النمو الاقتصادى والبيئة
نمو من؟ بيئة من؟(*)

ويلفرد بيكرمان(١)

ترجمة: عادل شريف(**)

ملخص- ان الصخب الواسع الانتشار المثار حول اتخاذ عمل جذرى لتخفيض خطر زيادة درجة حرارة الكرة الارضية يعد تحويلا للانظار عن المشكلات البيئية الأكثر خطرا والتى تواجه الدول النامية الآن. هذا، ولاتشكل "قيود الموارد" حدودا على النمو الآن، كما أن الدمار الاقتصادى المصاحب للتغيرات المناخية لن يصيب الا جزءا ضئيلا من انتاج العالم. ان فقدان الرفاهية لشعوب الدول النامية الآن كنتيجة لعدم توفر مياه الشرب والصرف الصحى أو تلوث الهواء فى المدن تعد أمورا اشد خطرا على مصالح الأجيال القادمة ويجب اعطاؤها أولوية . ان فكرة : النمو المتواصل" اما يستحيل الدفاع عنها اخلاقيا أو انها عديمة القيمة العملية تماما.

١- المصالح المتعارضة فى علاقة البيئة والنمو:

قرب نهاية عقد الستينات بدأ يظهر اهتمام كبير فى الدول المتقدمة من العالم بالتأثير الذى أحدثه النمو الاقتصادى على البيئة فى هذه الدول، وقد عبر "Michan" عن ذلك باقتدار (عام ١٩٦٧) حيث عدد مواطن الضعف المزعومة للنمو الاقتصادى.

وقد ظهرت بعد ذلك موضوعات مماثلة فى كتب مشهورة لـ Hirshman(١٩٧٧) ، و Schumacher(١٩٧٣).

(*) سبق نشر هذه المقالة فى
World Development,vol.20,No.4,Pp481-496,1992

(١) Wilfred Beckerman, Balliol College, University of Oxford

(**) أ. عادل شريف ، مدرس مساعد بمركز التخطيط الاجتماعى والثقافى ، معهد التخطيط القومى

وكان مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة فى استكهولم عام ١٩٧٢ تعبيرا عن هذا الاهتمام المتزايد بها. ولكن فى هذا المؤتمر، أوضحت الدول النامية بجلاء أنها فى ترتيبها للأهداف تعطى التنمية أولوية متقدمة عن البيئة. والنمو الاقتصادى البطىء لصالح حماية البيئة قد يبدو قضية هامة للدول الأغنى، ولكنه بالتأكيد لا يحتل موقعا متقدماً فى أجندة الدول النامية. وكما قال أحد المعلقين " إنه فى الدول النامية بينما يقلل النمو الصناعى بدون اجراءات التحكم فى التلوث من سلامة البيئة ويدهور الانظمة الطبيعية، الا أنه ربما يترتب عليه خفض مستوى الفقر، وبالتحديد ما يسمى بالفقر المتصل بالبيئة" (Tobey 1989).

وفى الحقيقة، فانه حتى فى الدول المتقدمة لم يكن واضحا على الاطلاق أن حماية البيئة كانت تحتل أهمية متقدمة فى أجندة الغالبية من السكان كما هو واضح لدى الأعضاء الاكثر يسراً فى المجتمع . والغالبية العظمى من العاملين العاديين فى الدول المتقدمة يقدرون تماماً التحسن فى مستوى معيشتهم والذى يمكن أن يحققه التقدم التكنولوجى. فبالنسبة لهم تمثل الغسالات وأجهزة التلفزيون والسيارات ، والتى تستخف بها بعض الجماعات البيئية، تخفيفاً للعمل والملل والتخلص من سوء التغذية ، والكثير من الامراض الخطيرة المتصلة بالفقر يعد دون شك إضافة رئيسية لرفاهية الغالبية من القوة العاملة فى الدول الاكثر تقدماً.

وفيما يتعلق باهتمام الافراد الأقل غنى بالبيئة فقد انصب على منازلهم غير الملائمة أو الأماكن القذرة والمليئة بالضوضاء والظروف الخطيرة التى يعملون فى ظلها. الا أن بنوداً مثل مستويات الضوضاء أو احتياطيات الأمن فى المصانع كانت قليلاً ماتظهر فى قوائم الاهتمامات البيئية التى كانت ظاهرة فى " أدبيات" المهتمين بالبيئة. أما عن التحسينات التى تمت فى هذه النواحى البيئية، فقد تم انجازها بشكل واسع من خلال ضغوط الاتحادات العمالية.

وهكذا كان هناك دائما بعض التضارب فى الاهتمامات والمصالح بين الفئات المختلفة فى المجتمع وكذا بين الدول الأكثر غنى وتلك الأكثر فقراً فيما يختص بالمزايا النسبية للنمو الاقتصادى . ففى الدول الاغنى كسب أغلبية المواطنين دون شك من النمو الاقتصادى.

وبالرغم من أن هذا النمو قد جلب معه بعض التغيرات التى اعتبرتها بشكل صحيح أو خاطىء- المجموعات الاكثر يسراً فى المجتمع تغيرات ضارة. فإنه بانتهاء الستينات ، أخذت المكونات الهامة فى البيئة المادية تقريبا- وبشكل خاص نوعية الهواء فى المدن- فى الدول الاكثر

تقدما ، فى التحسن (٢).

وكان هذا التحسن-بالطبع- يرجع جزئيا الى حركات جماعات البيئة، ولكن أمكن حدوثه أيضا نتيجة المتغيرات التى كانت تطرأ علىٰ الظروف الاقتصادية والاجتماعية، وقد رفع كلا الاعتبارين السابقين من مرتبة المشكلات البيئية فى التسلسل الهرمى لاهتمامات السكان فى الدول المتقدمة، وزاد من الوسائل المتوفرة للتعامل مع هذه المشكلات(٣).

ويمكن أن نلتمس العذر للمرء إذا تنبأ بأن نفس التحسينات البيئية سوف تحدث فى الدول النامية علي الأقل فى المدى الطويل، طالما أنها ستكون قادرة على الاحتفاظ بمعدلات نمو اقتصادى مستقرة. ومع ذلك فقد ساد الادعاء الآن بأن النمو الاقتصادى المستمر لم يعد ممكنا مثلما حدث من قبل. أو أن الدول المتقدمة يجب أن تقبل خفض مستوى معيشتها ، حتى يمكن للدول النامية أن تحصل على زيادة فى الموارد المحدودة (٤) . أو أن المشكلات التى خلفها النمو الاقتصادى أصبحت متعددة لدرجة أننا يجب أن نجرى بعض التعديلات الاساسية فى مواقفنا . ومن بين الكثير من المقترحات من هذه النوعية، تلك التى قام بها" Sir Crispen Tiche "أشهر أنبياء التشاؤمية" الذى قال " نحن لانحتاج فقط للتصرف بشكل مختلف، بل للتفكير ايضا بشكل مختلف ..... نحن نحتاج الى اعادة صياغة مفرداتنا ... نحتاج لتغيير الثقافة ... نحتاج الى نظام قيمى يحتفظ بمبادىء " التواصل" عبر الاجيال"(٥).

وثمة عادة سببان رئيسيان لعدم التواصل فى النمو الاقتصادى من النوع الذى اعتدنا عليه: أحدهما هو الاستنزاف المفرط للموارد التقليدية- المعادن أو الغذاء- والاخر هو الادعاء المزعوم بالتلوث البيئى العالمى - وبصفة خاصة مع التهديد بتغير المناخ المرتبط بالزيادة المستمرة فى انبعاثات " غازات الصوب الزجاجية" . وتجرى محاولة فى القسمين الثانى والثالث من هذا المقال لايضاح أن أيا من هذه الاسباب لايمثل عقبات حقيقية أمام النمو الاقتصادى المستمر.

والعكس هو الصحيح ، ففى القسم الرابع يتبين من العرض أن المشكلات البيئية الهامة لـ ٧٥٪ من سكان العالم والذى يعيش فى الدول النامية هى مشكلات محلية تتعلق بتوافر مياه الشرب أو الصرف الصحى مع تدهور الأوضاع فى المدن بشكل عام . وعلاوة على ذلك هناك دليل واضح على أنه بالرغم من أن عامل النمو الاقتصادى يؤدى عادة الى تدهور أحوال البيئة فى المراحل المبكرة من عملية النمو ، فان أفضل العوامل- وربما العامل الوحيد فى النهاية- للوصول الى بيئة سليمة فى

معظم الدول ، هو أن تصبح هذه الدول غنية وبالطبع ، لايعنى هذا أن النمو الاقتصادى سوف يحل كل المشكلات البيئية بمفرده، حتى لو لم تشكل الموارد المعدنية أو الغذائية قيدا على النمو، فان الهواء النقى والمياه يمكن أن تصبح محدودة بالفعل. وهذا ينطبق ليس فقط على النطاق المحلى بل ايضا قوميا وعالميا، "ومأساة الموارد العامة" تحتاج لاجراء جماعى لحماية هذه الموارد المحدودة من التلوث الزائد. وهكذا نجد انفسنا فى حاجة الى سياسات للتعامل مع هذا الجمع من المشكلات البيئية الصعبة والخطيرة. وسوف يزداد التلوث المحلى فى حالة غياب سياسات مناسبة، وسوف تكون هناك حاجة الى اجراء على المستويين القومى والعالمى للتعامل مع هذه الاشكال المتعددة من التلوث، - مثل : "تلوث المياه الجوفية ومياه البحار"، "تقطيع الغابات" "والامطار الحمضية والكلوروفلوروكاربون" -وهذا يقتضى انتهاج سياسات لعلاج الكثير من اخفاقات السوق - والتى تكون الحكومة دائما مسئولة عنها - وتؤدى بدورها الى انبعاث "غازات الصوب الزجاجية" بمعدل لايمكن تبريره فى أية حسابات اقتصادية دقيقة، وكذا السياسات التى تساند البحث عن الاستخدام الاقتصادى الكفؤ للوقود.

وهكذا فان الخط الرئيسى لهذا المقال ليس أن النمو الاقتصادى سوف يحل كل مشكلاتنا واننا سوف لانحتاج لسياسات بيئية، ولكن الهدف هو أن التركيز على "قيود الموارد" أو ارتفاع درجة حرارة الكرة الارضية لايمكن تبريره على حده، كما أنه يعتبر ابتعادا عن مشكلات بيئية اكثر خطورة، وبصفة خاصة المشكلات البيئية الملحة للشرائح الاكثر فقرا من سكان العالم اليوم. والى جانب أن القوة الدافعة نحو انتهاج سياسات تحد من انبعاثات غازات الصوب على نطاق واسع، تؤدى الى سياسات تبطىء عجلة النمو الاقتصادى أو تحول السياسات والموارد بعيدا عن التحسينات البيئية التى تهم الدول النامية، فانها تقلل كذلك من رفاهية تلك الدول. وبمعنى آخر ، فان التناحر بين المصالح المختلفة فى الجدل البيئى الدائر حاليا ليس بين الفئات الاغنى والأفقر داخل الدول المتقدمة كما كان فى الستينيات بل هو الآن فى المرتبة الاولى بين الدول الاغنى والدول الافقر، بل اسوأ من ذلك بين الدول الأغنى فى المستقبل والدول الافقر حاليا.

٢- النمو الاقتصادى وقيود الموارد:

هناك مكونان رئيسيان لهذه المقولة وما لم يتم انتهاج سياسات عنيفة فى هذا الشأن، فان النمو الاقتصادى من النوع التقليدى الذى خبرناه طيلة العقود القليلة الاخيرة لن يكون متواصلاً. وهذان المكونان هما:-

أ- اقتراب استنفاد موارد العالم.

ب- تحديد النمو الاقتصادى المستمر للبيئة الكونية وخاصة من خلال آثار " الصوب الزجاجية" التى تعد خطرا على بقاء الجنس البشرى وذلك فى حالة عدم اتخاذ اجراء حاسم لتقليل استهلاك الطاقة للوحدة من الانتاج.

والبند الاول هو أبسط نسبيا فى التغلب عليه، لانه مبنى على الفشل الواضح فى مواجهة مضمون الاتجاهات التاريخية نحو توافر الموارد، ونحو ادراك آليات عوائدها الاقتصادية. وليس لأن قضية " قيود الموارد" سوف تثير تساؤلات بشأن المصالح المتضاربة بأسلوب مباشر كما تفعل مشكلة " التلوث الكونى"(٦) ولهذا فسوف اقصر ملاحظاتى على موضوع قيود الموارد على القليل من الاحصائيات وشرحها.

فى عام ١٩٧٢ قوبل تقرير مقدم من " نادى روما" بعنوان " قيود النمو" بحفاوة كبيرة، وحظى باحترام شديد من كثير من وسائل الاعلام ومن الدوائر السياسية والاجتماعية ١٩٧٢ Meadows et.al, ، وهذا التقرير يقدم تقديرات حول ماكان معروفا حينئذ من احتياطيات المعادن الهامة المختلفة، وأظهرانه إذا ما استمرت المعدلات السنوية السائدة من الاستهلاك، فان هذه الاحتياطيات سرعان ماسوف تنضب.

