سلسلة اجتماعات الخبراء "ب"

المعهد العربي للتخطيط بالكويت

"اقتصاديات التغير المناخي : الآثار والسياسات "

إعداد:

الدكتور/ محمد نعمان نوفل

أستاذ الاقتصاد البيئي المساعد

بجامعة المنوفية

خبير التنمية البشرية- بوزارة التخطيط في دولة الكويت

العدد رقم (24) 2007

المحتويـــــــات

تقديـــــم 3

1 . مقدمـــــة 5

2 . شواهد التغير المناخي : 6

3 . الآثار المتوقعة للتغير المناخي 8

4 . سياسات التخفيف من حدة المشكلة 15

1.4. مصادر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري 16

2.4. تراكم الانبعاثات 17

3.4. تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون المستهدف لسياسات تخفيف حدة المشكلة 19

4.4. الأسس التي تقوم عليها سياسة التخفيف من حدة المشكلة 21

5 . سياسات التكيف 28

6 . مقترحات وملاحظات ختامية 30

ملخص المناقشات 34

المراجـــع 35

تقديم

تستعرض الورقة موضوعاً تنموياً شيقاً وبالغ الأهمية ألا وهو ما جاء في تقرير سير نيكولاس إستيرن الذي نُشر في 30 أكتوبر من عام 2006 بعنوان "استعراض لاقتصاديات تغيرات المناخ". ويعتبر سير إستيرن من أكثر الاقتصاديين البريطانيين تميزاً في مجال المالية العامة والتنمية، حيث عمل أستاذاً للاقتصاد بعدد من الجامعات البريطانية ، كما تبوّأ عدداً من المناصب القيادية على مستوى بريطانيا وأوروبا والعالم. هذا وقد سبق له وأن أشرف على إعداد تقرير لجنة أفريقيا الذي نُشر في عام 2005 والذي طالب بزيادة المساعدات الخارجية للقارة السمراء بطريقة ملحوظة.

وقد أوضح تقرير إستيرن الحاجة الملحة لاتخاذ الخطوات اللازمة على مستوى العالم ، لتفادي الأخطار التي يمكن أن تترتب على ارتفاع درجات الحرارة في العالم من جرّاء انبعاثات ما يُسمى بغازات الدفيئة أو غازات الانحباس الحراري. وقد ارتكزت هذه الدعوة على قراءة متبصرة للشواهد العلمية في هذا المجال، وعلى استخدام مثل هذه الشواهد لاستكشاف الأضرار الاقتصادية والاجتماعية لارتفاع درجات الحرارة.

ودون الدخول في تفاصيل ستتناولها الورقة يمكن تلخيص أهم ما توصل إليه التقرير في ما يلي :

أولاً: تشتمل أهم الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتغيرات المناخية على :

- الآثار المتعلقة بتوفر المياه، حيث يتوقع أن تزداد معاناة المناطق التي كانت تُعاني من الجفاف وندرة المياه، وأن تقل الفترة الزمنية لحدوث دورات الجفاف من حوالي مائة عام إلى عشرة أعوام.
- الآثار المتعلقة بإنتاج الغذاء، حيث يتوقع زيادة إنتاج الحبوب بحوالي 20 % في مناطق خطوط العرض العُليا، وانخفاض الإنتاج بحوالي 30 % في الدول النامية.
- الآثار المتعلقة بالصحة، حيث يتوقع زيادة فرص الإصابة بالملاريا .
- الآثار المتعلقة بالموارد الأرضية ، نتيجة لارتفاع مستوى سطح البحر ، حيث يتوقع معاناة الأراضي الساحلية التي تقع تحت مستوى سطح البحر من خسائر قُدرت قيمتها بحوالي تريليون دولار، بينما يتوقع زوال عدد من الدول الجزرية من الوجود .

- الآثار المتعلقة بالبنية الأساسية من جراء ازدياد حدّة العواصف والأعاصير.

ثانياً : إنه إذا ما استمر الحال كما كان عليه في السابق ، فإن من المتوقع ارتفاع درجة الحرارة في العالم بحوالي خمس درجات مئوية، وذلك من جرّاء ارتفاع رصيد غازات الدفيئة.

ثالثاً : يتوقع أن تؤثر التغيرات المناخية في مختلف مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية للبشر في مختلف أقاليم العالم، بحيث يرتفع الوقع الحدي كلما ارتفعت درجات الحرارة. وليس من المعروف كيف ستكون مثل هذه الآثار السلبية عندما ترتفع درجات الحرارة بحوالي خمس درجات مئوية.

إستناداً إلى التحليل المتعمق للظاهرة، فقد اقترح التقرير مجالين للسياسات للعمل من أجل مقابلة التحدي الماثل تشتمل على :

أولاً: سياسات للتخفيف من حدة المشكلة؛ وتشتمل على سياسات لتسعير الكربون، وسياسات تشجيع الابتكار التقني ، وسياسات تشجيع الانتقال إلى بيئة اقتصادية جديدة.

ثانياً: سياسات للتأقلم من خلال بناء القدرات الرصدية والتحليلية، ومن خلال وضع المعايير لقياس مدى فهم المخاطر المتوقعة.

لا نخالنا بحاجة إلى ملاحظة أهمية مثل هذه التقارير الدولية التي تهدف إلى تعميق النقاش حول المخاطر التي تُهدّد حياة البشر، بغض النظر عن مستويات تنميتهم أو مواقع تواجدهم الجغرافي أو معتقداتهم الدينية. كذلك الحال فإننا لا نعتقد أننا بحاجة إلى ملاحظة أن تطبيق مقترحات مثل هذه التقارير سوف تؤثر مباشرة، أو بطريقة غير مباشرة ، على السياسات التنموية التي يمكن أن تتبناها دولنا في المستقبل.

د

.

ع

ْ

ا

ز

لي

مدير عام المعهد العربي للتخطيط

1 . مقدمة:

كان على المرء إذا ما أراد الحديث عن ظاهرة تغير المناخ منذ عامين أو أكثر، أن يحشد مجموعة من البراهين والأدلة، على واقعية ما يقول. حتى يقتنع المستمع ابتداءً بأن هناك خطر تغير مناخي يهدد كوكب الأرض. وإذا ما خلص من إثبات خطر التغير كان عليه الدخول في جدل من نوع آخر لإثبات أن التغير نحو ارتفاع درجات الحرارة وليس نحو العصر الجليدي. ومنذ عام مضى، كان من الممكن الحديث عن الظاهرة بدون جهد كبير في الإثبات، ولكن المتحدث لا ينجو في الغالب من الوصف بالتشاؤمية.

