 2011). مع تعاون أعمق ، ستكون التكلفة أقل بنسبة 30 % .

إدارة الطلب

أمر بالغ الأهمية هو تحسين تقديم خدمات البنى التحتية . ولكن في البنى التحتية ، غالبًا ما تُترجم زيادة العرض إلى زيادة الطلب ، مما يجعل نهج جانب العرض فقط مكلفًا وغير فعال . على سبيل المثال ، غالبًا ما يكون بناء طرق جديدة غير فعال في تقليل الازدحام لأنه يحفز على استخدام المركبات الفردية ، مما يترك الازدحام دون تغيير . لهذا السبب ، هناك حاجة أيضًا إلى اتخاذ إجراء لإدارة الطلب . يمكن لوضعي السياسات الاختيار من بين مجموعة من الأدوات التي تشمل أدوات **الأسعار** و**التنظيم** و**التخطيط المتكامل** للعرض والطلب .

الأسعار: مهمة لكن تعوقها مرونة منخفضة ، مرونة السعر - أي النسبة المئوية للتغير في الكمية المطلوبة استجابة للتغير في السعر - منخفض نسبيًا في قطاع النقل ، على الأقل في المدى القصير . ويرجع ذلك جزئيًا إلى أن المستهلكين قد يكونون بطيئين في الاستجابة لإشارات الأسعار . ولكن ذلك أيضًا لأن التكلفة الحقيقية للنقل (يشار إليها أحيانًا **بالتكلفة المعممة**) تشمل كلاً من التكلفة النقدية للنقل وتكلفة الوقت الذي يقضيه في النقل . وأحيانًا تكون تكلفة الوقت أكبر من التكلفة النقدية للنقل . تكون المرونة أكبر على المدى الطويل ، لأن الأفراد يمكنهم تعديل اختيارهم للمكان الذي يعيشون فيه أو وسائل النقل أو نمط الحياة . على سبيل المثال ، تتراوح المرونة السعرية للطلب على وقود السيارات من -0.1 إلى -0.4 على المدى القصير و -0.6 إلى -1.1 على المدى الطويل (شامون وآخرون 2008).

تفسر هذه المرونة المنخفضة سبب كون تأثير الارتداد (حيث قد يزيد الأشخاص من قيادتهم عندما تنخفض تكلفة استخدام السيارة نتيجة لتحسين الكفاءة) محدودًا نسبيًا ، على الرغم من أنه قد يكون أكبر عند مستويات الدخل المنخفضة . توصل سوريل (2007) إلى أن هذا التأثير يجب أن يظل أقل من 30 % (أي أن أقل من 30 % من مكاسب الكفاءة سيتم "استردادها" من خلال زيادة الطلب). وجد جرين وآخرون (1999) أن تأثير الارتداد للنقل الفردي في الولايات المتحدة يبلغ حوالي 20 % . **أثبتت أدوات الأسعار المختلفة فعاليتها** . مخطط ترخيص المنطقة في سنغافورة - وهو أول مخطط شامل لتسعير الطرق في العالم - يطلب من السائقين دفع رسوم ترخيص للمنطقة بقيمة 3 دولارات سنغافورية (1.25 دولار أمريكي) في اليوم لدخول منطقة الأعمال المركزية خلال ساعات الذروة .

تنظيم عدد المركبات الداخلة

انخفضت المنطقة المحظورة بنسبة 73 % ، وزاد متوسط السرعات بنحو 10-20 % (الإدارة الفيدرالية للطرق السريعة 2008). يمكن أن يؤدي التحول النموذجي إلى تحسين كفاءة سياسات النقل القائمة على الأسعار والمساعدة في التخفيف من عواقبها السلبية (مثل عدم المساواة المكانية الكبيرة التي يمكن أن تخلقها)) ينظر (Gusdorf and others 2008) لكنها تتطلب استثمارات في التنسيق متعدد الوسائط للنقل العام (مثل إنشاء مواقف للسيارات بجوار محطات القطر) .