ولكن بالطبع الاحتياطيات المعروفة فى أى فترة زمنية هى فقط الاحتياطيات التى يمكن استكشافها. ويستمر الاستكشاف حتى تبدأ الاحتياطيات التى كانت معروفة فى أن تصبح غير كافية بالمقارنة بالمستويات المتدفقة للطلب، خصوصا لأن هذا يقود عادة الى ارتفاع فى سعر تلك المعادن. وهكذا على سبيل المثال فى تقرير النمو فى ١٩٧٠فقد كانت كميات الرصاص ٩١ مليون طن مترى ، وفيما بين سنوات ١٩٧٠، ١٩٨٩ استهلك العالم ٩٨,٥ طن مترى وهكذا أظهر المنهج الذى استخدم فى " حدود النمو" أننا استخدمنا بالفعل كميات أكثر من التى بدأنا بها ، الا أنه فى عام ١٩٨٩ وصلت جملة الاحتياطيات المعروفة من الرصاص الى ١٢٥ مليون طن مترى. وهذا ينطبق تماما على الغاز الطبيعى والزنك، فى أن استهلاك العالم المتراكم فى الفترة من ١٩٧٠- ١٩٨٩ كان مساويا ان لم يزد عن الاحتياطيات المعروفة عام ١٩٧٠ الا أن الاحتياطيات فى آخر المدة كانت اكبر منها عند البداية.

وبالمثل فان التوازن بين عرض وطلب العالم من الغذاء لم يسر فى حدود التنبؤات المتوقعة فى "يوم الحساب" ، فقد حقق الانتاج العالمى من الغذاء فى خلال العشرين سنة الاخيرة والعشرين عاما

السابقة ايضا، معدلات مرتفعة عن معدلات الزيادة فى سكان العالم(UNICTAD 1989)، صحيح أن هذا لاينطبق على كل منطقة فى العالم ، وأن ذلك لم يمنع العوامل الانسانية مثل الحروب الأهلية والتفرقة الصارخة- من أن تؤدى الى نقص حاد فى الطعام فى بعض الاقاليم (٧) . ولكن حقيقة " أن الغباء البشرى" والشر كفيلان بإحداث الكوارث ليست بالشىء الجديد ولا علاقة لهذه الحقيقة بفرضية " حدود النمو".

والسبب فى أن فرضية قصور الموارد الذى تنبأ بها نادى روما- مثله مثل كل التقديرات السابقة - قد ثبت خطؤها لفشلها فى الاخذ فى الاعتبار اليات " عوائدها الاقتصادية " وهذا ينطبق على الآثار المختلفة للزيادة فى سعر أى مورد يصبح نادراً: الربحية الزائدة من الاستكشافات، تحسينات أساليب الصنع ، البحث المتزايد فى ايجاد البدائل، احلال المورد ببدائل موجودة فى الاستخدام النهائى، أو فى أسوأ الاحوال إحداث خفض فى استخدام السلع التى تحتوى على المورد الناضب (٨).

٣- الى أى مدى يعتبر أثر " الصوب الزجاجية" خطيرا؟.

النقطة الثانية التى عرضت بعاليه وهى مدى التهديد الناتج عن ارتفاع درجة حرارة الكرة الارضية تثير قضايا أكثر تعقيدا وهى موضع جدل سيطرح فيما بعد حول أنه رغم وجود كثير من الامور غير المؤكدة فى كل من العلم واقتصاديات ارتفاع حرارة الكرة الارضية ، فان الأضرار التى أحدثها هذا الارتفاع هى غالباً أقل كثيرا من التكاليف التى سوف يتم تحملها نتيجة لاجراءات متعجلة شديدة القسوة لخفض انبعاثات " غازات الصوب الزجاجية" تدافع عنها على نطاق واسع الجماعات البيئية والكثير من العلماء.

ومن المعروف الآن جيدا- مع افتراض أن الأشياء الاخرى متساوية فان النمو الاقتصادى سوف يؤدى الى تركيزات متزايدة فى "ثانى أكسيد الكربون" فى الجو تنتهى بآثار على المناخ العالمى تشتمل بشكل متزايد على " زيادة درجة حرارة الكرة الارضية" نتيجة لتأثير " الصوب الزجاجية". هذا الخطر بالذات بالاضافة الى تآكل طبقة الاوزون حظى بالاهتمام الاول لوسائل الاعلام وحرك خيالات الكثيرين. والتنبؤات الرهيبة بكارثة خطيرة كنتيجة لتغيير المناخ أصبحت شيئا عاديا. وهى ليست مقصورة على رؤساء جمهوريات، ورؤساء وزراء وقادة سياسيين الى جانب سفراء بريطانيين متقاعدين، أو حتى ملوك مثل الملكة " بياتريس" ملكة هولندا، وهم أشخاص لايبالون بالاعتبارات

الانتخابية[٩]، وكذلك العديد من العلماء الذين انضموا الى " الكورس" المطالب باجراء جذرى عاجل.

وعلى سبيل المثال، دعا Jeremy Legett المدير العلمى البريطانى للسلام الاخضر فى مقدمته لعمل يعتبر من أفضل الاعمال الموثقة والمتوازنة فى هذا الفيض من الكتابات حول نفس الموضوع دعا Legget الى " تنفيذ تخفيضات عاجلة فى انبعاثات ثانى أكسيد الكربون، ووضع سياسات متكاملة تهدف الى التخلص من الوقود الاحفورى بأسرع مايمكن فى القرن القادم". وهو يشكو أيضا من أن المجموعة العاملة فى " استراتيجيات الاستجابة فى الحلقة العالمية حول تغير المناخ لم تقرر حتى تجميد انبعاثات " غازات الصوب الزجاجية" مع أن التخفيضات الجذرية والتى اشار اليها العلماء ضرورية اذا جرت أى محاولة لابطاء أو محاصرة الصوب الزجاجية.

ولكن ليس للعلماء أن يقدروا حجم التكاليف التى ستتحملها الاجيال الحالية لتجنب آثار "زيادة درجة حرارة الارض" على رفاهية الاجيال القادمة، الذين سيكونون اكثر غنى وفقا لاى استقراء معقول للاتجاهات. انها مسألة موازنة هذه الاثار مع التكلفة الاجتماعية لمنع " ارتفاع درجة الحرارة". وعلى العلماء أن يلعبوا دورا بارزا فى هذه الموازنة لاننا فى حاجة لأن يمدونا "بمدخلات النتائج الفيزيقية لهذا الارتفاع، ولكن ذلك ليس الا بداية الحسابات. وبالرغم من أن كل التنبؤات تخضع لهامش واسع من الخطأ، الا أن أى مسح معقول للدلائل العلمية يشير الى أن التهديد الذى تتعرض له مستويات المعيشة فى المستقبل بسبب التغير فى المناخ ليس تهديدا خطيرا كما هو شائع على نطاق واسع. وأسباب ذلك عديدة وهى تشمل عدم التأكد الذى يكتنف التنبؤات العلمية، والنطاق المتواضع من التغيرات الاقتصادية المحتملة - حتى فى حالة صحة اكثر التقديرات العلمية تشاؤما - واخيرا التحليل المنطقى للتكاليف النسبية وعوائد الاجراءات البديلة.

وعند تقدير خطر التغير الحاد فى المناخ الناتج عن تراكمات " غازات الصوب الزجاجية"، فانه ينبغى فى المقام الاول الاخذ فى الاعتبار : أن معظم العلماء المشهورين يوافقون على أنه مازالت هناك فجوات رئيسية فى فهمهم لظاهرة " ارتفاع درجة حرارة الارض" بصفة عامة، والعلاقة بين " ثانى اكسيد الكربون" وهذا الارتفاع بصفة خاصة. وهناك أيضا اختلافات كبيرة فى التنبؤات المحسوبة فى نماذج المناخ البديلة[١٠]، والى جانب تأثير العوامل الطبيعية يبدو ان هناك سببين هامين لعدم التأكد

هذا : -

اولا: ان عملية " نمذجة" مناخ الأرض عملية ذات حجم كبير وما تم التوصل اليه من نجاح فى هذا الصدد حتى الآن يمثل انجازا فكريا من الدرجة الأولى. مع ذلك، فماتزال هناك فجوات كبيرة فى النماذج المستخدمة حاليا. وعلى سبيل المثال، هناك فجوات رئيسية نتيجة لغياب أى معالجة صحيحة لتحرك بخر المياه وغطاء السحب، والتفاعل بين الغلاف الجوى والمحيطات، والطريقة التى يؤثر بها اختلاط المياه فى الأعماق المختلفة وعند درجات حرارة متباينة على النماذج. ومن المتفق عليه بشكل عام أن " نمذجة" أفضل للبخر المتزايد والحمل بواسطة التيارات والتى سوف تحدث نتيجة ارتفاع درجة الحرارة قد يكون لها آثار " تغذية عكسية" سلبية. وهنا تصبح الزيادة معتدلة فى الدفء الذى يحدث[١١]. وعلى سبيل المثال، فان التحسينات فى "نمذجة" "غطاء السحب" والتى يتم ادخالها فى النموذج الذى أعده " مكتب الأرصاد البريطانى" أدت الى خفض التقديرات المتوسطة لتزايد درجة الحرارة المصاحبة لتضاعف تركيز ثانى اكسيد الكربون من ٥,٥ درجة الى ١,٩ درجة مئوية [١٢].

وثانيا: وعلى عكس الاعتقاد الشائع، فان النماذج التى تتنبأ بالزيادات فى حرارة الكون كنتيجة لتزايد تركيز ثانى اكسيد الكربون لم تتأكد بالتغير فى الحرارة خلال القرن الماضى. والبيانات التى يمكن الاعتماد عليها تتعلق فقط بال ٤٨ ولاية من الولايات المتحدة الامريكية والتى لاتظهر اتجاهات متزايدة للحرارة على الاطلاق [١٣]. وبناء على ذلك فان على المرء أن يقبل تقديرات متوسط حرارة العالم التى تشير الى تزايدها بما لايزيد عن ٥,٠ درجة مئوية عبر القرن الماضى، ومن الصعب ربط هذه الملاحظات مع "نماذج ارتفاع الحرارة" لان معظم الاتجاه الى الارتفاع حدث فى الفترة مابين ١٩٠٠-١٩٤٠، عندما كانت تركيزات ثانى اكسيد الكربون تتزايد بحوالى ٠,١٪ فقط فى السنة، مقارنة بحوالى ٠,٥٪ الآن وحدث انخفاض بين ١٩٤٠ والسنوات الأولى من السبعينيات، وتتنبأ النماذج بأن المزيد من الارتفاع سوف يحدث عند المناطق البعيدة عنه فى المناطق التى تقع قرب خط الاستواء. والواقع أن العكس هو الذى حدث. وهنا كما استنتج Mason بالاشارة الى هذا الاتجاه المتصاعد الذى لوحظ فى الحرارة " أن التوقيت فى تقلبات أرقام الحرارة، وحقيقة أن أى ارتفاع ملحوظ ناتج عن " الصوب الزجاجية" غالبا ماسوف يتأخر لعدة عقود بسبب القصور الذاتى الحرارى للمحيطات. يشير بقوة الى أن هذه التقلبات هى تقلبات مناخية طبيعية"[١٤].

ودعنا الآن نترك جانبا هذه الآراء العلمية غير المؤكدة، ونتبنى - من أجل الحوار - الاجماع

العلمى الحالى [١٥] الذى يؤكد أنه فى حوالى المائة سنة، القادمة سوف يرتفع متوسط حرارة العالم حوالى ثلاث درجات مئوية (بالرغم من أن هناك الكثير من العلماء الكبار يشكون فى هذا)، ودعنا نفترض كذلك أن ذلك سوف يؤدى الى زيادة كلية فى سقوط الامطار (بالرغم من أن أثرا عكسيا سوف يحدث فى بعض الاقاليم القارية الواسعة البعيدة عن البحار) ماذا يمكن أن يقال حينئذ بشكل تقريبى ومحدد حول أنواع وأحجام الآثار الاقتصادية التى سوف تؤدى اليها هذه التغيرات المناخية عند الأخذ فى الاعتبار العالم ككل ؟

(أ) الزراعة

ان أحد أهم آثار ارتفاع درجة حرارة الأرض - اذا وجدت - سيكون على الزراعة. وتتنبأ النماذج المناخية بأن هذا الارتفاع سوف يتسبب فى أن يصبح المناخ الداخلى لمعظم القارات اكثر جفافا مما سيكون له تأثير غير مواتى على الزراعة فى كثير من المناطق. ولكن سوف تكون له ايضا آثار ايجابية فى بعض المناطق الأخرى. جزئيا بسبب فترات النمو الأطول فى المناطق البعيدة عن خط الاستواء، وجزئيا بسبب هطول أمطار اكثر نتيجة ارتفاع نسبة البخر فوق الأرض والبحر، وجزئيا بسبب أثر التسميد بثانى اكسيد الكربون المركز على النباتات [١٦]. وتوضح تنبؤات وتقديرات وكالة حماية البيئة أن الأثر الصافى على الزراعة اتجاهه غير مؤكد، مع وجود مدى فى التأثير يتراوح بين ١٠ بليون دولار مكسب صافى وعشرة بلايين دولار خسارة صافية [١٧]، وربما يبدو هذا مبلغا ضخما بالنسبة للشخص العادى ولكنه فى اقتصاد مثل الاقتصاد الامريكى يبدو تافها ويساوى حوالى متوسط العجز التجارى الشهرى. ويمثل ناتج الزراعة الصافى ٣٪ من الناتج القومى الاجمالى أى حوالى ١٥٠ بليون دولار من اجمالى ناتج قومى قدره ٥,٢ تريليون دولار.