للأسف فإننا لم نعد بحاجة لكل هذا اليوم ، ونحن نتحدث عن ظاهرة تغير المناخ، بمعنى ارتفاع درجة حرارة الأرض، وما سوف يترتب على الظاهرة من مخاطر على حياه البشر، وعلى النمو الاقتصادي وعلى التنوع الحيوي، وما تلقيه هذه الظاهرة من ظلال قاتمة على مستقبل الأجيال القادمة على هذا الكوكب.

الحقيقة المؤكدة أن الجماعة الإنسانية قد تلكأت كثيرا في مواجهة الظاهرة، سواء بسبب عدم اليقين المصاحب دوما للتنبؤات، أو لظهور اختيارات أنانية في بعض الدول إن لم يكن جميعها، تفضل أن يقدم الآخرون التضحيات وينتظرون هم النتائج. وما يؤكد هذه النظرة الأنانية، أن أغلب الحكومات التي تشككت في تنبؤات الظاهرة، لم تتباطأ في القيام بدراسات مكلفة جدا لحماية المدن والمناطق الساحلية ذات القيمة الاقتصادية العالية من مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر منذ تسعينات القرن الماضي في إنجلترا وهولندا والولايات المتحدة وغيرها من الدول. وفي نفس الوقت لم تقبل بتخفيض معدلات انبعاث غازات الدفيئة بحجة المحافظة على مستويات النمو وأن التنبؤات لا تزال تكتنفها درجة عالية من اللايقين [1] .

لقد وجد الكثيرون، مهما تعددت أسبابهم، في الموضوعية العلمية في عرض نتائج التنبؤ، حجة للتشكيك في جدية التحذير من ظاهرة تغير المناخ. فضلا عن أن صعوبة التنبؤ بالظاهرة نفسها كان له دور في ذلك، لتعدد المتغيرات المؤثرة والمتأثرة بها، وأن العوامل المؤثرة في دورات المناخ المحلية، شديدة التنوع، مما يوسع من مستوى عدم اليقين المصاحب للتنبؤات.

نحن نعيش اليوم بدايات تعبير الظاهرة عن نفسها، وعلينا التعود من الآن على أخبار التغيرات المناخية، أو أخبار نتائجها ، وأن الجهد العالمي اليوم ينبغي أن ينصب على كبح الظاهرة قدر المستطاع، حتى لا تتطور الأمور لما هو أسوأ.

---

[1] غازات الدفيئة ، ترجمة للتعبير greenhouse gasses وعادةً ما يُختصر GHG.

سوف نتعرض في هذه الورقة لمناقشة التقرير الشهير للسير نيكولاس إستيرن[1] الذي كلف به من وزير المالية في المملكة المتحدة في يوليو عام 2005 على أن يقدم في صورة تقرير لرئيس الوزراء في خريف عام 2006 وقد قدم بالفعل في 29 أكتوبر الماضي.

يأتي تقرير إستيرن في إطار الحملة العالمية التي أطلقها رئيس وزراء المملكة المتحدة منذ عام 2004 لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري ، ودعي مباشرة إلى عقد مؤتمر لمواجهة مخاطر تغير المناخ في مدينة إكستر في فبراير من عام 2005. وكان أهم ما قام به المؤتمر أن تبنى تقرير اللجنة الحكومية لتغير المناخ لعام 2001 [2].

لقد نجح تقرير إستيرن بدون شك في إثارة الاهتمام العالمي وعلى نطاق واسع، بقضية تغير المناخ ، ومنذ صدور التقرير لم تتوقف الأنشطة والمبادرات الإقليمية والدولية للمشاركة في وضع سياسات أو مناقشة تصورات حول المواجهة. سوف نحاول في هذه الورقة إلقاء الضوء على أهم جوانب التقرير، مع التركيز على سياسات تخفيف حدة الظاهرة، وسياسات التكيف مع الظاهرة من وجهة نظر مصالح الدول النامية.

2 . شواهد التغير المناخي :

أكّد التقرير الذي أعلن في باريس في الثاني من فبراير عام 2007 أن اللجنة الحكومية لتغير المناخ قد انتقلت من مرحلة عرض التنبؤات وطرح التحذيرات إلى تقديم الملاحظات على بدء حدوث ظاهرة التغير المناخي، والتي برزت في التغيرات التالية [3]:

- بلغ تركيز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي (طبقة الأتموسفير) 379 [4] جزء في المليون ، وهو أعلى تركيز يصل إليه خلال ال 650 ألف عام الأخيرة أي منذ العصور الجليدية. وكان تركيز ثاني أكسيد الكربون في عام 1850 لا يزيد عن 280 جزء في المليون. وقد تسارعت معدلات زيادة التركيز السنوية خلال الفترة من عام

[1] Sir Nicolas Stern: Stern Review: The Economics of Climate Change. HM Treasury, Cabinet Office. http://www.hm-treasury.gov.uk/Independent_Reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm.

[2] وهي اللجنة المعروفة بالاختصار IPCC لاسمها Intergovernmental Panel Of Climate Change .

[3] IPCC: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers. IPCC Secretariat, http://ipcc.chGeneva, Switzerland.

[4] يُقاس تركيز الغازات بالأجزاء المليون ترجمة لتعبير part per million ويُختصر على النحو التالي (ppm) .

1995 إلى 2005 بمتوسط سنوي بلغ 1.9 جزء في المليون، أما متوسط الزيادة السنوية خلال الفترة من 1960 حتى 2005 فقد كان 1.6 جزء في المليون.

- كانت الإثنيى عشر عام الأخيرة الأكثر حرارة على الإطلاق. وقد سجل ارتفاع لدرجة حرارة الأرض خلال الفترة من عام 2001 إلى 2005 بلغ 0.95 درجة مئوية بالفعل.

- تم رصد ارتفاع في درجة حرارة المحيطات على عمق 3000 متر، مقارنة بعام 1961. ومن المعروف أن المحيطات تستوعب 80% من درجة حرارة الأرض، مما يعني انخفاض نسبي في قدرة المحيطات على استيعاب الحرارة، وإمكانية تمدد مياه البحار بسبب زيادة حرارتها، مما يساهم بقدر ما في ارتفاع مستوى سطح البحر بصفة عامة.

- حدث تراجع لأحجام ومساحات الجبال الجليدية والمناطق المغطاة بالثلوج في نصفي الكرة الأرضية (الشمالي والجنوبي على حد سواء) ، كما تراجعت المساحات المتجمدة من جرين لاند، والقارة المتجمدة الجنوبية بشكل ملحوظ خلال الفترة من عام 1993 حتى 2003. وقد لوحظ متوسط انكماش سنوي للأنهار الجليديـــة يبلغ 2.7%، يزداد في فصول الصيف إلى 7.4% سنويا .