التخطيط الحضري المتكامل (لزيادة الوصول إلى وسائل النقل العام وضمان أن كثافة الركاب عالية بما يكفي لتبرير الاستثمارات المطلوبة). وفي قطاع المياه ، هناك استخدامات مختلفة ومرونة مختلفة . يتميز الاستخدام السكني بمرونة سعرية منخفضة تقدر بنحو -0.1 إلى -0.3 (Nauges and van den Berg 2009)؛ Nieswiadomy and Molina 1989). يتمتع الاستخدام الزراعي بمرونة أعلى وإعانات (سواء للمياه أو الكهرباء اللازمة الضخ) في هذا القطاع يمكن أن يخلق حوافز مشوهة ، ويفضل الأنشطة ذات الاستهلاك العالي للمياه . والعوامل المثبطة للحفاظ على المياه هي الأشد حيث يكون المورد نادرًا (فريدريك وشوارتز 2000). وبالتالي يمكن أن تكون إزالة الدعم ورفع الأسعار فعالة في هذا القطاع .

إجراءات جانب الطلب والمعايير واللوائح:

المكملات الهامة للأسعار يمكن جعل الأدوات القائمة على الأسعار أكثر كفاءة إذا تم استكمالها بإجراءات مناسبة لإدارة الطلب . يمكن توفير كميات كبيرة من المياه في الهند من خلال تقنيات ري أفضل ، وتجنب الحاجة إلى استغلال مصادر المياه الخام الجديدة . في الصين ، يمكن أن توفر أنظمة إعادة استخدام المياه الصناعية ، مما يقلل الحاجة إلى بناء أنظمة نقل مياه باهظة الثمن . العديد من التقنيات التي يمكن أن تحدث فرقا موجودة بالفعل وهي قيد الاستخدام في البلدان المتقدمة . يحتاج التطبيق الإضافي إلى دعم من قبل المؤسسات وتشجيعه من قبل قادة القطاع . تعد حملة Total Sanitation في الهند مثالا ناجحا على استخدام الحوافز غير الاقتصادية للترويج لخيارات أكثر مراعاة للبيئة .

قد تكون المعايير واللوائح مفيدة أيضًا عندما تكون مرونة الأسعار محدودة أو يكون الاقتصاد السياسي لإصلاح الأسعار معقدًا . تتضمن أمثلة هذه الأدوات **معايير حافزة للطاقة المتجددة** ، حيث يطلب المنظومون من المرافق تضمين نسبة مئوية معينة أو كمية مطلقة من الطاقة المتجددة القدرة في مزيج طاقتهم . في النقل ، تعد معايير الاقتصاد في استهلاك الوقود شائعة للمركبات الجديدة (ينظر الفصل 2) . في عام 1995 ، قدمت اليابان معايير الاقتصاد في استهلاك الوقود لتقليل استهلاك وقود السيارات الجديدة بنسبة 19 % ، وتحقيق الهدف بحلول عام 2004 . هدف جديد ، تم تحديده في عام 2006 ، يهدف إلى خفض بنسبة 23.5 % أخرى (An and others 2007) في أوروبا ، حدثت تحسينات في الاقتصاد في استهلاك الوقود إلى حد كبير كأثر جانبي لأنظمة ملوثات الهواء ، على الرغم من أن مصنعي السيارات اتفقوا مع المفوضية الأوروبية على متوسط أسطول طوعي يهدف انبعاث 140 جرامًا من ثاني أكسيد الكربون لكل كيلومتر لسيارات الركاب الجديدة . يمكن للحكومات أيضًا إنشاء مناطق محظورة للسيارات للحد من حركة مرور سيارات الركاب في المناطق الحضرية ، كما فعلت الدنمارك في مدينة ألبروغ .

يعد الترويج لحلول الطهي والتدفئة النظيفة حالة أخرى من المرجح أن تكون فيها المعايير والاستثمارات العامة أكثر فائدة من أدوات التسعير . يمكن أن يؤدي استبدال حرائق الطهي التقليدية المكونة من ثلاثة أحجار بأفران متطورة إلى تقليل الانبعاثات والمخاطر الصحية بشكل كبير (البنك الدولي 2011 ب) . بدون تدخلات جذرية ، قد لا يزال 2.7 مليار شخص يفتقرون إلى مرافق الطهي النظيفة في عام 2030 (وكالة الطاقة الدولية 2011) .

تطوير السوق المتكامل ،

بما في ذلك المعايير التكنولوجية ، ضروري لتعزيز استخدام الحلول النظيفة والفعالة على مستوى الأسرة . يهدف التحالف العالمي لمواقد الطهي النظيفة ، الذي تم إطلاقه في سبتمبر 2010 ، إلى تمكين 100 مليون أسرة من اعتماد مواقد وأنواع وقود نظيفة وفعالة بحلول عام 2020 . يعمل التحالف مع شركاء من القطاعين العام والخاص وغير الربحي للمساعدة في التغلب على حواجز السوق التي تعيق إنتاج مواقد الطهي النظيفة ونشرها واستخدامها في العالم النامي .