وبالطبع ، سوف تكون الآثار مختلفة فى البلاد الأخرى، ففى بعض الدول مثل كندا والاتحاد السوفيتى والصين تصبح الآثار الصافية فى صالحها حيث أن الأقاليم الانتاجية فيها قد انتقلت الى الشمال واتسعت فترات النمو [١٨]. وقد ذكر Nordhaus فى تقريره حول تقديرات دول أخرى، أن الدراسات التفصيلية لهولندا واستراليا قد أوضحت أن التأثير الكلى لثانى اكسيد الكربون سوف يكون صغيرا وربما من الصعب أن ترصد خلال نصف قرن أو يزيد. وفى ورشة عمل أعدهاCoolfont (والتى اجتمع فيها مجموعة من الخبراء على أساس قصير الأمد جدا) قدرت تأثير التغيرات المناخية على ست مناطق كبيرة هى الولايات المتحدة وأوربا والبرازيل والصين واستراليا والاتحاد السوفيتى.

وقد وجد التقرير ان التأثير ايجابى بصفة عامة [١٩] وبالتالى اكتشف Nordhaus انه بالنسبة للعالم ككل فان أفضل تخميناتنا هى أن ثانى اكسيد الكربون الذى يحدث تغييرات مناخية سينتج عنه مجموعة من الأرباح والخسائر مع عدم وجود افتراض قوى بخسائر اقتصادية صافية ملموسة[٢٠].وعلاوة على ذلك، فان كل هذا يغفل الاحتمال الحتمى بالاضافة التى سوف تحدث نتيجة للتغيرات السريعة المستمرة فى تكنولوجيا الزراعة والنباتات كنتيجة للتقدم فى مجال "هندسة الجينات"، وحتى لو حدث وأن ارتفاع درجة حرارة الأرض قد زاد من النفقات الفعلية للوصول الى مستوى معين من الانتاج الزراعى بزيادة تتراوح مثلا بين ١٠-٢٠٪ حتى منتصف القرن القادم، فان هذا سوف يتم التغلب عليه بالزيادة المستمرة فى التحكم فى النباتات، واحتمال انتاج بروتينات جديدة، والتقدم التكنولوجى فى صيانة المياه وفى الرى وما الى ذلك.

(ب) ارتفاع مستوى البحار:

ولن يتغير الموقف كثيرا اذا أخذنا فى الاعتبار الأثر الهام الآخر المحتمل لارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ارتفاع مستوى البحر، والزيادة المقدرة فى مستوى البحر قد تناقصت بشدة عبر السنوات الأخيرة. ففى عام ١٩٨٠ كان يعتقد بشكل حاسم أن مستوى البحر ربما يرتفع بما يزيد عن ٨ أمتار، وفى أوائل ١٩٨٩ انخفض التقدير المتوقع الى متر واحد، وفى بداية ١٩٩٠ وصل التقدير الى حوالى ٦٥ سنتمترا مع نهاية القرن الحالى. (جاء هذا فى تقرير الندوة العالمية حول تغييرات الطقس IPCC)والتقديرات الحالية الموثوق فيها الآن تحدد الارتفاع بنحو ٣٠ سنتيمترا مع نهاية القرن القادم. وذلك على أساس افتراض مؤداه ارتفاع درجة الحرارة بأربع درجات مئوية عندئذ[٢١] (واذا تم تتبع خطوط هذه الاتجاهات، فسوف تكون النتيجة عكسية اى حدوث انخفاض فى مستوى البحر، يكون من نتائجه أن تتعرض المنتجعات الساحلية الى أخطار تماثل أخطار الزيادة فى مستوى البحر). وبالرغم من أن هناك تحذيرات كثيرا ماتشير الى الأثر على مستوى البحر بسبب تحطم الجدار الجليدى للقطب الغربى وذوبان الغطاء الجليدى للبحر، الا أن معظم الجيولوجيين الآن يقللون من امكانية حدوث ذلك "وأنه لايوجد دليل على أن الغطاء الجليدى القطبى قد تغير بشكل محسوس أثناء العقدين أو الثلاثة عقود الأخيرة" وهو الاستنتاج الذى اكدته المكتشفات الحديثة [٢٢].

ولكن بافتراض أن مستويات البحر قد ارتفعت بشكل محسوس فماذا ستكون النتائج الاقتصادية لذلك؟ تشير تقديرات وكالة الأمم المتحدة لحماية البيئة الى أن تكلفة حماية مدن الولايات

المتحدة بالحوائط البحرية (نتيجة ارتفاع مستويات البحر بمتر واحد) تصل الى حوالى ١٠٠ بليون دولار بالاسعار الجارية، وبافتراض أن الناتج القومى الاجمالى السنوى الحالى للولايات المتحدة ينمو بمعدل سنوى مركب قدره ١,٥٪ وأنه يبلغ الآن حوالى ٥,٢ تريليون دولار، فسوف يصل هذا الناتج الى ٢٣,٠ تريليون دولار فى عام ٢٠٩٠، وسوف تصل التكلفة الرأسمالية الاجمالية لبناء الحوائط البحرية الى ٠,٤٣٪ من الناتج القومى الاجمالى فى هذه السنة.

والآن ماذا عن بقية العالم، يقول تقرير Cline أنه بافتراض زيادة قدرها متر واحد فى مستوى البحر فان تكلفة اقامة الحوائط البحرية للمدن الساحلية الأخرى المهددة بالمقارنة بتلك الخاصة بالولايات المتحدة بعد تعديلها، بالاضافة الى قيمة الأرض المفقودة فى بنجلاديش ستصل الي حوالى ٢ تريليون دولار[٢٣].

وعند عام ٢٠٩٠، يصل اجمالى الناتج القومى العالمى الى حوالى ١١٥ تريليون دولار (بافتراض أن نصيب الولايات المتحدة سيظل ثابتا بشكل تقريبى عند ١/٥ اجمالى الناتج العالمى) وسوف يكون الناتج القومى العالمى المتراكم حوالى ٧٠٠٠ تريليون دولار، وتصبح التكلفة الرأسمالية لارتفاع مستوى البحر حوالى ٠,٠٣٪ من الناتج العالمى المتراكم خلال الفترة كلها. ولنفترض أن هامش الخطأ سيكون كبيرا بحيث تصل التكلفة الرأسمالية المطلوبة لحماية المناطق المهددة من ارتفاع مستوى البحر بما فيها الدمار الذى حدث بواسطة تملح المياه الموجودة بالطبقات الصخرية والتعويض عن الأرض المفقودة الى عشر مرات ضعف الارقام التى تم افتراضها، فسوف تكون هذه التكلفة ٠,٣٪ فقط من اجمالى الناتج العالمى المتراكم. واذا أخذنا فى الاعتبار أن التنبؤات الأخيرة للزيادة فى مستوى البحر حوالى نصف المفترضة فى هذه التقديرات وأى انخفاض فى التقديرات الخاصة بارتفاع مستوى البحر، ينطوى على تخفيضات بمستوى اكبر فى تكلفة التكيف أو الخسائر الناتجة عن فقدان الأراضى فان الأرقام السابقة تميل الى أن تكون فى الجانب المرتفع أكثر منها فى الجانب المنخفض من التكلفة.

وقد يكون هذا شيئا مقبولا جداً بالنسبة للعالم ككل ولكنه ليس بالعزاء الكافى لشعب بنجلاديش، الذى يمكن أن يفقد ٢٠٪ من ارضه عند ارتفاع مستوى البحر بمتر واحد. وتصبح المشكلة عندئذ أن نفكر ماذا سنتكلف لتجنب ارتفاع مستوى البحر باتخاذ موقف حاسم لانقاص انبعاثات ثانى اكسيد الكربون، واذا اتضح أن التكلفة نتيجة هذا ستصبح اكبر من التكلفة التى تتكبدها

"بنجلاديش" من ارتفاع مستوى البحر، فسيكون من الطبيعى لمصلحة الجميع ان يمتنعوا عن اتخاذ هذا القرار الحاسم، وأن يتم تعويض " بنجلاديش" بسخاء من المدخرات التى سوف يتم توفيرها. وعلى سبيل المثال، لنفترض من اجل ايضاح منطق الاختيارات التى سوف تتم - أن خفض قدره ٥٠٪ فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون سوف يكلف المجتمع العالمى ٢٠ تريليون دولار أى عشر مرات قدر التكلفة اللازمة للحماية من ارتفاع مستوى البحر (تاركين جانبا المراجعات المنخفضة التى تمت للمستويات المتوقعة لارتفاع البحار)، فمن الطبيعى فى هذه الحالة أنه سيكون من مصلحة كل فرد بما فى ذلك " البنجلاديشيين" أنفسهم أن يتم عمل نوع من الموازنة لتفادى تحمل تلك التكاليف والاحتفاظ بقدر صغير من المدخرات مثلا ٤ تريليون دولار للاشخاص الذين سيقاسون من ارتفاع مستوى البحر، وفى هذه الحالة سيكسب البنجلايشيون ٤ تريليون دولار كتعويض عن الاضرار التى لحقت بهم وهى فقط ٢ تريليون دولار ويبقى لدى الدول الاخرى ١٦ تريليون دولار، وكما سوف يتبين فيما بعد أن رقم الـ ٢٠ تريليون دولار المفترض هو فى الحقيقة أقل من معظم التقديرات لتكلفة تخفيض انبعاثات ثانى اكسيد الكربون بمقدار ٥٠٪.

وبتعبير آخر، فان السياسة المثلى فى هذه الحالة هى تعويض البنجلاديشيين عن الضرر الذى لايمكن تحاشيه من ارتفاع مستوى البحر، ومساعدتهم بطرق أخرى مثل نقلهم بعيدا عن المناطق الساحلية المهددة، وتعديل نمط النشاط الاقتصادى بحيث يتوا م مع حدوث الفيضانات المنتظمة، بالاضافة الى تحسين امكانية التحكم فى الفيضانات، وربما تيسير الأمور لأولئك الذين يفضلون الهجرة. ويجب ملاحظة أنه فى العقود القليلة الأخيرة حدثت فيضانات منتظمة للنهر لا علاقة لها بالتغيرات المناخية ، زادت بدورها من حالة الفقر المدقع العامة فى بنجلاديش. ومع ذلك فان باقى العالم لم يظهر أى استعداد للرغبة الحقيقية فى المساعدة بتقديم معونات أو اتاحة موارد تتناسب مع جهود خفض مستوى الفقر أو التحكم فى الفيضانات. وعلى هذا فان فرضية أنه يجب الآن تحمل تكاليف ضخمة لمنع انبعاث غازات الصوب الزجاجية بدلا من قبول التكلفة الأقل كثيرا لبدائل التكيف الممكنة هو أمر ساذج وغير واقعى. وعلى أية حال، ولما كانت هناك أراضى كثيرة يجرى فقدها كل عام كنتيجة لتآكل التربة اكثر من تلك التى يتم فقدها نتيجة للتغيرات المناخية. فلو ان العالم اهتم بشكل حقيقى " بالأرض المفقودة" فهناك سياسات يمكن تبنيها لعلاج ذلك بدون اجراء تخفيضات كبيرة فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون فى العالم.

(ج) الآثار الأخرى :

قدرت تكاليف الآثار الأخرى للتغيرات المناخية مثل الحاجة المتزايدة لتكييف الهواء (يقابلها حاجة أقل لتدفئة الأماكن) وتقليل الفاقد من الغابات، وعدم قدرة بعض الافراد على العيش فى جو أكثر دفئا (ولكن ليس لكل الأفراد الذين يرغبون فى ذلك ولا يستطيعون تحمل التكلفة أو لانهم مرتبطون بمناطقهم الحالية لعوامل أخرى). وتقديرات هذه الآثار مشكوك فيها بشكل اكبر من تلك التقديرات المشار اليها سابقا وقد تكون قليلة نسبيا. وهناك أثر آخر مفترض وهو الزيادة فى حدوث العواصف، ولكن فى الحقيقة لم توجد الا دلائل ضعيفة جدا تتعلق بهذا الأثر الأخير على ارتفاع درجة حرارة الأرض.وقد أفادت مجموعة العمل العلمية للندوة حول تغييرات الطقس (IPCC) بأن "النماذج المناخية لاتعطى أى مؤشر ثابت" عن العواصف الاستوائية وهل ستزيد أم ستنقص فى العدد أو الكثافة مع تغيرات المناخ، وليس هناك أى دليل على حدوث هذه العواصف خلال العقود القليلة الأخيرة (٢٤).