- بطبيعة الحال، فقد أدى ذوبان الكتل الجليدية والثلوج وارتفاع حرارة المحيطات إلى ارتفاع مستوى سطح البحر. وقد رصدت الأقمار الصناعية ارتفاعا بلغ 0.31 مترا خلال الفترة من عام 1993 حتى 2003.

- حدث تغير ملحوظ في كميات سقوط الأمطار. فقد ازدادت الأمطار في الأجزاء الشرقية من الأمريكتين، وشمال أوروبا، وشمال ووسط آسيا. وبالمقابل فقد لوحظ ظهور الجفاف في مناطق الساحل الأفريقي، والبحر المتوسط، وجنوب أفريقيا، وبعض مناطق جنوب آسيا .

يضاف إلى هذه الحقائق، تكرار ظاهرة فيضانات الربيع في غرب ووسط أوروبا، وتغير نمط العواصف في العالم، على نحو بالغ الخطورة.

نخلص من ذلك إلى أن التغير المناخي الناتج عن ظاهرة الاحتباس الحراري، قد أصبح أمراً واقعاً، وأن احتمالات تزايد حدة المشكلة أكثر من أي احتمالات أخرى ، لأن متوسط الارتفاع السنوي في درجة الحرارة كان أقرب للتنبؤات القصوى منه إلى التنبؤات المعتدلة.

3 . الآثار المتوقعة للتغير المناخي :

اعتمد تقرير إستيرن على نتائج النماذج الرياضية للجنة الحكومية لتغير المناخ وعلى نتائج مركز هادلي لتنبؤ المناخ [5] وعدد كبير من الدراسات الهامة، منها دراسات للبنك الدولي ومنظمة التعاون والتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة . ومن الجدير بالذكر أن طريقة عرض الآثار المتوقعة لظاهرة تغير المناخ كما وردت في تقرير إستيرن، تعد هي الأكثر موضوعية منذ أن تناولت المراكز العلمية والمنظمات الدولية هذا الموضوع، مع استثناء وحيد وهو طريقة عرض النتائج بواسطة اللجنة الحكومية لتغير المناخ ، وقبل استعراض الآثار التي عرضها التقرير، فلا بد من التأكيد على الملاحظات التالية:

- إن آثار تغير المناخ التي ذكرها التقرير لم تعد جميعها تنبؤات بل أصبح قسم هام منها في عداد الحقائق الملموسة على الأرض، كما ذكر في القسم السابق من هذه الورقة.
- أردف التقرير الآثار المتعلقة بارتفاع مستوى سطح البحر في مرتبة أقل في الأهمية. في حين اعتبر برنامج الأمم المتحدة للبيئة خطر ارتفاع مستوى البحر هو الخطر الرئيسي، وأثار الاهتمام حوله طوال عقدي الثمانينات والتسعينات [6]من القرن الماضي ولم تلق باقي الآثار نفس القدر من الاهتمام. وقد أدى هذا الاهتمام المبالغ فيه بارتفاع مستوى سطح البحر إلى انخفاض مستوى تقدير العالم لمخاطر تغير المناخ إلى حد كبير.
- إن اغلب الآثار التي ركز عليها تقرير إستيرن هي تلك الآثار المترتبة على ارتفاع درجة الحرارة ما بين 2-3 درجات مئوية، وهي الناتجة عن وصول مستوى تركيز غازات الدفيئة إلى مستوى 500-550 جزء في المليون مقدرة بمكافئ ثاني أكسيد الكربون [7].
- لدى عرض الآثار المتوقعة ، فانه لن يجري تخصيص عرض الآثار لمناطق معينة من العالم، ولكننا سوف نعرض الآثار على المتغيرات المختلفة التي تشكل البيئة الطبيعية والاقتصادية للإنسان.

---

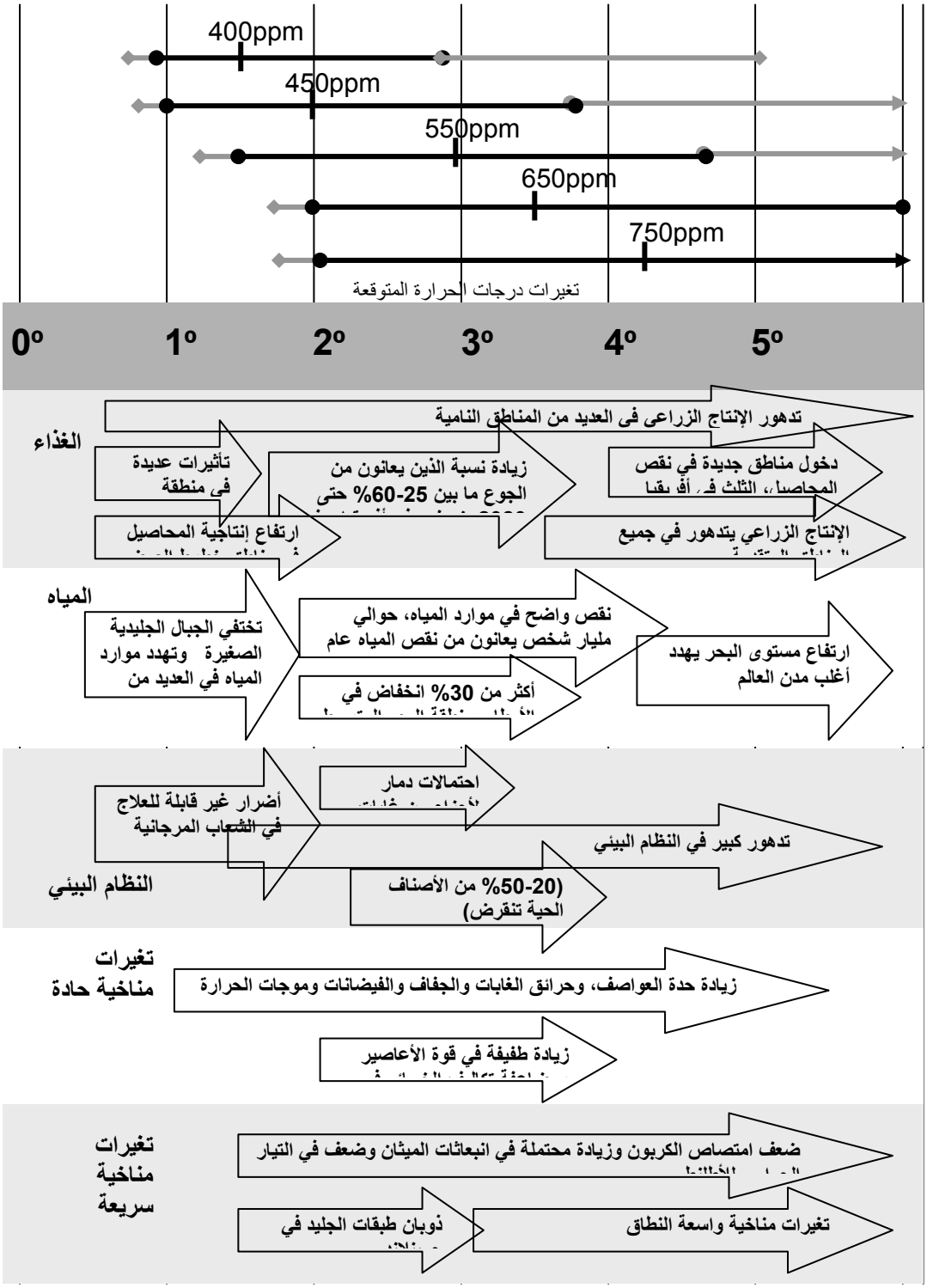
[5] Hadley Center for Climate Prediction.