تتطلب البنى التحتية الخضراء تخطيطاً ومؤسسات قوية نظرًا **لأن البنى التحتية منكته ، فلا يمكن**

تطوير أنظمتها بشكل تدريجي ومستمر ، ويجب التخطيط لها بطريقة شاملة . لا يمكن تصميم طريق أو خط

قطار دون مراعاة أجزاء أخرى من نظام النقل ولوائح استخدام الأراضي والتخطيط الحضري . علاوة على

ذلك ، تتفاعل أنظمة البنى التحتية المختلفة عبر القطاعات ولا يمكن تصميمها بمعزل عن غيرها . يؤثر توفر

المياه على توليد الكهرباء ، والكهرباء أمر بالغ الأهمية في إدارة المياه (لضخ المياه الجوفية ، على سبيل

المثال) . **يتفاعل النقل والطاقة بشكل وثيق** : غالبًا ما يتطلب إنتاج الطاقة بنية تحتية للنقل ، ولأنماط النقل

المختلفة احتياجات طاقة مختلفة (من نقل الوقود السائل إلى شبكات الكهرباء للسيارات المكهربة) . يمكن أن

يؤدي الاستخدام الذكي لتقنيات المعلومات والاتصالات إلى تخضير البيئة الحضرية وتحسين كفاءة أنظمة

البنى التحتية الأخرى . وبالتالي ، يمكن كسب الكثير من نظام التخطيط الذي يمكن أن يدمج مختلف الأهداف

وأنظمة البنى التحتية على المستويين القطري والإقليمي لتقليل تكاليف البنى التحتية بشكل كبير .

تطوير المدن:

إدارة التوسع السريع للافادة من إمكانات كفاءة التحضر السريع هو محرك وميزة للتنمية الاقتصادية ، مع عواقب وخيمة على تصميم البنى التحتية (البنك الدولي 2009). في العديد من البلدان النامية - لا سيما البلدان التي تنتقل من حالة الدخل المنخفض إلى المتوسط - ستشهد العقود القليلة القادمة زيادة هائلة في نسبة الأشخاص الذين يعيشون في المدن . في الواقع ، من المتوقع أن يتضاعف عدد الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الحضرية في البلدان النامية ، من 2 مليار إلى 4 مليارات ، بين عامي 2000 و 2030. ومن المتوقع أن تضاعف هذه الزيادة الضخمة ثلاثة أضعاف البصمة المادية للمناطق الحضرية من 200000 إلى 600000 متر مربع . تعد تحديات السياسة العامة والاستثمار في إدارة الآثار الاجتماعية والبيئية مع تعزيز المدن التي تعد محركات اقتصادية كبيرة . لحسن الحظ ، توجد خيارات عملية لتخضير عملية التحضر بكفاءة .

الأولوية الأولى هي تصميم السياسات والمؤسسات التي يمكن أن تساعد في توقع التحضر في المستقبل . يجب أن تمكن هذه السياسات المناطق الحضرية الحالية من إعادة تطويرها ويجب أن تعد الحافة شبه الحضرية لاستيعاب المستوطنات الجديدة . لكي ينجح هذا ، يجب أن تكون أسواق الأراضي عاملة . **تعمل أسواق الأراضي الحضرية على التوسط بين الطلب والعرض وتمكن من الاستخدام الفعال للأراضي والتنمية المثلى لمساحة الأرضية المشيدة ، وكلاهما يشكل الهيكل المكاني للمدينة . تعتمد البلدان المتقدمة عادة على بيانات السوق من المعاملات وسمات الممتلكات للكشف عن أسعار الأراضي والممتلكات . في المقابل ، تفتقر معظم البلدان النامية إلى الآلية المؤسسية الأساسية لتقييم الأراضي وتسعيرها .**