وهنا، يبدو مستحيلا تجنب استنتاج أنه حتى فى ظل التقديرات المتسارعة فان التكلفة السنوية التى سوف يتحملها العالم ككل نتيجة ارتفاع درجة حرارة الأرض الذى يحدث نتيجة تضاعف تركيز ثانى اكسيد الكربون، سوف تكون غالبا بسيطا بالمقارنة بقيمة ناتج العالم خلال الفترة موضع التحليل. ولكن قبل مقارنته بالمدى الذى تتحدد عنده المشكلات البيئية التى تواجه الدول النامية الآن، فانه من الضرورى أن يتم اختبار حجم التكلفة المطلوبة لأى اجراء لمنع ارتفاع درجة حرارة الأرض.

(د) تكلفة ارتفاع درجة حرارة الأرض :

وبالنسبة لتقديرات الدمار الذى سوف يحدث نتيجة لارتفاع درجة حرارة الأرض، فان التقديرات المتاحة لتكلفة منع حدوثه، عليها عدة تحفظات جوهرية من حيث المفهوم والأرقام وفى الحيز المتاح هنا يمكن أن نورد مثالا أو مثالين هامين (٢٥). وأحد الصعوبات المتعددة التى تكتنف الوصول الى استنتاجات من البيانات المتوفرة هو عدم قابليتها للمقارنة، فعلى سبيل المثال فهى تعبر عن مستويات مختلفة من درجات خفض انبعاث ثانى اكسيد الكربون عن فترات مختلفة من الزمن وعلى أساس مختلف من افتراضات " العمل التجارى كالمعتاد". وقد بذل Nordhausعدة محاولات محسوسة لتمويل التقديرات المتعجلة لبيانات العائد والتكلفة الخاصة بالاجراءات التى تتخذ لانقاص

انبعاث الكربون ووضعها فى نموذج اقتصادى يوازن التكاليف والعوائد الحدية للخفض أخذا فى الاعتبار المسار الزمنى للانبعاثات.

وتؤكد التقديرات التفصيلية التى أعدها Nordhaus اكثر التقديرات الانطباعية المشار اليها آنفا ، وهى تشرح أن التعديل فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون بصورة تكفى لابطاء الارتفاع فى تركيزه وتأجيل تضاعفه لعدة عقود قادمة، سوف يكون اكثر خسارة للمجتمع من حيث الموارد الحقيقية عن الآثار التى قد تحدث كنتيجة لتضاعف انبعاث " غازات الصوبة الزجاجية" وعلى ايه حال، فقد أوضح Nordhaus أن هناك حالة يمكن الوصول اليها لاحداث خفض اكثر تواضعا فى انبعاث غازات الصوب. وسوف يكون الخفض مرتكزا على اجراءات قليلة التكلفة نسبيا. وبخاصة التخلص من أثر الكلوروفلورو كاربون" على طبقة الاوزون وتجنب الانحسار غير الاقتصادى للغابات. هذا بالاضافة الى تحقيق خفض فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون يصل الى ١٠٪ تقريبا.

وهكذا اذا زيدت الضرائب على الكربون للمستويات الضرورية لاحداث تخفيض قدره ٥٠٪ فى " انبعاث غازات الصوب الزجاجية" والتى ينادى بها الكثيرون من المتخصصين فى البيئة. ولكنها تقديرات تقل كثيرا عن تقديرات Nordhaus للخفض فان الخسائر الصافية التى سيتحملها العالم ككل قد تصبح كبيرة للغاية، فسوف ترتفع تكلفة خفض انبعاث غازات" الصوب الزجاجية" بشكل حاد بقدر الخفض المحقق فى الكربون .وعلى سبيل المثال، فان تقديرات" ضريبة الكربون" سوف تجعل الضريبة بضع مئات من الدولارات على طن الكربون، والتى تترجم عادة فى شكل ضرائب تقدر بـ ٤٠٠-٥٠٠٪ على صافى سعر الطاقة وذلك فى حالة خفض الانبعاثات بنسبة ٥٠٪.

وقد وصلت أحد المسوح الحديثة المتكاملة لتكاليف محاولات تقليل انبعاث الكربون بنسبة ٥٠٪ الى استنتاج مؤداه أن التقديرات توضح " .. أن اسقاط من ٤٠-٥٠٪ من الكربون بالقياس الى سنة الأساس قد يمكن أن يتوقع منها بشكل تجريبى خفض الناتج المحلى الاجمالى الطويل الأجل فى حدود لاتزيد عن ٣٪[٢٦]. واذا نما الناتج القومى الاجمالى بمعدل نمو مركب قدره ١,٥٪ فى السنة، فهذا سوف يؤدى الى خسارة قدرها ١,٣ تريليون دولار فقط، لو تم توزيع الرقم على ٤٠ عاما. ولكن تراكم الخسارة بنسبة ٣٪ على الفترة باكملها سيؤدى الى خسارة اجمالية تبلغ ٤٠ تريليون دولار طبقا للاسلوب الذى توزع به على الفترة، وهناك تقديرات أخرى، وبالذات تلك الخاصة بـ Whalley and Wigle قد وصلت الى استنتاج مؤداه أن الضرائب المطلوبة لتقليل

الانبعاث بنسبة ٥٠٪ سوف تؤدى الى خسائر صافية فى الرفاهة الاقتصادية خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠٣٠ تبلغ ١٨ تريليون دولار، أو حوالى ٤٪ من تقديراتهم للانتاج الاجمالى للعالم خلال نفس الفترة. (Whalley and Wigle١٩٩٥)

وفى مسح للتقديرات اللازمة فى الولايات المتحدة للتخفيضات المماثلة فى الانبعاث، نشر رقم أقل بعض الشىء فى المنطقة وهو فى حدود ١-٢٪ من الناتج القومى الاجمالى للولايات المتحدة الامريكية. ولكن كما أوضح الذين اجروا المسح " أن الضرائب والخسائر فى الانتاج فى المناطق الأخرى من العالم سوف تكون أعلى بشكل كبير، لأن هذه المناطق هى بالفعل اكثر كفاءة فى استخدام الطاقة عن امريكا الشمالية، ولذا تواجه تكاليف أعلى فى حالة اجراء مزيد من التخفيضات فى استخدام الوقود الأحفورى(٢٧). وهكذا فان هناك فى الحقيقة قدرا معينا من التحول فى التقديرات الخاصة بتحقيق خفض قدره ٥٠٪ فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون وقدرها حوالى ٣-٤٪ من الناتج القومى الاجمالى المتراكم خلال فترة الاربعين عاما التالية والتى تمثل حوالى من ٢٠-٤٠ تريليون دولار.

وبالطبع، فانه يتوقع أن يكون هامش الخطأ فى كل هذه التقديرات كبيرا، ومن بين عدة أمور سيتوقف هذا على نوع المعايير التى تم الأخذ بها. فاذا تم الأخذ بسياسات تقدم على استخدام الضرائب، والتى سوف تمثل السياسة الأرخص، فان الكثير سوف يعتمد على كيفية استخدام الايرادات. فاذا استخدمت بأسلوب يؤدى الى خفض ضرائب اخرى فستقلل من الاختلالات فى تخفيض الموارد. ومن الناحية الاخرى، فان القضية هنا ليست مجرد تغيير فى الضريبة على الانتاج النهائى، ولكنها تكمن فى فرض الضريبة أو زيادتها على مدخلات أساسية فى النظام الإنتاجى وهو الطاقة، والتحول من الفحم الرخيص الى آخر أكثر تكلفة- وان كان أقل تكثيفا فى الكربون من أنواع الطاقة الاخرى. وكما أوضح "Bruno and Sachs "فيما يتعلق بآثار الصدمات البترولية، فان تحقيق خفض فى مدخلات الطاقة يمكن أن يكون له أثار بالغة على الانتاج الاجمالى (٢٨)، ولكن فى نفس الوقت يمكن أن يكون للتخفيضات فى الضريبة على مدخلات عامل أساسى آخر اثر فى معادلة بعض الآثار السلبية الناجمة عن الخفض فى مدخلات الطاقة والتحول الى أشكال أكثر تكلفة من الطاقة.

وعلاوة على ذلك، فان هناك قدرا كبيرا من عدم التأكد بالنسبة لتقديرات الحساب القياسى للمكونات الاساسية لهذه التجربة. وعلى سبيل المثال فثمة مجموعة متنوعة واسعة من التقديرات

حول حساسية الاستجابات لانبعاث ثانى اكسيد الكربون بالنسبة للبدائل المختلفة للضريبة على الكربون او بعض العوائق المصاحبة لآليـــة السعر [٢٩]، وبالاعتماد على مرونات الاستجابة لاستخدام الوقود الأحفورى لبدائل الضرائب، فسوف يصل المرء الى تقديرات بديلة للتكلفة بالنسبة للمجتمع فيما يتعلق بالطريقة المستخدمة لانقاص انبعاث "غازات الصوب الزجاجية". وهذا النوع من النفقات صعب تقديره حتى فى غير وجود عدم تأكد بالنسبة للمرونات المستخدمة.

ومع ذلك فمن الواضح تماما، أن التكاليف التى سيتم تحملها حتى باستخدام اكثر السياسات كفاءة - استخدام ضريبة الكربون - لخفض انبعاث ثانى اكسيد الكربون بمقدار ٥٠٪ سوف تكون اكبر من التدمير الذى يلحق بالبيئة أى حوالى ٣-٤٪ من الناتج القومى الاجمالى بالمقارنة بمستوى يصل الى ١,٠-٢,٠٪من الناتج القومى الاجمالى، أو معدل من ٢٠ أو ٣٠ الى ١. واذا كان يراد احداث خفض جزئى أو كبير بايجاد ضوابط للاستخدام بشكل منفصل عن ضريبة الكربون ، فسوف تزيد التكاليف كثيرا. وهكذا، بات من الواضح، أنه مهما كانت هوامش الخطأ المتضمنة، فان أى عمل متسرع عاجل يعتبر أمرا غير مبرر على الاطلاق.

ولكن كما سبقت الاشارة، فهذا لايعنى تبرير عدم اتخاذ اجراء ما، فعلى سبيل المثال فانه مع تخفيض "الكلوروفلوروكربون" وانهاء الدعم لأشكال انتاج واستخدام الوقود المكثف للكربون، وايقاف قطع الغابات غير الاقتصادى، هناك أساليب لاتثير الندم تشجع الاستخدام المتزايد لمبتكرات تكنولوجية من هذا النوع ذات جدوى اقتصادية. وبينما يعرف الكثير عن بعض التكنولوجيات الممكنة الاستخدام، فلا يعرف الا القليل عن اقتصاديات استخدامها[٣٠].

ويدعى الكثير من علماء البيئة، انه اذا كانت الحكومات فقط هى التى ستتخذ الخطوات التى نحن فى حاجة اليها، فان هناك مجالا واسعا لاستخدام أساليب انتاجية موفرة للطاقة ومبررة اقتصاديا، والسؤال الذى يطرح نفسه لماذا والوضع كذلك فشلت المؤسسات الهادفة الى تعظيم الربح فى الأخذ بها؟ وقد يكون هناك اجابات صحيحة تماما لهذا السؤال لأن العالم الحقيقى ملىء دون شك بعيوب السوق . ولكن حتى الآن - ومع استثناءات قليلة مثل انتاج الفحم فى اوروبا الشرقية والمانيا - فان هناك القليل من الدلائل التى تؤكد أن هذه الأساليب الانتاجية منتشرة بشكل أوسع فى انتاج واستهلاك الطاقة عنها فى النشاط الاقتصادى بشكل عام. ومع ذلك فحقيقة أنه ربما يوجد نطاق واسع لهذه السياسات، وعدم التأكد العام المرتبط بالتقدم التكنولوجى فى هذا المجال يقوى الاتجاه

نحو التريث فى اتخاذ أى اجراء يكون سريعا أو مكلفا، وللانتظار حتى الحصول على معلومات اكثر تخص البديل المراد تطبيقه، والوسائل الاقل تكلفة لخفض استخدام الطاقة.

وعلاوة على ذلك، فان حقيقة أن الدول النامية متخلفة كثيرا عن الدول الصناعية المتقدمة فى استهلاك الفرد من الطاقة تشير الى ان الامر يحتاج لأكثر من الأخذ على نطاق واسع بالاساليب الانتاجية الموفرة للطاقة، لمنع الزيادة الكبيرة فى استهلاك الطاقة وانبعاث ثانى اكسيد الكربون على مدار القرن القادم. فعلى سبيل المثال، فان انبعاث الكربون فى الصين يمثل بالفعل حوالى ١٠٪ من اجمالى العالم ونصف ذلك الخاص بالولايات المتحدة الامريكية، ولكن نصيب الفرد فى الصين يمثل عشر ذلك الخاص بالفرد فى الولايات المتحدة الامريكية، لذلك، واذا لم تزد أى دولة اخرى من انبعاث الكربون على الاطلاق، وقررت الصين رفع نصيب الفرد فيها الى نصف نصيب الفرد فى الولايات المتحدة، فان اجمالى المستوى العالمى للانبعاث سوف يزيد بحوالى ٤٠٪. ومن الواضح ان تشجيع ربات البيوت فى الدول المتقدمة على إحكام الغطاء على القدور عند الطهى أو عزل شرفات منازلهم عن الكهرباء، لن ينتج عنه غالبا أى أثر محسوس على انبعاث الكربون فى عالم سوف تزيد فيه الدول النامية من استهلاكها على نطاق واسع.