[6] كان الباحث عضوا في مجموعة العمل الدولية للبحر الأحمر وخليج عدن خلال الفترة من عام 1992 حتى نهاية 1997، ولم يدرس شيئاً خلاف أثر إرتفاع مستوى سطح البحر على الدول المتشاطئة على الرغم من مخاطر شح المياه التي تهدد الدول الواقعة في هذه المنطقة من العالم. ونفس الشيء حدث لدى مجموعة الخطة الزرقاء ، وهي مجموعة العمل الدولية المعنية بمنطقة البحر المتوسط، إذ لم تنشغل بشيء سوى مخاطر إرتفاع مستوى سطح البحر وتلوث البيئة البحرية.

[7] عادةً ما يرمز إلى هذا المقياس باللغة الإنجليزية بالآتي ppm Co_{2e}

يلخص الشكل رقم (1) الآثار المتوقعة عند التركيزات المختلفة لثاني أكسيد الكربون وما يقابلها من ارتفاع متوقع لدرجات الحرارة.

الشكل رقم (1)



في ما يلي عرض للآثار المتوقعة طبقا لما ورد في تقرير إستيرن:

(أ) **الميـاه:** يبدو أن المناطق التي تعاني من الجفاف وندرة المياه سوف تزداد معاناتها . فمن المتوقع أن انخفاض معدلات الأمطار في حوض البحر المتوسط ومناطق من جنوب أفريقيا وجنوب أمريكا بحوالي 30% عند ارتفاع درجة الحرارة بدرجتين مئويتين، يزداد هذا الانخفاض في معدلات المطر إلى 40-50% مع ارتفاع الحرارة 4 درجات مئوية. وفي المناطق التي تعاني من دورات جفاف مثل (وسط وشرق أفريقيا) فان عدد دورات الجفاف سوف تزداد بأربعة أمثال ما هي عليه حاليا . كما أن دورات الجفاف في جنوب أوروبا سوف تحدث كل 10 سنوات بدلا من حدوثها حاليا كل مائة عام. كما سوف تفقد العديد من المناطق التي تعتمد على المياه الواردة من ذوبان الثلوج، انتظام مواردها المائية بسبب سرعة ذوبان كميات كبيرة من الثلوج مرة واحدة ، فتعاني بالمقابل من الفيضانات ومن شح المياه في أوقات أخرى، مثل بعض المناطق في كل من الهند والصين وغرب أوروبا، وغرب الولايات المتحدة وبعض المناطق في كندا والمناطق المدارية في الإنديز. غير أن هذه المخاطر في غرب أوروبا ليست ذات أثر كبير على مدى كفاية الموارد المائية [8]. وبناء على ذلك فان عدد الناس الذين يعانون من نقص حاد في الموارد المائية حسب بعض التقديرات سوف يصل إلى ما بين 1-4 مليار نسمة.

(ب) **الغـذاء:** في مناطق خطوط العرض العليا (في شمال الولايات المتحدة وسيبريا وبعض مناطق الصين وفي أستراليا) عند ارتفاع درجات الحرارة ما بين 2-3 درجات مئوية ، سوف يزداد الإنتاج الزراعي في هذه المناطق بسبب الطول النسبي للموسم الزراعي وذوبان الجليد عن مساحات من الأراضي كانت خارج الإنتاج الزراعي وبسبب زيادة تأثير ثاني أكسيد الكربون على خصوبة الأراضي عند زيادة الحرارة 2-3 درجة مئوية ، وينعكس ذلك أساسا على إنتاج الحبوب وأهمها القمح، ويتوقع أن تكون زيادة الإنتاج في حدود 20 %. و على الصعيد المقابل، في الدول النامية، وعند ارتفاع الحرارة ما بين 2-3 درجة مئوية وربما أقل من ذلك، وبسبب ارتفاع درجات الحرارة من الأصل في هذه المناطق (خاصة الشرق الأوسط وقارة أفريقيا وأمريكا الوسطي) ، فإن تأثير الكربون على الخصوبة سوف يتناقص بشدة مما يؤدي لانخفاض الإنتاج الزراعي بنسبة 25-35 %. وفي المناطق التي تعتمد على محصول الذرة في غذائها ، فانها سوف تواجه مشكلات حادة بسبب التأثر الشديد للذرة بزيادة ثاني أكسيد الكربون. يضاف إلى

[8] في تقديرات سابقة لل IPCC حول تدفقات مياه النيل، ذكر أن تدفقات النهر سوف تنخفض بنسبة 75% عند نهاية القرن الحادي والعشرين.

أثر ارتفاع الحرارة على الإنتاج الزراعي في المناطق الدافئة، عامل تناقص الموارد المائية السابق ذكره ، الذي سيكون له دورا محددا لمستقبل الإنتاج الزراعي في قارة أفريقيا على وجه الخصوص. وبالتالي فانه يمكن توقع معاناة أكثر من 100 مليون شخص من خطر المجاعات بصورة شبه دائمة[9].