تؤدي أسعار الأراضي المرتفعة بشكل روتيني إلى زيادة الكثافة - مما يعزز تداعيات الإنتاجية ، ويحتمل أن يزيد المعروض من المساكن الميسورة التكلفة ، ويساعد في إدارة الطلب على النقل . لكن هذه الآلية تتعطل أحياناً بسبب لوائح الأراضي - في العديد من المدن الهندية يكون مؤشر مساحة الأرضية يقتصر على 1 (مقابل 5-15 في مدن آسيوية أخرى). ونتيجة لذلك ، تتعايش أسعار الأراضي المرتفعة مع انخفاض الكثافة والتعدد ، مما يؤدي إلى القدرة على تحمل تكاليف الإسكان وقضايا النقل . أيضاً ، عندما لا تعكس أسعار الأراضي "الرسومية" الطلب وتكون منخفضة في الأطراف الحضرية ، فمن المحتمل أن يكون الزحف العمراني أو الضواحي مفرطاً . ستكون كيفية إدارة التوسع في المناطق المحيطة بالمدن عاملاً حاسماً في تحديد ما إذا كان بإمكان المدن تسخير اقتصاديات التكتل والحث على تخصيص الموارد بكفاءة. إن عدم وجود سوق عامل للأراضي يخلق تحدياً رئيسياً للإدارة الحضرية ، حيث إن النطاق الذي تعمل به الاقتصاديات

الحضرية الآن لا يتطابق في كثير من الأحيان مع حدودها المادية والإدارية . من المرجح أن تكون الترتيبات المؤسسية التي يمكن أن تعزز التنسيق عبر هذه الكيانات محددة السياق ، ولكن يلزم بذل جهود كبيرة لإبرازها .
الأولوية الثانية هي إعادة تطوير المناطق القديمة والمتقدمة لتعزيز التنمية الأكثر كفاءة وتحقيق كثافة أعلى . تشترك المناطق القديمة عادةً في العديد من السمات المشتركة . غالباً ما تكون شبكة الشوارع والأزقة الخاصة بهم غير منتظمة وحبشية للغاية - مما يحد من قدرة المطورين على البناء الحديث المباني الشاهقة . البديل هو إعادة تصميم هذه المناطق لاستيعاب كثافات أعلى . يتطلب القيام بذلك عادةً تجميع قطع صغيرة في قطع أكبر وأكثر كفاءة والتأكد من أن المنطقة المعاد تطويرها بها بنية تحتية كافية (خاصة النقل والمياه والكهرباء والإنترنت عريضة النطاق والخدمات العامة) لدعم الكثافة السكانية العالية . يجب تصميم هذه الإجراءات باستخدام المشاورات مع السكان المحليين ، للتأكد من افادتهم . على سبيل المثال ، تحتاج مشاريع إعادة التأهيل إلى مراعاة حقيقة أن سكان الأحياء الفقيرة غالباً ما يكسبون من ترقية الأحياء الفقيرة أكثر مما يكسبونه من إعادة التوطين (البنك الدولي 2006).

الأولوية الثالثة هي دمج سياسة الأراضي مع التنقل الحضري والنقل (Viguié and Hallegatte 2012). ترتبط خيارات النقل الحضري ارتباطاً وثيقاً بتطوير الأراضي الحضرية ويمكن أن تخلق كليهما العوامل

الخارجية الإيجابية والسلبية مع نمو المدن . تنشأ المشاكل عندما يكون هناك تناقض بين التطورات الجديدة والاستثمار في النقل الجماعي - كما هو الحال في هانوي ، حيث لا توجد مشاريع تطوير حضري كثيفة جديدة بالقرب من شبكة النقل المخطط لها . يخلق هذا النوع من التخطيط خطراً مزدوجاً يتمثل في وجود عدد قليل جداً من مستخدمي نظام النقل العام ، مما يهدد العائد المالي والاجتماعي للاستثمار ، ويزيد من عدد السيارات على الطرق ، مع ما يترتب على ذلك من عواقب على الازدحام وتلوث الهواء .

من الأفضل معالجة النقل الحضري كجزء من الاستراتيجيات الحضرية المتكاملة التي يمكن أن تعالج مصالح مجموعات المستخدمين المتعددة وتتوقع الاحتياجات طويلة الأجل التي لم يدافع عنها أحد بعد ، ولكنها ستصبح حاسمة في المستقبل . على الرغم من أن النقل العام يميل