(هـ) شكوك واختيارات:

أحيانا يدور الجدل كالتالى: طالما أن تأثير التغيرات المناخية الناتجة عن انبعاث " غازات الصوب الزجاجية" يتعذر الغاؤه فى فترة زمنية مناسبة، وأنها قد تصبح كارثة- وان كانت كل الدلائل بعاليه تشير الى العكس- فمن الضرورى اتخاذ اجراء عاجل فى هذا الشأن وهذا الجدل غير سليم لانه كما قال Arrow and Fisher" مجرد أن الاجراء متعذر الغاؤه لايعنى أنه لايجب القيام به "، وعلى العكس، فان أثر عدم امكان القضاء عليه هو تقليص الفوائد والتى تتوازن عندئذ مع النفقات بالطريقة المعتادة ... والنقطة الجوهرية هى أن الفوائد المتوقعة من قرار غير قابل للالغاء يجب أن تتكيف لتعكس فقدان الخيارات التى تتضمنها [٣١]. واذا أحجمت الكائنات البشرية عن اتخاذ أى اجراء لأنه يتعذر الغاء نتائجه لكان الجنس البشرى قد توقف عن الحياة منذ وقت طويل.

وبالطبع، فانه من الصعب تطبيق هذا النوع من التحليل على حالة الكوارث، وخاصة عندما لايكون هناك بالاضافة الى ذلك أساس احصائى لتقييم الاحتمالات المرتبطة به، إنه يقترح احيانا " أن آثار الكوارث المختلفة لايجب تحملها بأى ثمن"، وان التخوف من الأخطار قد يبرر الحذر حتى ولو

كـانت الأخطار المتـرتبـة على الكوارث فى حـدها الادنى[٣٢]. وعلى الرغم من ذلك، فـان الناس لايستثمرون الوقت أو الموارد فى اجراءات لتفادى كل خطر صغير يواجهونه، حتى ولو كانت نتائج فشلهم فى أن يفعلوا هذا قد تؤدى الى كوارث وايضا لايمكن القضاء عليها . وهذا واضح من الطريقة التى يقود بها الناس سياراتهم، أو فى الدرجة التى ينفقون فيها أموالهم لضمان - على سبيل المثال- أن منازلهم لن تتعرض للحريق تحت أى ظروف أو أنهم لن يصدموا بواسطة قائد سيارة مخمور فاقد الوعى بينما هم سائرون بالاسلوب السليم على الرصيف.

والاستنتاج الذى يطرح نفسه من المناقشة بعاليه، هو أن تكاليف حدوث أى تخفيض رئيسى فى انبعاث ثانى اكسيد الكربون سوف تكون كبيرة بالمقارنة بالدمار الذى يمكن أن يحدثه ارتفاع درجة حرارة الأرض، حتى مع السماح بهوامش خطأ كبيرة فى التقديرات على كلا الجانبين. وعلاوة على ذلك، فان هذه التكاليف الواجب تحملها بسبب عدم التأكد ليست مفروضة على أى حال. فلا أحد يستثمر مبالغ ضخمة من أجل أن يتجنب تهديدا فى المستقبل، مهما كانت هذه المخاطـــرة صغيرة [٣٣].

وبصفة خاصة، فالمرء يجب أن يفكر فيمن سيتحمل عبء التكاليف الاستثمارية، فأى سياسة يتم تقريرها لتحقيق خفض سريع فى انبعاث "غازات الصوب الزجاجية" بواسطة الضريبة على الكربون أو أى قيود كمية أخرى، سوف تواجه غالبا بصراعات كبيرة بين الدول ذات المصالح المختلفة. وعلى سبيل المثال ، فدولة مثل الصين - وبدرجة أقل الهند التى لديها موارد ضخمة ورخيصة من الفحم ، وكذلك الدول البترولية، سوف تتحمل خسارة نتيجة السياسات التى تهدف الى الاعتماد على الوقود الاحفورى المكثف للكربون. والدول الصناعية فى العالم- باستثناء اثنين أو ثلاثة- لاتعد من المنتجين الكبار للوقود الاحفورى، ولذلك ، فان الاجراءات التى سوف تتخذ لفرض ضرائب على الكربون سوف تكون غير ضارة نسبيا فى السويد أو هولندا، ولكن نتائجها ستكون ضارة للصين والهند والدول التى تعتمد بشكل كامل على صادرات البترول، وبعض دول أوربا الشرقية.

وعلاوة على ذلك، فانه حتى بالنسبة للاحتمال غير الوارد، وهو أن تكون بعض آليات الانتقال الى الانواع الاخرى من الطاقة مقبولة عالمياً، فيمكن أن تدور المفاوضات لتعويض الدول المتضررة من الاجراءات التى ستؤدى الى انقاص سريع فى انبعاث الكربون، واذا تم هذا لتحقيق مزيد من الارتفاع فى مستوى المعيشة للأجيال القادمة عن طريق حماية بيئتهم فان أى استخدام بديل للموارد سيحسن

البيئة حاليا فى الدول النامية. لأنه من الامور القابلة للمناقشة أن الظروف البيئية فيها أخطر بصورة لاتقارن والخسائر فى الرفاهية تفوق الخسائر الناجمة عن ارتفاع درجة حرارة الارض.

٤- النمو الاقتصادى والبيئة فى الدول النامية:

بالرغم من أن البيانات البيئية تخضع للكثير من السمات النظرية والعملية، بالمقارنة بالامور غير المؤكدة التى تتعلق بالتهديد الناجم عن ارتفاع درجة حرارة الارض فان الوضع البيئى للدول النامية واضح تماما.

(أ) مياه الشرب والصرف الصحى والصحة:

برغم وجود صعوبات تتعلق بالبيانات.، فان ثلاث نقاط تتصل بالمياه والصرف الصحى فى الدول النامية يمكن ان تبرز بوضوح :

الاولى : إن الامداد بالمياه والصرف الصحى مازال مشكله رئيسية حيث لايستطيع بليون نسمة على الأقل فى الدول النامية الحصول على مياه الشرب النظيفة، كما أن هناك حوالى ٢ بليون نسمة ليس لديهم امكانيات الصرف الصحى المناسب [٣٤] . وبالرغم من انه خلال الثمانينات اتيحت المياه لـ ٧٣٠ مليون فرد فى الدول النامية كما اتيحت وسائل الصرف الصحى لأربعمائة مليون آخرين فلم يكن ذلك كافيا للحاق بالزيادة السكانية فى تلك الدول . فالحقيقة ان عدد السكان الذين لايتمتعون بصرف صحى مناسب فى الدول النامية قد ارتفع بما يقرب من ٣٠٠ مليون نسمة فى الثمانينات . واذا اخذنا فى الاعتبار النمو المتوقع فى السكان ، فانه من المنتظر أن يصل عدد الذين لايحصلون على مياه شرب سليمة عام ٢٠٠٠ لأكثر من بليون نسمة كما سيصبح اكثر من ضعف هذا الرقم بدون صرف صحى مناسب، وخاصة فى افريقيا وآسيا[٣٥].

والنقطة الثانية: هى الاثار الخطيرة على مستوى المعيشة فى الدول النامية لغياب المياه النظيفة والصرف الصحى المناسب- بالرغم من الكثير من عدم التأكد الذى يكتنف العلاقة المحددة بين الامداد بالمياه والصحة - ويبدو على سبيل المثال أن حوالى من ١-٥ ,١ بليون فرد قد أصيبوا بالامراض المتصلة بالمياه- بشكل أو باخر، خاصة ، الانكلستوما والرمد الحبيبى والبلهارسيا والاسهال [٣٦]. فبالنسبة للاسهال والذى له علاقة قوية بمياه الشرب النظيفة وتسهيلات الصرف الصحى، فمن المتوقع أن يتسبب فى وفاة ٥ مليون طفل فى السنة [٣٧]. وعلى سبيل المثال ففى الجزائر حيث العلاقة بين الأمراض المرتبطة بالمياه والتدهور فى الامداد بالمياه موثقة بشكل جيد، ترجع حوالى ثلث وفيات

الأطفال الى الاسهال. وفى المناطق الاكثر تأثرا بمياه الشرب غيرالنظيفة ، فان ثلاثة أرباع عدد المرضى المسجلين ترجع أسباب مرضهم لعدم نظافة المياه [٣٨] .وفى باكستان فان مايقرب من نصف وفيات الاطفال ترجع الى نفس السبب السابق، وليس الأطفال وحدهم هم المعرضون لمخاطر حادة بسبب الاسهال، فعلى سبيل المثال فى بنجلاديش تعد امراض الاسهال مسئولة عن حوالى خمس حالات الوفيات فى كل الفئات العمرية فوق سن الخمس سنوات [٣٩].

والنقطة الثالثة: توضح أنه رغم أن النمو الاقتصادى فى مدى معين من الدخول، يمكن أن يؤدى فى الامد القصير الى تدهور فى بعض ملامح البيئة، فمن الواضح تماما أنه فى الاجل المتوسط والطويل ثمة علاقة ايجابية بين مستويات الدخول والامداد بالمياه السليمة والصرف الصحى المناسب. ويوضح جدول (١) نسبة السكان الذين يحصلون على مياه شرب سليمة فى بلاد ذات مستويات مختلفة من الدخول فى ١٩٧٥-١٩٨٥. وكما يتوقع المرء فان الاشخاص ذوى الدخول الاكثر ارتفاعا من السكان يحصلون على مياه شرب سليمة[٤٠]. وهناك بعض التحسن فى كل الدول تقريبا فى الفترة من ١٩٧٥-١٩٨٥، وذلك بالرغم من النمو السريع فى السكان فى معظم الدول النامية فى

جدول (١)

مستويات الدخل وتوفر مياه الشرب السليمة فى عامى ١٩٧٥ . ١٩٨٥

مسلسل	١٩٧٥		١٩٨٥	
	متوسط الدخل	توفر المياه	متوسط الدخل	توفر المياه
١	٢٠٦	٢٥	٢٢٤	٣٩
٢	٣٤٢	٢٥	٣٧٣	٤٨
٣	٦٩٢	٣٥	٧٤٦	٤٨
٤	١٠٩٤	٤٨	١٢٠٩	٦٠
٥	٢٠٣٨١	٧٥	٣٣٧٢	٨٧

تلك الفترة. ويمكن ملاحظة أن نسبة من يحصلون على مياه نظيفة وصرف صحى مناسب أكبر فى الدولتين ذات الدخل الاعلى وفى بقية المجموعة يلاحظ أن الارتفاع فى الدخول بين عامى ١٩٧٥، ١٩٨٥ كان مصحوبا بارتفاع بنفس النسبة .

بالرغم من أن تسهيلات الصرف الصحى المناسبة صعب تعريفها وبالتالى امكان تقديمها فى عدد بسيط،من المؤشرات فان جدول (٢) يؤكد توقعات الفرد من أن الزيادة فى الدخول هى أفضل وسيلة للوصول الى مستويات الامداد بتسهيلات الصرف الصحى، التى يعتبرها الافراد فى الدول المتقدمة من المسلمات كأحد المؤشرات العادية للحد الادنى من مستويات المعيشة.

وطبيعى أن حركة التمدين وسرعة النمو السكانى فى المدن الكبيرة فى كثير من الدول النامية يعنى أن الصرف الصحى وترتيبات التخلص من الفضلات غير قادرة اطلاقا على مقابلة الطلب

جدول (٢)

مستويات الدخل وتوفر الصرف الصحى ١٩٨٠ - ١٩٨٥

* بالدولار الامريكى

مسلسل	١٩٧٥			١٩٨٥		
	متوسط الدخل	الاتاحة فى الحضر	الاتاحة فى الريف	متوسط الدخل	الاتاحة فى الحضر	الاتاحة فى الريف
١	٢١١	٣٣	٩	٣٦	٥١	١١
٢	٤٠٤	٥٢	٢٨	٤٢٠	٥٥	٢٨
٣	٧٨٥	٥٣	١٥	٧٩٠	٦٨	٤١
٤	١١٧٨	٧٨	٣٥	١٣١٣	٨٥	٥٠
٥	٢٨١٤	٨٥	٧٩	٣١٨٤	٨٧	٥٧

* الدخول بنفس الوحدات التى وردت فى جدول (١) والاعداد مرتبطة بنسبة السكان المتمتعين بالصرف الصحى - لمزيد من التعريفات والمصادر انظر World Resources Institute

المتزايد. وفى هذه المدن ، لاترتفع الخدمات حتى الى المستويات العادية فى الدول ذات الدخل المتوسط. وعلى سبيل المثال فحتى فى " تايلاند" حيث مستوى الرفاهية فى ارتفاع ملحوظ، نجد أنه فى بانكوك يتمتع حوالى ٢٪ فقط من السكان بالصرف الصحى المناسب[٤١]

(ب) الهواء :

ونفس الموقف بالنسبة لتلوث الهواء . ففيما يتعلق بثانى اكسيد الكبريت والدقائق العالقة أو الدخان، اذا تم تقسيم المدن فى دول العالم المختلفة فى مجموعات كبيرة على أساس مستوى الدخول فى هذه الدول، فسوف يبرز نمط مثير.