(ت) **الصحـــة:** في مناطق شمال وشرق شبة القارة الهندية، وغرب آسيا تصل درجات الحارة صيفا في المتوسط إلى نحو 45 درجة مئوية ، وهي عند الحدود القصوى التي يمكن للإنسان أن يحتملها . وعند زيادة درجات الحرارة لأكثر من ذلك ، فانه من المتوقع زيادة أعداد الوفيات بسبب ارتفاع الحرارة في هذه المناطق. في المقابل، وفي حدود ارتفاع الحرارة ما بين 2-3 درجة مئوية فان عدد الوفيات سوف يقل نتيجة البرد في روسيا وكندا شمال أوروبا والولايات المتحدة. ولكن مع زيادة درجات الحرارة لأعلى من ذلك ، سوف تزداد فرص الإصابة بالملاريا . وحسب تقديرات منظمة الصحة العالمية، فإنه بتأثير تغير المناخ منذ عام 1970، فهناك حوالي 150 ألف شخص يموتون سنويا في أفريقيا ومناطق أخرى من الدول النامية، بسبب الأمراض البكتيرية، والملاريا وسوء التغذية. وبزيادة درجة الحرارة درجة واحدة مئوية فقط سوف يكون ذلك كافيا لمضاعفة هذا العدد . هذا التقدير لا يتضمن الوفيات المتوقعة بسبب ارتفاع درجات الحرارة ولا بسبب المجاعات أو الفيضانات.

(ث) **الأرض:** ترتبط مشكلات الأراضي في التقرير من وجه واحدة، وهي الأثر المباشر لارتفاع مستوى سطح البحر. غير أن المخاطر على الأراضي أكثر من ذلك، وأهمها من الناحية الاقتصادية هي استخدامات الأراضي. ربما لم تولي النماذج العالمية لتغير المناخ هذه المشكلة اهتماما كبيرا لارتباطها بالأنشطة المحلية أكثر من كونها مشكلات على نطاق عالمي. غير أن الآثار المترتبة على تغير المناخ، من نقص في الموارد المائية وارتفاع معدلات التبخر مما يرفع من درجة جفاف التربة، وزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون ، سوف تؤثر بلا شك على تطور المساحات القابلة للزراعة في العالم ، فضلا عن تأثير ذلك على العديد من الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بطبيعة الأرض مثل الأنشطة السياحية. يضاف إلى ذلك خطر التصحر ، والذي لم يشر إليه التقرير لدى الحديث عن المخاطر التي تتهدد الأراضي، على الرغم من ارتباطه بصورة مباشرة بكل من انخفاض معدلات سقوط الأمطار، ونشاط قطع الغابات ، وتراجع النشاط الزراعي.

أما في ما يتعلق بآثار ارتفاع مستوى سطح البحر على الأراضي كما ورد في تقرير إستيرن، فقد قسم التقرير هذه الآثار إلى قسمين، هما : الأراضي الساحلية التي تقع تحت مستوى سطح البحر، وهذه

[9] The Working Group on Climate Change and Development: Africa Up in Smoke? New Economic Foundation, London, UK. June 2005. www.neweconomics.org

تقدر مساحتها بحوالي 2 مليون كيلو متر مربع ويعيش عليها حوالي 200 مليون نسمة، وسوف تتعرض فيها أصول بقيمة تريليون دولار للخسارة. وهذه الأراضي معرضة للخسائر بمجرد حدوث أدنى ارتفاع في مستوى سطح البحر،إذ يمكن القول أن مشكلات هذه الأراضي قد بدأت بالفعل. فقد لاحظ بعض الباحثين بدء ظهور هذه المشكلات في مصر في مناطق رشيد وإدفينا، ولسان رأس البر، والمناطق القريبة من بحيرة البرلس[9] سواء بسبب وقوعها في مستوى أقل من مستوى سطح البحر أو في نفس المستوى. وفي مناطق دلتا الأنهار (مثل حالة مصر) ، فان الأثر لا يتوقف فقط عند حدود الفيضان ولكنه يتعدي ذلك إلى نحر أو تآكل الأراضي مما يعمق من مستوى الأرض ويوسع المساحات الغارقة بالفيضان. كما يعاني من هذا الوضع ربع مساحة بنغلاديش حيث يعيش حوالي 35 مليون نسمة.

أما الأراضي الساحلية التي سوف يؤثر عليها ارتفاع مستوى سطح البحر، حتى منتصف القرن الحادي والعشرين، حيث تقع تحت التهديد 22 من بين أهم 50 مدينة في العالم، منها مدن طوكيو، وشنغهاي، وهونج كونج، ومومباي، وكلكتا، وكراتشي، وبوينس أيرس، وسان بطرسبرج، ونيويورك، وميامي، ولندن. وفي حالة حماية هذه المدن ضد ارتفاع مستوى سطح البحر، فانها سوف تظل واقعة في ما بعد تحت مستوى سطح البحر.

إن من أكثر مناطق العالم تعرضا للخطر بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر، هي مناطق جنوب وشرق آسيا بسبب سواحلها الممتدة، والمزدحمة بالسكان. كما سوف يتعرض للخطر الملايين على الساحل الأفريقي، وفي دلتا النيل، وبعض سواحل الكاريبي.غير أن مشكلة الدول الجزرية تعد من أهم وأخطر المشاكل، ربما ليس بسبب حجم الخسائر الاقتصادية أو البشرية الكبيرة، ولكنها بسبب خطر زوال دول بكاملها من خريطة العالم. مثل جزر سليمان، وجزر المالديف، ومارشال، وبولونيزيا الفرنسية في الباسفيك.