إلى أن يكون أكثر استدامة من المركبات الآلية الشخصية ، إلا أنه غالباً ما يكون غير قابل للتطبيق في التجمعات منخفضة الكثافة . على الرغم من أن تخطيط وتطوير النقل العام من المرجح أن يولدا فوائد مشتركة للتكامل الاقتصادي وإدارة الطلب على وسائل النقل الخاصة ، إلا أن هذه الاستراتيجيات لا ينبغي أن تأتي على حساب السماح بمجموعة أوسع من خيارات النقل التي يمكن أن تعزز تنقل الفقراء . تظهر الدراسات الاستقصائية أن الكثير من الناس لا يستطيعون تحمل تكاليف النقل العام . في مدن أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ، يمثل المشي ما بين 5 % (في كينغالي) و 80 % (في كوناكري) من جميع الرحلات الحضرية ، حيث تتراوح وسائل النقل العام من 10 إلى 90 % (البنك الدولي 2008). تشير نسبة كبيرة من الأسر إلى عدم وجود إنفاق على النقل العام ، ولكن متوسط نصيب الدخل الذي يتم إنفاقه في النقل العام يتراوح من 3 % (في أديس أبابا) إلى 14 % (في لاغوس) ، ويصل إلى حوالي 12-16 دولاراً شهرياً في معظم المدن . وهذا يعني أنه على مستويات الدخل المنخفض ، فإن التوافر الأوسع لمستويات وأنماط الخدمة المختلفة بأسعار

مختلفة هو استراتيجية ضرورية لتوفير خدمات النقل الحضري . على وجه الخصوص ، **يجب أن يكون تحسين الأرصفة وإنارة الشوارع والتدابير الأخرى لحماية مستخدمي المشاة جزءاً من استراتيجية النقل الحضري .**

يلعب النقل الحضري أيضاً دوراً رئيسياً في التكامل المكاني لأسواق العمل الحضرية . مع توسع المدن في جميع أنحاء العالم في آثارها المكانية ، قد يؤدي الوصول المحدود لرحلات المشي إلى تفاقم تكوين الأحياء الفقيرة ، حيث يتبادل الكثير من الناس جودة الإسكان ليكونوا قريبين من الوظائف . كما يمكن أن يحد بشدة من فرص سوق العمل للأشخاص الذين يعيشون بعيداً عن المراكز الاقتصادية . يقترح Bovenberg and Goulder (1996) **أن تكاليف التنقل المرتفعة يمكن أن تقلل من المعروض من العمالة .** وجد (2005) Graham أن الشركات المنتجة تقع في أماكن يسهل الوصول إليها ومكتظة بالسكان .

الأولوية الرابعة هي دمج التخطيط الحضري مع إدارة المخاطر الطبيعية - ما زالت نادرة ، خاصة في البلدان منخفضة الدخل . في عام 2005 ، اعتمد المجتمع العالمي إطار عمل هيوغو ، وهي خطة مدتها 10 سنوات لجعل العالم آمناً من الكوارث الطبيعية . حتى الآن ، يقوم 70 % من البلدان ذات الدخل المرتفع بتنفيذ التخطيط الحضري واستخدام الأراضي في هذا الإطار ، لكن حوالي 15 % فقط من البلدان منخفضة الدخل تقوم بذلك . هذه المشاركة المنخفضة مهمة لأن المدن معرضة بشكل متزايد للأخطار الطبيعية ، بما في ذلك الفيضانات التي أصبحت أكثر تدميراً في العديد من المدن . وبالنظر إلى الحماية المحدودة التي توفرها السدود والجدران البحرية ، فإن تخطيط استخدام الأراضي الذي يتسم بالحساسية للمخاطر فقط هو الذي يمكنه التخفيف من خسائر الفيضانات على المدى الطويل (Hallegatte 2011).

بالنظر إلى دور التحضر في التنمية ، فإن السياسة الخضراء القادرة على تطوير المدن دون زيادة المخاطر والنتائج البيئية السلبية من شأنها أن تساعد في الحفاظ على جاذبية المدن أو زيادتها وتحقيق منافع اقتصادية (البنك الدولي 2009). إنه سؤال مفتوح حول كيف يمكن للمدن أن تستوعب الزيادة الهائلة في عدد السكان الحضريين المتوقع حدوثها في العديد من المناطق دون التعرض لارتفاع في خسائر الكوارث (البنك

الدولي (2010). ومع ذلك ، فإن دراسة حديثة للبنك الدولي تستخدم الإسكندرية والدار البيضاء والرباط وتونس لتوضيح كيف يمكن دمج مخاطر الفيضانات وتغير المناخ في التخطيط الحضري (البنك الدولي 2011 أ). **تلعب البنية التحتية للنقل دورًا رئيسيًا في تمكين السكان من العيش في مواقع آمنة مع الاحتفاظ بإمكانية الوصول إلى الوظائف والخدمات.** (Hallegatte 2011)