فقد أشارت البيانات عن السنوات الأولى(١٩٧٧-١٩٨١ والتى تعتمد على المدن موضوع البحث) الى أن المدن فى البلاد التى تم تصنيفها بواسطة البنك الدولى فى تقارير التنمية (كدول منخفضة الدخل) تنخفض تركيزات ثانى اكسيد الكبريت فيها عن تركيزها فى المدن فى (الدول متوسطة الدخل) والتى بدورها اكثر انخفاضا عن تلك التى تسود فى المدن (الدول مرتفعة الدخل)[٤٢]. ولكن بعد عشر سنوات(فى منتصف الثمانينات أو أواخرها) انعكس الوضع، وذلك بسبب انخفاض تركيزات ثانى اكسيد الكبريت بحوالى ٩٪ فى السنة فى الدول مرتفعة الدخل، وارتفاع قدره ٣,٧٪ فى الدول منخفضة الدخل. ويأخذ كل الـ ٣٣ مدينة التى تغطيها "بيانات نظام المراقبة العالمية" (GEMC) على نوعية الهواء الذى يحوى ثانى اكسيد الكبريت أى مدى ارتفاع تركيزه فى الهواء المحيط أظهرت هذه البيانات أن ٢٧ مدينة لها اتجاه تنازلى (على الاقل ٣٪ فى السنة) أو ثابت، وحوالى ٦ مدن تتجه فيها التركيزات الى الارتفاع على الاقل بـ ٣٪ فى السنة مع وجود تحسينات واضحة يمكن ملاحظتها فى الدول المتقدمة [٤٣]، وبينما تظهر الاتجاهات متشابهة بالنسبة للدقائق العالقة أو الدخان فى تحركها نحو الانخفاض بحدة فى الدول المتقدمة، ونحو الارتفاع فى الدول الفقيرة، فحتى فى السنوات الأولى فان المدن فى الدول منخفضة الدخل كانت تركيزات المواد العالقة فيها والدخان أعلى بكثير من التركيزات فى المدن فى البلاد متوسطة أو مرتفعة الدخل.

وتبدو الصورة مشوشة اكثر عندما ينتقل المرء الى اثنين من الملوثات الأخرى وهما" اول اكسيد الكربون واكاسيد النيتروز" لأن التقديرات المتعلقة بانبعاثاتهما خاصة اول اكسيد الكربون تتأثر بشكل كبير بوجود السيارات بالأعداد والسرعات التى تتحرك بها [٤٤]، ولكن هناك فرق أساسى

يمكن ملاحظته - فى حالة هذين الملوثين - بين المدن الفقيرة والغنية. فعلى سبيل المثال، ومع وجود بعض الاستثناءات وبشكل خاص فى لندن وفرانكفورت وامستردام - فان الاتجاهات فى تركيز اكسيد النيتروز المحيط فى معظم الدول المتقدمة تبدو الآن ثابتة أو تتجه الى الانخفاض بالرغم من تزايد عدد السيارات المستخدمة فى تلك الدول. وعلى العكس من ذلك فى الدول النامية ، فرغم ندرة البيانات يظهر الاتجاه نحو الارتفاع بوجه عام فى المدن فى هذه الدول [٤٥]. والصورة متطابقة تقريبا فيما يتعلق بتركيزات اول ثانى اكسيد الكربون. حيث تتوافر البيانات فقط عن المدن فى احدى عشرة دولة تتجه تركيزات اول اكسيد الكربون فيها جميعا نحو الانخفاض وباستثناء واحد وهو " سنتياجو"، فكل هذه المدن فى دول مرتفعة الدخل. وعلى العكس فان البيانات الجزئية المتوفرة عن المدن فى الدول النامية تؤكد الارتفاع فى تركيز هذه الملوثات.

وهناك ملوث آخر هام يصدر عن المصادر المتحركة هو الرصاص. وهنا، ايضا يظهر ان الوسيلة المؤكدة لتخفيض مكون الرصاص فى البنزين، هو وجود اقتصاد غنى او اقتصاد ينمو سريعا. وتشير تقارير نظام المراقبة البيئية العالمية أن عددا قليلا من الدول النامية قد حققت تخفيضات أساسية فى مكون الرصاص فى البترول [٤٦]، ولم تحدث تخفيضات أو حدثت تخفيضات ضئيلة فى مستوى الرصاص فى البنزين فى دول افريقيا وأمريكا اللاتينية ودول الكاريبى، بينما حدث انخفاض كبير فى أوروبا وأمريكا الشمالية وانخفاض ضخم فى آسيا، حتى بدون الاخذ فى الاعتبار استهلاك البنزين الخالى من الرصاص فى هذه الدول[٤٧].

وبالتالى فانه بصفة عامة وكما هو الحال فيما يتعلق بمياه الشرب والصرف الصحى، فبالرغم من أن المرء لايستطيع بدقة تعريف " الجودة الكلية للهواء" أو عند أى مستوى دخل بالتحديد تبدأ المظاهر الفردية الخاصة بجودة الهواء فى التحسن بمزيد من النمو، فمن الواضح أن الارتباط بينهما ايجابى ولذلك عند اعتبار جميع المؤشرات البيئية الرئيسية، فان النقطة الصحيحة أو مستوى الدخل الذى تصل عنده الظروف البيئية مرحلة يصبح معها تنفيذ السياسات فعالا، تعتمد على الكثير من المتغيرات الفنية والاجتماعية والسياسية. ولكن طالما نحن بصدد المكونات البيئية فانه من الواضح تماما أن أفضل وسيلة لتحسين البيئة للأعداد الضخمة من السكان فى العالم هو أن نمكنهم من المحافظة على النمو الاقتصادى وربما تمر بعض الدول النامية بفترات انتقالية يكون فيها النمو السكانى مازال يتزايد بسرعة خاصة فى المدن وقبل أن تتحقق فعالية تنفيذ اجراءات حماية البيئة ،

ولكن العلاقة القوية بين الدخول ومدى اتخاذ اجراءات حماية البيئة، توضح أنه فى الاجل الاطول يكون الأسلوب الأضمن لتحسين البيئة. هو أن تصبح الدولة غنية[٤٨]

٥- الصراع بين الاجيال:

واخيرا فان كثيرا مايسمع القول بأنه بتخريب البيئة، فاننا نحرم الاجيال القادمة من قدرتها على تحقيق نفس الرفاهية التى نتمتع بها اليوم. وهذا القول بدوره يلمح الى أنه يجب أن نسعى لتحقيق هدف " التنمية المتواصلة".

وبالطبع، فان هناك تعريفات عديدة "للتواصل" ولكنه ليس واضحا ماهو مفهوم التنمية المتواصلة الذى يجمع بين القبول الاخلاقى والدلالة العملية. ان حجم احتياطى رأس المال المطلوب معنويا لتسليمه الى الاجيال القادمة، لايخضع للتعريفات الاحصائية ولكنه حكم ذو قيمة اخلاقية. لذلك فهو يطرح قضايا فلسفية عميقة تتعلق بنظرية عدالة التوزيع وهى قضايا تقع خارج نطاق معرفة أو مهارة الاقتصادى فقط . وفى هذا الشأن أوردPasek عدة ملاحظات ولايبدو أن هناك تعريفا محكما يمكن فرضه اخلاقيا لمفهوم " التواصل"، وذلك ببساطة لافتقار المفهوم الى التناوب المسموح به بين أحد مكونات الرفاهية الانسانية والاخر.

وعلى سبيل المثال، فان هذا المفهوم عن فكرة " التواصل" يعنى أننا يجب أن نورث للأجيال القادمة نفس المقدار من كل مكون منفرد من البيئة يمكن للفرد تعريفه أو تحديد ماهيته. وهذا التعريف لرأس المال المخزون هو على الأقل واضح ومحدد ولكن بالتأكيد قليل من الاشخاص سيشاركون فى الرأى القائل بأن نقل كل نوع من أنواع الحشرات الموجودة مثلا الى الاجيال القادمة ينبغى أن يكون هدف سياسة، خاصة اذا كان ذلك يعنى استمرار المعاناه المفروضة على ملايين الأطفال فى العالم النامى اليوم نتيجة لعدم توفر المياه والصرف الصحى والخدمات الصحية والغذاء.

وبالطبع، وكما أوضح Pearce et, al. فى : " برنامج عمل للاقتصاد الاخضر" أن هناك تشكيلة واسعة من التعريفات لمصطلح " المتواصلة". البعض فيها يعمل تحت قيد " التواصل"، الذى قد يكون اكثر قبولا من الناحية الاخلاقية، لانه يسمح بالتأكيد ببعض "التناوب" [٤٩]. وعلى سبيل المثال، يمكن أن نفسر " قيد التواصل كمطلب لكى نترك للأجيال القادمة رصيدا معقولا من "الأصول" يعطيهم مستوى محددا سلفا من الرفاهية كذلك الذى يسود الآن فالتنافس ربما تؤدى الى تحسين بعض مظاهر البيئة مثل المياه النظيفة والصرف الصحى.وحتى لو كان التغلب على الصعوبات التى

تواجهنا لتبرير هذا القيد فى شكل نظرية معقولة للعدالة بين الأجيال، أسهل من مفهوم "التواصل" الصعب فهى كما أوضح Dasguta and Maler عام (١٩٩٠) خالية تماما من المحتوى المعرفى. وفى غياب أى بيانات عن أنماط التفضيل المستقبلة ولامكانات التكولوجية التى سوف تكون متوفرة فمن المستحيل معرفة البدائل التى يمكن الحصول عليها من التوليفات المختلفة " للأصول" فمثلا اشجار اكثر وحشرات أقل؟ أو الات اكثر وأسماك أقل؟.

وهكذا فان الفكرة الكلية عن "التواصل الكونى" والتى تتردد على نطاق واسع هذه الايام فى أى مناقشة بيئية، يبدو اما أنها غير قابلة للدفاع عنها اخلاقيا أو أنها خالية من أى قيمة عملية لأننا ببساطة لا نملك أى أساس لتقييم الخيارات التى سوف توجد فى المستقبل مثل: أوقات العمل مقابل أوقات الفراغ، بعض أشكال النشاط الاقتصادى مقابل البعض الاخر، الرفاهية الاقتصادية مقابل الرفاهية غير الاقتصادية التى يمكن للمرء أن يحصل عليها من البيئة ..... وهكذا ولما كان الهدف من الصعب تعريفه، لذلك فانه لاتوجد اجابة عن أسئلة مثل كيف يمكن أن نصل الى التنمية المتواصلة؟ فالعلماء وحتى العلماء الاجتماعيون لايجب أن يتوقعوا أنهم سوف يؤخذون على محمل الجد اذا استمروا فى طرح أسئلة لا اجابة عليها ولامعنى لها.

ومرة اخرى، فان المرء يصل الى استنتاج أن اعطاء الأولوية للموضوعات البيئية التى تتسم بطابع المخاطرة بصفة عامة وارتفاع درجة حرارة الأرض بشكل خاص، والتى تؤثر على مصالح الأجيال المقبلة الذين سيكونون اكثر ثراء منا ، والقيام بعمل حاسم فى هذا الاتجاه مهما كان مكلفا من منطلق احداث انخفاض فى مستويات المعيشة الراهنة، فانه سوف يمثل تضحية غير مبررة بالمصالح الواضحة للبلايين من البشر الفقراء الآن. هذه التضحية سوف تقع بشكل اكبر على عاتق شعوب الدول النامية حيث الأحوال البيئية المحلية سيئة بشكل لايمكن مقارنته بتلك التى خبرتها شعوب الدول المتقدمة.

وبالطبع ، فانه يجب اعطاء كل مساعدة ممكنة للدول النامية لتمكينها من رفع مستوى استهلاك الفرد فيها من الطاقة للوصول الى مستوى أعلى من الرفاهية، على أن يتم هذا من خلال تكنولوجيات غير مبددة للطاقة وأقل كثافة فى انبعاث " ثانى اكسيد الكربون"، وبالأخذ فى الاعتبار أن تكون رشيدة من الناحية الاقتصادية ولهذا فانه يجب دعم الأبحاث معقولة التكاليف والممكن تطبيقها حول الاشكال المتجددة من الطاقة . خاصة أن هذه الأشكال من استخدامات الطاقة يبدو أنها مبشرة بموارد هامة وذات جدوى اقتصادية ولكن هذا لايعدو أن يكون صيحة عالية تنطلق من روح

الايمان التى يطالب العالم بأن يواجه بها الحاجة لبذل تضحيات غير محدودة ولاصلاح أساليبه الشريره اذا قدر لمستقبل العنصر البشرى أن يصبح آمنا.