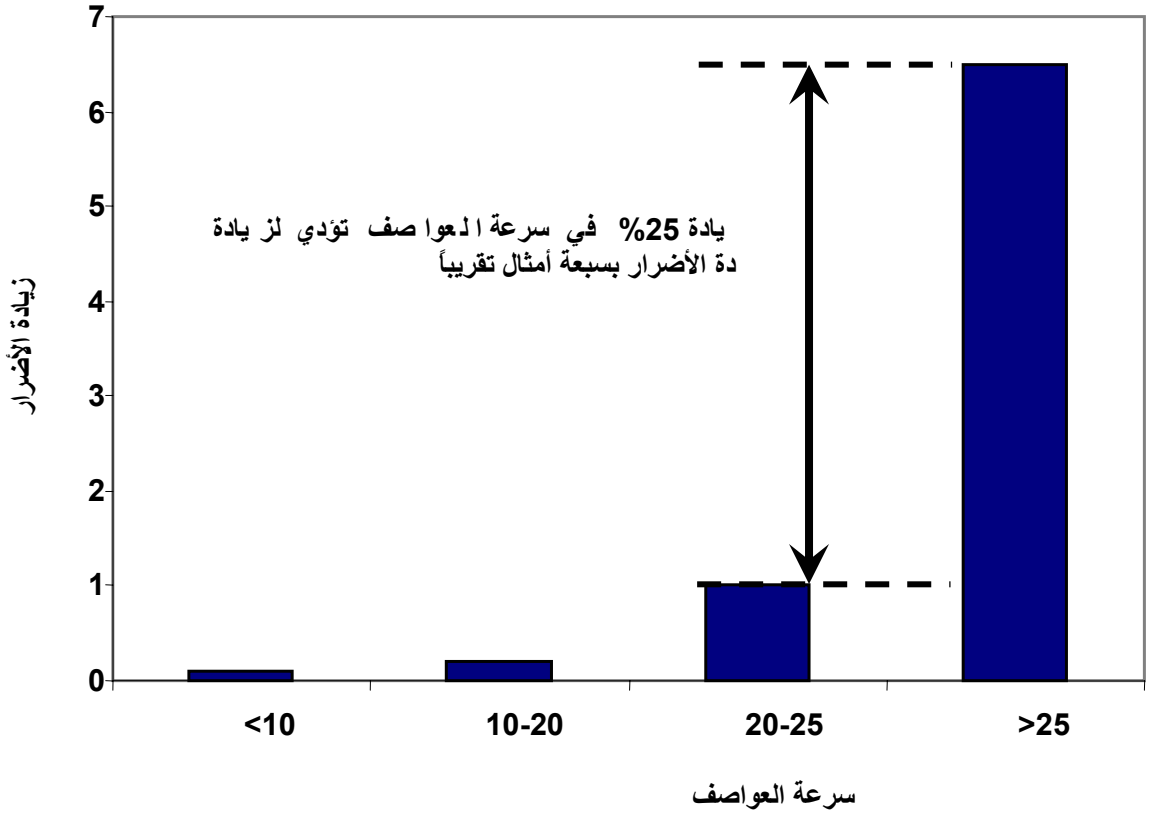
لقد ذهبت بعض التقديرات إلى إمكانية فقدان عدد يتراوح بين 150 إلى 200 مليون نسمة لمدنهم وقراهم، وتحولهم إلى لاجئين حتى منتصف هذا القرن، بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر، وتكرار الفيضانات، وأثر الجفاف.

(ج) **البنية الأساسية:** ترتبط خسائر البنية الأساسية بعاملين رئيسيين، هما : أثر العواصف والأعاصير من ناحية، وأثر ارتفاع مستوى سطح البحر من ناحية أخرى.سوف تزداد حدة العواصف المدارية في صورة

(9) Shardul Agrawala, Annett Moehner , Mohamed El Raey, et al: Development and Climate Change in Egypt: Focus on Coastal Resources and The Nile. Environment Directorate- OECD, 2004.

دالة أسية في علاقتها بالحرارة السطحية للمحيطات. حيث تزداد سرعة الرياح ما بين 15-20% مع زيادة قدرها 3 درجات مئوية للحرارة السطحية لمياه المحيطات في المنطقة المدارية. من ناحية أخرى ، فان خسائر البنية الأساسية الناتجة عن ارتفاع مستوى سطح البحر، سوف تعاول مكعب قيمة الخسائر الناتجة عن العواصف. كما أن الخسائر الناتجة عن كل من العواصف والفيضانات وارتفاع مستوى سطح البحر هي أكبر الخسائر على الإطلاق، وتمثل حوالي 90% من جملة الخسائر المتوقعة عن تغير المناخ. يوضح الشكل رقـــم (2) العلاقة بين سرعة الرياح وحجم الخسائر المتوقع.

الشكل رقم (2)



ح) **البيئـــة:** سوف يتأثر النظام البيئي بشدة بحدوث التغير المناخي، والذي هو في الأساس مظهر من مظاهر اختلال التوازن البيئي. ويمكن عرض المخاطر التي تتهدد الأصناف الحية مع كل ارتفاع في درجات الحرارة على النحو التالي:

- عند زيادة درجة واحدة مئوية، سوف يواجه 10% على الأقل من الأصناف الحية على الأرض خطر الانقراض. كما تتعرض الشعاب المرجانية للتدهور. وتفقد العديد من الأصناف الحية في المناطق الجبلية المدارية مواطنها الطبيعية.

- عند زيادة الحرارة درجتين مئويتين ، سوف يواجه ما بين 15-20% من الأصناف الحية على الأرض خطر الانقراض. غير أنه في هذه المرحلة من ارتفاع درجات الحرارة سوف يشمل الخطر عدداً من الأصناف الحية الهامة والمؤثرة في البيئة الطبيعية، حيث يشمل الخطر ما بين 25-60% من الثدييات في الجنوب الأفريقي، وحوالي 15-25% من الفراشات في أستراليا . كما تتعدد مناطق تدهور الشعاب المرجانية وبالتالي فقدان الملايين من الناس مصدر رزقهم القائم عليها . وعند هذا المستوى من ارتفاع درجات الحرارة سوف تتأثر نصف سهول التندرا وربع الغابات الصنوبرية.
- عند زيادة الحرارة ثلاث درجات مئوية ، سيواجه خطر الانقراض ما بين 20-50% من الأصناف الحية على الأرض. كما سيفقد الآلاف من الأصناف الحية في مناطق تركز التنوع الحيوي في العالم. إذ يتوقع فقدان حوالي 40% من الأصناف المستوطنة في الحدائق الوطنية في قارة أفريقيا، وفي المناطق الرطبة، في حوض البحر المتوسط، وفي الولايات المتحدة، وجنوب شرق آسيا . وعند هذا الحد من الارتفاع يتوقع فقدان أشجار القرم ومساحات واسعة من الشعاب المرجانية بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر بمعدلات سريعة (5 مم في العام) ، كما يتوقع تدهور غابات الأمازون بكل مخزونها الحيوي الثري والذي يعد أكبر مخزون للتنوع الحيوي في العالم.

(خ) **الدول النامية:**

- كي تتغلب الدول النامية على الآثار الحالية لتغير المناخ فإنها تنفق حوالي 5% من الناتج المحلي الإجمالي.
- تدهور الدخول المزرعية سوف يزيد من حدة الفقر في الدول النامية.
- سيتعرض ملايين الأشخاص للخطر بسبب مظاهر الخطر المختلفة من الفيضانات ، والجفاف، والتصحر، وارتفاع مستوى سطح البحر، فضلا عن زيادة معدلات الإصابة بالأمراض.
- سوف تصل خسائر ارتفاع مستوى سطح البحر في الهند وجنوب شرق آسيا إلى حوالي 9-13% من الناتج المحلي الإجمالي بنهاية القرن. وسيعيش حوالي 145-220 مليون شخص بأقل من 2 دولار في اليوم. كما يتوقع وصول وفيات الأطفال بسبب نقص الدخول إلى ما يتراوح بين 165 و 250 ألف شخص سنويا في جنوب آسيا والساحل الأفريقي في عام 2100.