تعد متانة البنى التحتية وفائضها ضروريين للحفاظ على وظائف النظام الاقتصادي بعد الكوارث ، لا سيما في البنى التحتية الحضرية ، حيث يمكن أن يؤدي فشل أحد المكونات (مثل الكهرباء أو النقل أو المياه أو الصرف الصحي) إلى شل النشاط . في العديد من الحالات ، تكون تأثيرات الكوارث غير المباشرة الناجمة عن فقدان شريان الحياة وخدمات البنى التحتية الأساسية مماثلة في حجم خسائر الكوارث المباشرة (Hallegatte 2008 ؛ Tierney 1997) ومع ذلك ، فإن زيادة القوة والتكرار أمر مكلف ، مما يخلق مقايضات بين مرونة النظام الاقتصادي وكفاءته في الظروف العادية. (Henriet and others 2012)

لتقليل من احتمالات الندم وتعظيم الفوائد قصيرة الأجل لا يمكن تنفيذ بعض استثمارات البنى التحتية المطلوبة من منظور تنموي واقتصادي ومفيدة من وجهة نظر بيئية بسبب قيود مالية أو مؤسسية أو تخطيطية . بالنظر إلى هذه القيود ، يجب أن تسعى سياسة النمو الأخضر إلى تقليل مخاطر الندم إلى الحد الأدنى وتعظيم الفوائد قصيرة الأجل . للقيام بذلك ، **يحتاج المرء أولاً إلى تحديد الاستثمارات التي يتم إجراؤها اليوم والتي يمكن أن تؤدي إلى اللارجعة التي ستسبب الأسف في المستقبل .** ومن الأمثلة على ذلك التخطيط الحضري والشكل الحضري ، اللذين يتم تحديدهما الآن في العديد من البلدان ولا يمكن عكسهما بسهولة في المستقبل . **بعد ذلك ،** يحتاج المرء إلى تحديد السياسات (مثل إزالة الإعانات أو فرض ضريبة بيئية) أو الاستثمارات الإضافية في البنى التحتية (مثل أنظمة الصرف الصحي) التي يمكن أن تحقق منافع مشتركة كبيرة وتأزر بين الأهداف الاقتصادية والبيئية . ومن الأمثلة على ذلك **توفير وسائل النقل العام في المناطق الحضرية في المدن المزدحمة ذات المستويات العالية من الازدحام وتلوث الهواء ، حيث يمكن أن تزيد وسائل النقل العام من الكفاءة الاقتصادية وتحسن الظروف البيئية .** في بعض الأحيان يكون التأزر بين البيئة والرفاهية ، دون أن تتوسط الكفاءة الاقتصادية بشكل فريد (مثال على ذلك البنية التحتية للصرف الصحي ، التي تعمل على تحسين جودة المياه وبالتالي صحة السكان).

أظهرت الفصول السابقة أن العديد من الإجراءات والسياسات يمكن أن تخضر النمو وتحقق التأزر بين حماية البيئة والتنمية . يتطلب تصميم استراتيجيات للنمو الأخضر من صانعي السياسات الاختيار من بين هذه الخيارات ، بناءً على ما هو أكثر أهمية وإلحاحًا . يقترح الفصل التالي منهجية لتحديد الإجراءات ذات الأولوية ، كدالة من القصور الذاتي والارجعة التي تنطوي عليها ، وللمفاضلات والتأزر التي تخلفها .

ملاحظات

1) تقدر العوامل الخارجية للنقل في الولايات المتحدة بمبلغ 0.11 دولار لكل ميل (باري وآخرون . 2007) **لا يؤدي ازدحام حركة المرور إلى زيادة الانبعاثات فحسب ، بل يؤدي أيضًا إلى زيادة الملوثات والضوضاء المحلية .**

2) تتوقع منظمة الصحة العالمية واليونيسيف (2012) أنه بحلول عام 2015 ، ستخفض نسبة الأشخاص الذين ليس لديهم مياه محسنة إلى 8 % ، متجاوزة الهدف البالغ 12 % . في المقابل ، من المتوقع أن يفنقر حوالي 33 % من سكان العالم إلى إمكانية الوصول إلى الصرف الصحي المحسن ، بعيدًا عن الهدف البالغ 23 % .

3) تعد الاحتياجات الاستثمارية مفهومًا نسبيًا لأنها تعتمد على المستوى المستهدف للتغطية والجودة . لا توجد بيانات مؤكدة حول حجم استثمارات البلدان في البنى التحتية ، على الرغم من الجهود المبذولة لجمع المعلومات لأفريقيا والاستثمارات الخاصة في البنية التحتية (ينظر Fay and others 2010 ؛ مجموعة عمل البنية التحتية للبنك 2011 (MDB))