الهوامش

(١) بعض المادة المتضمنة فى هذه المقالة قد تم الحصول عليها اثناء عمل الكاتب كمستشار للبنك الدولى واشتراكه فى تقرير البنك الدولى ١٩٩٢. ويود الكاتب التعبير عن امتنانه للسماح له باستخدام هذه المادة هنا، وللقدر الكبير من العون والتشجيع الذى تلقاه فى هذا الوقت من زملائه فى البنك الدولى. كما يقدم شكره لمحكمين ثلاثة كتبوا نقدا قيما للمسودة الأولى من المقالة. ومن الطبيعى، أن الآراء التى وردت هنا لاتعكس بالضرورة آراء أى عضو من العاملين بالبنك الدولى أو البنك الدولى، أو المحكمين. والمؤلف هو المسئول الوحيد عن أى أخطاء قد ترد فى هذه المقالة.

(٢) انظر، على سبيل المثال، البعثة البريطانية لمؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية، ستوكهولم، ١٩٧٢، التقرير الأول " للوكالة الملكية فى تلوث البيئة (١٩٧٢)، معمل Warren Spring(١٩٧٢)، والمعلومات الواردة فى الرد على سؤال برلمانى لوزير البيئة Eldon G.Miffiths، ٢٢ ديسمبر ١٩٧٢، مناقشات مجلس العموم - عمود - ١٧٩٤.

(٣) انظر على سبيل المثال، Ashby and Anderson (١٩٨١) Brimblecombe، (١٩٨٧). بالنسبة للارتباط بين مستويات الدخل ومواقف الناخبين تجاه اولويات البيئة، انظر Deacon and Shapiro(١٩٧٥).

(٤) على سبيل المثال، Jonathan Porritt الذى كان حتى قريبا مدير "أصدقاء الأرض"، كان يجادل حديثا (فى محاضرات Linacre عن البيئة فى اكسفورد) أن اجراء تخفيض فى مستويات المعيشة فى الدول الأكثر نموا هو أمر نحن فى حاجة اليه من أجل السماح للآخرين للحصول بشكل ملائم على موارد الارض (مجلة جامعة اوكسفورد، ٢١ نوفمبر، ١٩٩١).

(٥) انظر محاضرته فى الجمعية البريطانية للتقدم العلمى، ٢٦ أغسطس، ١٩٩١، والتى تم وصفها بالشكل التالى بواسطة جرائد اليوم التالى" الأرض تنحدر نحو الفوضوية... ويقول Tickle أن الانفجار السكانى وأثر ارتفاع مستوى حرارة الأرض سوف يدفعان الحضارة نحو حافة الانهيار". (التايمز) ويحذرTickle من كارثة بيئية عالمية" (الاندبندنت)، ونبوءة مروعة

بمجاعات مخربة فى الأرض المحملة باكثر من طاقتها (الديلى تلجراف).

(٦) على ايه حال، سوف يسبب - بشكل غير مباشر - صراع المصالح - على سبيل المثال، فاذا كان صحيحا أنه يجب على الدول الغنية أن تخفض من مستويات معيشتها، من اجل اتاحة موارد محدودة لنمو الدول النامية، فان هذا سوف يقاوم بضراوة بواسطة الجماعات الافقر فى الدول المتقدمة والدول النامية الذين سوف يدركون - كما فعلوا فى مؤتمر البيئة العالمى عام ١٩٧٢ - أن نموهم الاقتصادى سوف يتحقق بدون النمو المستمر فى اسواقهم فى العالم المتقدم.

(٧) انظر، بصفة خاصة، الاضافة الممتازة لفهمنا الكلى للعلاقة بين المجاعات، والتوازن الفيزيقى بين عرض وطلب الطعام فى Dreze and Sen (١٩٩١).

(٨) انظر مسح للتقديرات الأولية للاتهاك الوشيك الحدوث للموارد المعدنية فىBeckerman (١٩٧٤)،(١٩٧٥)، الفصل الثامن.

(٩) فى رسالتها لشعب هولندا فى الكريسماس، قالت الملكة بياتريس ان الأرض تموت ببطء، وغير المتصور - نهاية الحياة نفسها - أصبح متصورا. نحن الكائنات البشرية بانفسنا اصبحنا نمثل تهديدا لكوكبنا"، اقتبست فىLeggett، ١٩٩٠، ص ١١٣.

(١٠) على سبيل المثال، بينما تتنبأ كل النماذج الرئيسية بحدوث مزيد من الترسيب كنتيجة لارتفاع درجة حرارة الأرض ، فان الزيادات المقدرة تتراوح بين ٣٪-١٥٪.

(١١) انظر الحلقة النقاشية الحكومية عن التغيرات المناخية ،١٩٩٠، ص ١٩.

(١٢) انظر Mason (١٩٨٩)،جـــدول (٢)، ص ٤٢٨، Legget (١٩٩٠)، ص ٣١، Lindgen (١٩٨٩ . ١٩٩٠)، و Mitchell(١٩٨٩) الذى ذكر" ان وجه القصور الاساسى هو فهمنا المحدود للعمليات التى تحكم التكوين والخصائص الاشعاعية للسحب (ص ١٣٦). وأحد الاسباب العديدة لهذا هو أن تأثيرها يعتمد جزئيا على التكوين الدقيق للسحب وأن الملوثات الناتجة من البشر يساعد فى " تلميع السحب" وتعكس بعيدا المقادير المتزايدة من الاشعاع الشمسى، ومن الممكن أن تعوض الدفء الناجم عن " الصوب الزجاجية". وتشرح تقديرات حديثة أن حجم هذا التأثير يمكن أن يفسر حقا حقيقة أن نصف الكرة الشمالى، حيث تحدث معظم الانبعاثات الكبريتية، لم تظهر دفئا خلال نصف القرن الأخير Michaels (١٩٩٠).

(١٣) هناك أسباب مختلفة تشرح لماذا يتعذر الاعتماد على البيانات المقتبسة عادة، مثل حقيقة أن

الطرق المستخدمة لقياس حرارة البحر قد تغيرت عبر العقود الزمنية بطريقة سوف ترفع الحرارة المسجلة، أو حقيقة أنه لما كانت الحرارة فى المدن اكثر ارتفاعا عن المناطق الريفية، فإن نمو التمدين سيكون له تقديرات تميل الى رفع درجة حرارة الأرض. انظر Lindzen (١٩٩٠)، ص ٤ وكذلك White (١٩٩٠).

(١٤) Mason(١٩٨٩)، ص ٤٢١،Lindzen (١٩٩٠) - انظر ايضا النقد الاحصائى لفرضية أن البيانات للقرن الماضى تعطى دليلا على الاتجاه الصعودى فى درجة حرارة العالم والمصاحب بتركيزات ثانى اكسيد الكربون فى Solow and Broadus(١٩٨٩).

(١٥) وهذا هو ايضا التقدير الذى تم ذكره فى اجتماع Samds Vall الأخير والذى انعقد لاعلان التقرير النهائى للحلقة النقاشية الحكومية عن التغيرات المناخية والذى عقد فى ١٩٨٨ تحت رعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة للأرصاد العالمية.

(١٦) وقد اظهرت التجارب التى اجريت بمعهد الولايات المتحدة للمحافظة على المياه أن العديد من الزيادات فى نمو النبات نتيجة لزيادة تركيزات ثانى اكسيد الكربون. وفى كلمات أخرى، أنه مع وجود التركيزات العالية من ثانى اكسيد الكربون فان نفس النمو للنباتات يمكن الحصول عليه بمياه أقل، انظر White (١٩٩٠)، ص ٢٣. وعلى ايه حال، فان هذه التجارب التى تجرى فى ظروف غير طبيعية الى حد ما لايمكن الاعتماد عليها كلية كدليل لآثار الارتفاع الكونى الحقيقى فى تركيزات ثانى اكسيد الكربون، كما اظهرها مسح للتجارب المختلفة بواسطة Esterling, Parry and Crosson ١٩٨٩، ص ٩٨.

(١٧) والتقديرات التقريبية للأثر الصافى على الانتاج الزراعى التى اجريت بواسطةEPA فى ١٩٨٨(Smith and Tripack. ١٩٨٨، صفحات ٢١ ، ٢٢) قد تم تأكيدها فى دراسة اكثر حداثة واكثر تفصيلا قسمت الولايات المتحدة الى عدد كبير من الأقاليم واستخدمت نماذج مناخية مختلفة (انظر Adams et al. ١٩٩٠)، ص ٢١٩-٢٢٤.

(١٨) انظر Cline(١٩٨٩)، ص ٢٣.

(١٩) Nordhaus(فبراير ١٩٩٠)، ص ٢٧، (١٩٩١).

(٢٠) Nordhaus(مارس ١٩٩٠)، ص ١٠، نفس الاستنتاج قد تم الوصول اليه بواسطة Cline(١٩٨٩)، ص ٢٣.

(٢١) انظر IPCC Solow and Broadus (١٩٩٠)، ص ١ Mason، ١٩٨٩، ص ٤٣١. ويشير بحث اكثر حداثة الى أن زيادات أقل فى مستوى البحر سوف يصاحبها ارتفاع فى الحرارة قدره ٣ درجات مئوية (انظر تقارير فى التايمز والاندبندنت، ٤ يناير ١٩٩١).

(٢٢) Mason (١٩٨٩)، ص ٤٣١، Mc Claren, Barry and Bourke(١٩٩٠)، ص ٧٦٢. وحتى بالرجوع الى ١٩٨٨، والذى يعتبر وقتا طويلا مع الأخذ فى الحسبان سرعة المراجعة التنازلية فى التنبؤات فى هذا المجال، وكان يعتقد أن التغيرات فى كتلة التوازن فى الثلوج فى القطب الجنوبى سيكون لها تأثير محدود على ارتفاع مستوى البحر فى القرون القليلة القادمة وفى الحقيقة، فمن الممكن ان تخفض شدة تكثيف الأمطار على القطب بسبب تغيرات الطقس من زيادة مستوى البحر Hekstra ١٩٨٩، صفحة ٥٤. (هذا الاصدار كان تقريرا مقدما لمؤتمر فى يونيو ١٩٨٨).

(٢٣) Cline (١٩٨٩)، ص ١٨.

(٢٤) IPCC(١٩٩٠)، ص ١٨.

(٢٥) لمناقشة اكثر تفصيلا لكل من المحددات الاحصائية والفكرية على التقديرات المتاحة ، انظر Beckerman(١٩٩١).

(٢٦) Winters,Boero, and Clarke(١٩٩١)، صفحة ١٦.

(٢٧) OECD(١٩٩١)، ص ١٠٥، ص ١٢١، هامش ٨٢.

(٢٨) Bruno and SachS(١٩٨٥)، وخاصة الفصل الأول والثانى.

(٢٩) فى مسح لبعض التقديرات، أوضح Basker(١٩٩١) أن التقديرات للمملكة المتحدة توضح أن معدلات الضرائب اللازمة لبلوغ "هدف تورنتو" فى انقاص انبعاث غاز الصوب، فى عام ٢٠٠٥ بنسبة ٢٠٪ اقل من مستويات عام ١٩٨٨ تختلف من ٤١٪ على الفحم (وأقل فى أنواع الوقود الاحفورى الأخرى)، فى اعمال Scott Barrets ومن ١٢٣٪ الى ٢٧٧٪ على الفحم (اعتمادا على الافتراضات الزمنية فى Leach and Nowak ١٩٩٠ وتصل الي ٦٠٠٪ فى Capros وآخرون.

(٣٠) يوجد ملخص تفصيلى لأهم الأعمال البريطانية فى هذا الحقل فى Leach and Nowak ١٩٩٠ Pearce,Burgess, Barbier١٩٩٠. انظر ايضا

Sanghvi,Judkins,Fulkerson (١٩٩٠) Bird Anderson (١٩٩٠).

(٣١) كتب Arrow and Fisher (١٩٧٤). عرضا دقيقا جدا لبعض تلك الموضوعات فى علاقتها بالكارثة البيئية فى الدول النامية Anderson (١٩٩٠).

(٣٢) انظر على سبيل المثال، Collard ١٩٨٨ Pearce. Markandya, and Barbier (١٩٨٩)، وبصفة خاصة ص ١٦، ١٧ - ومناقشة ملخصة حديثة لهذا الموضوع فى Pearce and Turner (١٩٩٠)، وبصفة خاصة ص ٣١٤-٣٢٠.

(٣٣) والتشبيه بأقساط التأمين، والذى احيانا يقتبس فى هذا الصدد غير قابل للتطبيق فى الحقيقة. فالتأمين يعنى عادة انه فى حالة الحوادث الضارة، فان المؤمن عليه يتم تعويضه، وعلى هذا فانه لايوجد فرق بالنسبة له أولها، متى اشترك بالتأمين ، سواء وقع الحادث أو لم يقع، والفرضية هنا سوف تكون أن الأجيال الحالية تستثمر بطريقة تقلل من قيمة النتائج المستقبلية بخصوص التغيرات المناخية، ولذلك فانها تمنع التأثيرات الحادة الضارة. انها استثمار اكثر منها قسط تأمين.