(د) أهم الآثار على الدول المتقدمة:

- سوف تستفيد الدول الواقعة على خطوط العرض العليا من زيادة الإنتاج الزراعي، وقله الوفيات الناتجة عن البرودة، وزيادة النشاط السياحي عند معدلات ارتفاع للحرارة حتى 2-3 درجات مئوية. ثم سرعان ما يتأثر الإنتاج الراعي والتنوع الحيوي بزيادة الحرارة عن ذلك.

- الدول المتقدمة عند خطوط العرض الدنيا مثل الدول الواقعة في جنوب أوروبا سوف تنخفض مواردها المائية بنسبة 20% كما ينخفض الإنتاج الزراعي فيها. كما ستنخفض في كاليفورنيا بالولايات المتحدة سوف تنخفض كميات المياه الناتجة من ذوبان الثلوج بنسبة تتراوح ما بين 25-40%.
- من المتوقع زيادة سرعة رياح الأعاصير سنويا في الولايات المتحدة ما بين 5-10%، مما يترتب عليه متوسط خسائر سنوية تقدر بحوالي 0.13% من الناتج المحلي الإجمالي حتى نهاية القرن.

- في المملكة المتحدة ومع زيادة درجة الحرارة إلى 3-4 درجات مئوية، من المتوقع أن زيادة الخسائر الناتجة عن الفيضانات من 0.1% إلى 0.2-0.4% سنويا.

- سوف يزداد ضحايا موجات الحرارة في أوروبا مثلما حدث في عام 2003، حيث بلغ عدد ضحايا موجة الحرارة وقتئذٍ 35 ألف شخص.

هذا وقد قدر التقرير المتوسط العام للخسائر حتى منتصف القرن بحوالي 1% من الناتج المحلي العالمي. وإن كان معدو التقرير قد أكدوا على صعوبة التنبؤ بالتكاليف بحكم طول المدى الزمني للتنبؤ الذي يصل إلى 50، أو 100 سنة. لذلك فانه ينبغي التعامل مع هذه التقديرات كمؤشرات عامة على نتائج ظاهرة تغير المناخ، وليس كتقديرات فعلية للتكاليف أو للخسائر.

4. سياسات التخفيف من حدة المشكلة[10]:

حصر التقرير سياسات التخفيف من حدة المشكلة في مجموعة من السياسات الهادفة إلى تخفيض الانبعاثات، والاستقرار عند مستوى معين من تركيز مجموعة غازات الاحتباس الحراري معبرا عنها بمكافئ ثاني أكسيد الكربون.

---

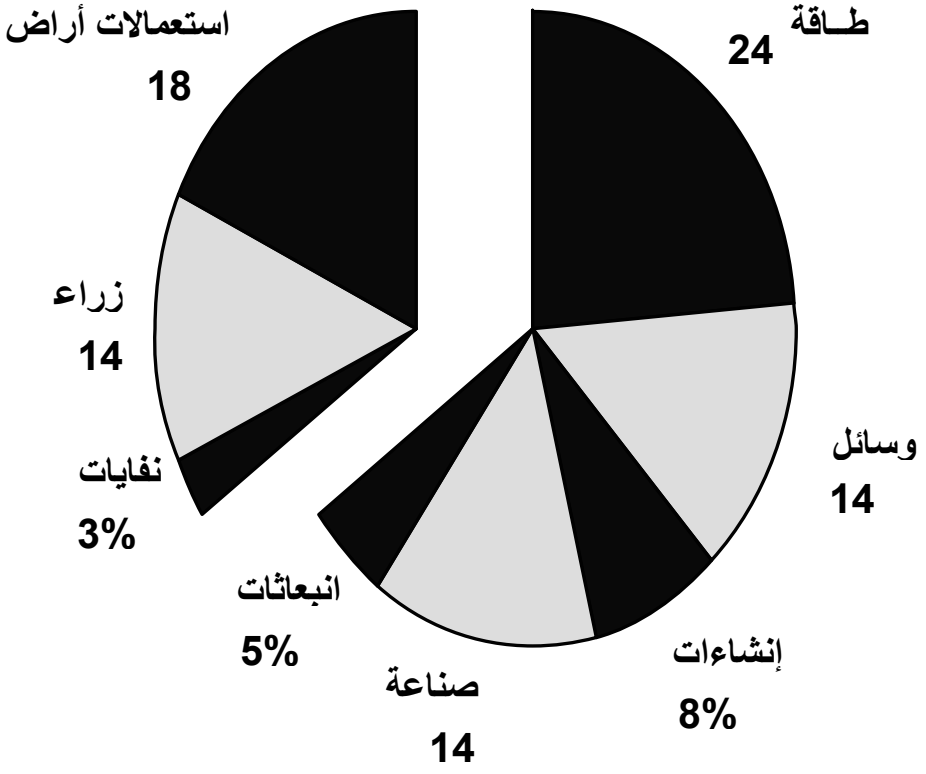
[10] يُقصد بها Mitigation Policies.

في هذا القسم من الورقة، لم تتبع المنهجية التي سار عليها التقرير كما تم ذلك في القسم السابق لدى عرض الآثار، لأن هناك بعض الأسس التي تستوجب التوضيح حتى يمكن تتبع سياسات تخفيف حدة المشكلة. وينبغي التنويه في البداية إلى أن العديد من السياسات التفصيلية التي أذاعتها وسائل الإعلام لدى عرضها للتقرير، استندت فيها إلى ما ورد في البيان الصحفي حول التقرير، وإلى المحاضرة التي قدم بها سير نيكولاس إستيرن تقريره للعالم، وليس لما ورد حرفيا من سياسات في ثنايا وثيقة التقرير التي جاءت أكثر تحفظا في عرض سياسات محددة. لكن التقرير عرض أسسا لبناء السياسات، ولكن هذه الأسس، في التحليل الأخير، لا تتناقض مع ما أعلن من سياسات على الصعيد الإعلامي.

1.4 – مصادر إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري:

يوضح الشكل رقم (3) مصادر غازات الاحتباس الحراري. حيث يتحدد من الشكل نسبة مساهمة الأنشطة البشرية المختلفة في هذه الانبعاثات.