(٣٤) هذه هى التقديرات المتضمنة فى " المؤتمر العالمى حول المياه الآمنة والصرف الصحى لأعوام التسعينات"، (١٩٩٠)، وهذه التقديرات، والتى نشرت فى عام ١٩٩٠ كانت أقل من تقديرات البنك الدولى التى نشرت فى ١٩٨٨، لكل من ١٩٨٠ واسقاطات سنه ١٩٩٠. وربما يكون الأول اكثر اتساقا مع تقدير آخر يقول بأن حوالى ١,٥ بليون شخص فى العالم لاتتوافر لهم امكانية الحصول على مياه الشرب الآمنة، فى Briscoe and de ferranti (١٩٨٨).

(٣٥) " المؤتمر العالمى حول مياه الشرب الآمنة والصرف الصحى لسنوات التسعينات" (١٩٩٠)، ص ٥. والتقديرات المستقاه من هذه الوثيقة يجب أن تكون مبنية على الخرائط الموضحة فيه وكذلك بالنسبة لمدى امكانية الاعتماد التقريبى على البيانات التى تبررها. والتقديرات المقتبسة بعاليه للأعداد التى لاتحصل على مياه الشرب الآمنة والصرف الصحى فى سنة ٢٠٠٠ أقل من تلك التى قدرت بواسطة البنك الدولى (١٩٨٨)، ملحق (١).

(٣٦) Briscoe and de Ferranti(١٩٨٨)، صفحة (١) تصنيف تلك الأمراض المختلفة مذكور فى Esrey, Potash, Roberts and Shiff(١٩٩٠)، ص ٧، ولكن لايظهر اجمالها. وافتراضيا بسبب التداخل الكبير لأن الناس الذين يقاسون من أحد الامراض غالبا مايقاسون من واحد أو

أكثر من الأمراض الأخرى.

(٣٧) هذا التقدير يشير الى وفيات الاطفال أقل من ٥ سنوات. انظرEsrey وآخرون (١٩٩١)،(١٩٨٢)Snyder and Merson ، ص ٦٠٥-٦١٣.

(٣٨) البنك الدولى، ١٩٨٩، ص ٦٥.

(٣٩) Aziz وآخرون (١٩٩٠)، ص ١٠.

(٤٠) وللاسباب التى تم ايضاحها سلفا، فان أرقام كل دولة على حدة غير قابلة للمقارنة تماما، ولذلك فان التصور الاكثر معقولية للعلاقة بين الدخل /الامداد بالمياه أن يتم معرفتها بتصنيف الدول فى مجموعات واسعة طبقا للدخل.

(٤١) البنك الدولى (١٩٩١)، ص ٥.

(٤٢) فى البنك الدولى (١٩٩٠) تعرف الدولة ذات الدخل العالى بأنها الدولة التى يزيد فيها نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى عن ٦٠٠٠ دولار والدولة المنخفضة الدخل التى يقل فيها نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى عن ٧٠٠ دولار، وقد أخذت بيانات نوعية الهواء من نظام مراقبة البيئة العالمى(GEMS) (أعداد مختلفة - وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (١٩٩١).

(٤٣) UNEF(١٩٩١)،GEMS (١٩٨٨)، ص ١٥.

(٤٤) لدرجة ما فان انبعاث الملوثات من السيارة تنخفض بسرعة كلما ازدادت السرعة، وكذلك فان مسببا رئيسيا لتلوث الهواء فى المدن من السيارات هو اختناق حركة المرور. انظر ,Varma, Walsh,Sinha, Asif Faiz(١٩٩٠)، جداول ١٩، ٢٠، ٢١، ص ٤٢، ٤٣، ٤٦.

(٤٥) GEMS(١٩٨٨)، ص ٤٣. وحتى هنا، فان هناك استثناءات ملفته مثل سنغافورة.

(٤٦) GEMS (١٩٨٨)، ص ٦٠.

(٤٧) GEMS(١٩٨٨)، ص ٦٠.

(٤٨) انظر ايضا، الارتباطات التى تؤكد العلاقة الايجابية بين الدول فى مستويات نصيب الفرد وصراحة اجراءات حماية البيئة فىWalter and Ugelow(١٩٧٩)، ص ١٠٢-١٠٩.

(٤٩) Pearce, Markandya and Barbier(١٩٨٩)، ملحق(١).

Adams, Richard et al., "Global climate changes and US agriculture," Nature, Vol. 345 (May 17, 1990), pp. 219-224.

Anderson, Mary B., "Analyzing the costs and benefits of natu ral disaster responses in the context of development," "World Bank Environment Working.

Paper No.29 (Washington, DC: The World Bank, May 1990).

Anderson, Dennis, and Catherine D. Bird, "The carbon accumulation problem and technical progress, "draft (Oxford: September 1990).

Arrow, k. J., and A.C. Fisher, "Environmental preservation, uncertainty and irreversibility", Quarterly Journal of Economics, Vol.88 (1974), pp. 312-329.

Ashby, E., and M. Anderson, The Politics of Clean air (Oxford): Clarendon Press,1981).

Asif Faiz, A.,K. Sinha, M. Walsh, A. Varmam, Automotive Air Pollution, Policy, Research and External Affairs, World Bank Working Papers, Transport, WPS 492 (Washington, DC: The World Bank, August 1990).

Aziz, K.M.A.et al., "Water supply, sanitation and hygiene education: Report of a health impact study in Mizapur, Bangladesh" (Washington, DC: UNDP-World Bank Water and Sanitation Program, 1990).

Barbier, E., J.C. Burgess, and D.W. Pearce, "Slowing global warming " Mimeo (London: London Environmental Economics Centre, September 1990).

Barker, T. (Ed.), Green Futures for Economic Growth (Cambridge: Cambridge Econometrics, 1991).

Beckerman, W., "Global warming: A sceptical economic assessment," in Dieter Helm (Ed.,) Economic Policy Towards the Environment (Oxford: Blackwells, 1991)

Beckerman, W., Two "Cheers for the Affluent Society (New - York: St Martin Press, 1975).

Beckerman, W., In Defence of Economic Growth (London: Cape,1974).

Brimblecombe, P., The Big Smoke (London: Routledge, 1987).Briscoe J., and D. de Ferranti, Water for Rural Communities (Washington, DC: The World Bank, 1988).

Bruno, M., and J. Sachs, Economics of Worldwide Stagflation (Oxford: Blackwells", 1985).

Cline, William, "Political economy of the Greehnouse effect," draft (Washington, DC: Institute for International Economics, August (1989).

Collard, D., D. Pearce, and D. Ulph, Economics, Growth and Sustainable Environments (London: Macmillan, 1988).

Collard, D., "Catastrophic risk: Or the economics of being scared", in D. Collard, D. Pearce, and D. Ulph, Economics, Growth and Sustainable Environments (London: Macmillan, 1988).

Dasgupta, P., and K.G. Maler, "The environment and emerging development issues, " Proceedings of the World BankAnnual Conference on Development Economics, Supplement to The World Bank, Economic Review" (1990), pp.101-132.

Deacon, R., and P. Shapiro, "Private preference for collective goods revealed through voting on referenda," American Economic Review, Vol. 65 (1975), pp. 943-955.

Dreze, J., and Amartya Sen, Hunger and Public Action (Oxford: Oxford University Press, 1991).

Easterling, William E. III, M. Parry, and P. Crosson, "Adapting future agriculture to changes in climate," in Norman J. Rosenberg, P. Crosson, William E. East-

erling III, and Joel Darmstadter (Eds), Green house Warming: Abatement and Adaptation (Washington, DC: Resources for the Future, 1989).

Esrey, S. S., J. B. Potash, L. Roberts, and C. Shiff, "WASH Technical Report No.66" (Washington, DC: Office of Health, Bureau for Science and Technology, US Agency for International Development July 1990).

"First report of the Royal Commission on Environmental Pollution "(London: HMSO, 1972).

Fulkerson. W., R. Judkins, and Manoj Sanghvi, "Energy from fossil fuels," Scientific American, Vol. 263, No. 3 (September 1990).

GEMS (Global Environement Monitoring System), Assessment of Urban Air Quality (Geneva: WHO, 1988).

GEMS (Global Environment Monitoring Stystem), Air Quality in Selected Urban Areas (Geneva: WHO, various issues).

Global Consultation on Safe Water and Sanitation for the 1990s background paper prepared for the conference on safe water and sanitation for the 1990s (New Delhi: UNDP, September 1990).

Hekstra, G., "Sea-level rise: Regional consequences and responses," in Norman J. Rosenberg, P.Crosson, William E.Easterling III, and Joel Darmstadter (Eds.), Greenhouse Warming: Abatement and Adaptation (Washington, DC: Resources for the Future, 1989).

Hirsch, F., Social Limits to Growth (London: Routledge & Kegan Paul, 1977).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Report by Working Group I, Policy Makers Summary of the Scientific Assessment of Climate Change (June 1990).

Leach. G., and Z. Nowak, Cutting Carbon Dioxide Emissions from Poland and the United Kingdom (Stockholm: Stockholm Environment Institute. 1990).

Leggett, Jeremy (Ed.), Global Warming: The Greenpeace Report (Oxford: Oxford University Press, 1990).

Lindzen, R. S., "Some coolness concerning global warming," Bulletin of the American Meteorological Society (January1990)

Lindzen, R. S.,"Greenhouse warming : Science versus consensus" proceedings of the Mid-West energy confernce (Chicago: 1989).

Mason, B. J., "The greenhouse effect, "Contemporary Physics, Vol. 30, No. 6(1989).

McClaren, A. S., R. G. Barry, and R. II. Bourke" Could Arctic ice be thinning?" Nature, Vol. 345 (June 28, 1990).

Meadows, Dennis et al., The Limits to Gowth (New York: Potomac Associates Book, Universe Books. 1972).

Michaels, p. J., "The greenhouse effect and global change: Review and reappraisal, "The International Journal of Environmental Studies (1990).

Mishan, E. J., The Costs of Economic Growth (London: Staples Press, 1967).

Mitchell, J. F. B., The 'greenhouse' effect and climate change "Review of Geophysics (February 1989).

Nordhaus, William D., "To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect, "The Economic Journal, Vol.101 No. 407 (July 1991).

Nordhaus, W.D. "Economic policy making in the face of global warming." paper presented to MIT Conference on Energy and the Environment (Cambridge, MA: March 9, 1990a).

Nordhaus, William D., "To slow or not to slow: The economics of the greenhouse effect, "Mimeo (February 1990b) [draf of Nordhaus (1991)].

OECD, OECD Economic Survey: The United States, 1990/91 (Paris OECD, 1991).

Pearce, D., and R. Kerry Turner, Economics of Natural Resources and the Environment (1990), pp. 314-320.

Pearce, D., A. Markandya, and E. B. Barbier, Blueprint for a Green Economy (London: Earthscan Publications Ltd., 1989).

Schumacher, E. F., Small is Beautiful (London: Blond and Briggs1973).

Smith, J. B., and D. A. Tirpack (Eds.), The Potential Effects of Global Climate Change on the United States (Washington, DC: Environmental Protection Agency, 1988).

Snyder, J. D., and M. H. Merson, "The magnitude of the global global problem of acute diarrhoeal disease : A review of active surveillence data, "Bulletin of the World Health Organisation, Vol. 60 (1982), pp. 605-613.

Solow, Andrew R., and James M. Broadus, "Global warming: Quo Vadis?" The Fletcher Forum (forthcoming).

Solow, Andrew R., and James M. Broadus, "On the detection of greenhouse warming, " Climatic Change, Vol. 15 (1989) pp. 449-453.

Tobey, J. A., "Economic development and environmental management in the Third World," Habitat International, Vol 13, No.4 (1989), pp. 125-135.

UNCTAD, Handbook of International Trade and Development Statistics (Geneva : UNCTAD, 1989).

United Nations Environment Program (UNEP), Environmental Data Report, 3rd

edition (London: UNEP, 1991).

Walter, I. and J. Ugelow, "Environmental policies in developing countries", Ambio, Vol. 8 (1979), pp.102-109.

Warren Spring Laboratory, National Survey of Air Pollution (London : HMSO, 1972).

Whalley, J., and R. Wigle, "The international incidence of carbon taxes," Paper presented to the Conference on"Economic Policy Responses to Global Warming" (Rome: October 1990).

White, Robert,"The great climate debate," Scientific American, Vol. 263, No.1 (July 1990).

Winters, Alan, G. Boero, and R. Clarke, The Macroeconomic Consequences of Controlling Greenhouse Cases: A Survey (London : UK Department of the Environment, 1991).

World Bank, Thailand : Environment Fact Sheet, internal memo(Washington, DC: The World Bank, May 9, 1991).

World Bank, World Development Report (New York: Oxford University Press, 1990).

World Bank, EMTEN/EMENA Les Problems de l'Environment en Algerie, provisional draft (Washington, DC: The World Bank, August 1989).

World Bank, FY Annual Sector Review: Water Supply and Sanitation, Annex 1 (Washington, DC: The World Bank, November 1988).

World Resources Institute, World Resources, 1990-91 (Washington, DC: World Resources Institute, 1990).