الشكل رقم (3)



يتضح من الشكل أعلاه أن أنشطة إنتاج الطاقة هي أكثر الأنشطة مسئولية عن الانبعاثات (24%)، وهي تلك الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الكهرباء بالأساس. يليه في الأهمية مباشرة الانبعاثات الناتجة عن استخدامات الأراضي، والنشاط الرئيسي بينها هو نشاط قطع الغابات (18%) وليس مرجع ذلك إلى حرق أخشاب الغابات واستخدامه كوقود، وإن كانت الانبعاثات الناتجة عن حرائق الغابات متضمنة في نسبة الانبعاثات. ولكن هذه النسبة العالية نسبيا من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري تعود لمقدرة الأشجار على احتجاز نسبة عالية من غاز ثاني أكسيد الكربون ، تتحرر في حالة قطع الأشجار. كما يضاف إلى نسبة الانبعاثات الناتجة عن استخدامات الأراضي تلك الكميات من غازات الاحتباس الحراري المحتجزة تحت طبقات الجليد خلال موسم الشتاء، وتتحرر هذه الغازات بذوبان الثلوج في فصل الربيع. لكنه وبفعل ارتفاع درجات الحرارة، التي أدت وتؤدي إلى ذوبان مساحات شاسعة من الجليد في المناطق القطبية سوف تسجل انبعاثات هائلة لغازات الاحتباس الحراري، كانت محتجزة من آلاف السنين، ولكن هذه قضية أخرى سوف تتابع بلا شك لدى تعقب آثار تغير المناخ.

وتتساوى الأنشطة الصناعية والزراعية وأنشطة النقل في نسبة الانبعاثات (14%) وتليها أنشطة البناء والانبعاثات الناتجة عن النفايات.

ومن الأهمية بمكان تحديد الأهمية النسبية لمصادر الانبعاثات ، حتى يمكن تقييم أثر السياسات المختلفة لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري، المؤدية إلى تغير المناخ.

2.4 – تراكم الانبعاثات:

أدى تراكم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى وصول تركيزها مقيما بمكافئ ثاني أكسيد الكربون إلى 430 جزء في المليون، وهو تركيز مرتفع جدا، أدى فعليا إلى حدوث ارتفاع في درجة الحرارة يقدر بحوالي درجة مئوية واحدة (حسب تقديرات اتفاقية كيوتو) ، وقد كان هذا التركيز في حدود 280 جزء في المليون في عام 1850 . وتعتبر دول أمريكا الشمالية وغرب أوروبا هي المسئولة عن 70% من هذه الانبعاثات.

كان متوسط النمو السنوي لزيادة تركيز الانبعاثات في حدود 2.5% ما بين عامي 1950أو2000. وقد بلغ إجمالي كميات غازات الاحتباس الحراري في الهواء الجوي 42 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ في عام 2000.

إذا لم يحدث تدخل في تخفيض معدلات الانبعاث فان تركيز غازات الاحتباس الحراري سيصل إلى 550 جزء من المليون بحلول عام 2035 ، أي بمعدل زيادة سنوية في حدود 4.5 جزء من المليون وقد تزيد عن ذلك.

وتتوقع تقديرات منظمة الطاقة العالمية [11]، أن تكون الدول النامية هي المسئولة عن ثلاثة أرباع (75%) الانبعاثات ما بين عامي 2004 و 2030. ويبرر ذلك بأن الصين حاليا هي المسئولة عن حوالي ثلث الانبعاثات.

يستخلص من ذلك أن توزيع أعباء مواجهة ظاهرة تغير المناخ بين جميع دول العالم سوف يكون عملا عادلا. لأنه إذا ما كانت الدول الصناعية المتقدمة هي المسئولة عن تراكم الانبعاثات في الماضي ، فإن الدول النامية هي المسئولة حاليا ومستقبلا.

لقد قامت لجنة المناخ بالأمم المتحدة بطرح هذه الفكرة منذ عام 1993[12] ، وقد ذهبت إلى نفس التقديرات في مسئولية الدول النامية. وكان الرأي أن مسئولية الدول النامية تبدأ من ذلك الوقت قبل أن يكون هناك أي حديث عن معاهدة مثل معاهدة كيوتو. والحجة الرئيسية في ذلك أن الدول النامية أمامها خطط طموحة للنمو في مجال الإنتاج الصناعي والتوسع في البنية الأساسية ، مما سيزيد من معدلات الانبعاثات. خاصة وأن هذه الدول لا تملك القاعدة التقنية الجيدة القادرة على تطوير تقنية أقل استخداما للطاقة أو أقل إطلاقا للابعاثات. ونعتقد أن الرد على هذا بسيط للغاية، فلو صدقت هذه التنبؤات حول تحقق هذه المشروعات الطموحة في الدول النامية، وتمنى بالطبع أن تتحقق، فبحكم أننا نعيش في عالم واحد نجد أن على الدول الصناعية المتقدمة مسئولية تزويد الدول النامية بالتقنيات النظيفة قليلة الانبعاثات للمحافظة على كوكبنا .

لقد أسفرت الدراسات حول تطور انبعاثات غازات الاحتباس الحراري حتى عام 2050 من مصادر الانبعاثات الرئيسية عن التوقعات التالية:

نشاط الطاقة: هو أسرع مصادر الانبعاثات نموا. فقد زادت الانبعاثات خلال الفترة من عام 1990 حتى عام 2002 بمعدل نمو سنوي 2.2 %. ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات من هذا النشاط بحوالي أربعة أمثال كمياتها الحالية حتى عام 2050.

---

(11) International Energy Agency.

(12) Richaed Warick (The Chairman of UN Climate Committee): Lecture on Mitigation and Adaptation Methods against Climate Change Impacts. Oceanographic Institute of Woods hole, October 1993.

نشاط استخدامات الأراضي: أغلب الانبعاثات الكربونية الناتجة عن نشاط قطع الغابات. ومن المتوقع أن تنخفض بشدة حتى عام 2050، لأنه من المفترض أن يتوقف قطع الغابات بعد قطع 85 % من غطاء الغابات.

نشاط الزراعة: مسئول عن الانبعاثات غير الكربونية، ومن المتوقع أن تتضاعف حتى عام 2050.

نشاط النقل: حتى عام 2050 من المتوقع أن تزيد الانبعاثات الناتجة عن هذا النشاط لأكثر من الضعف.

نشاط الصناعة: من غير المتوقع حدوث زيادة معنوية في الانبعاثات الناتجة عن الصناعة حتى عام 2050 عن الوضع الحالي للانبعاثات.

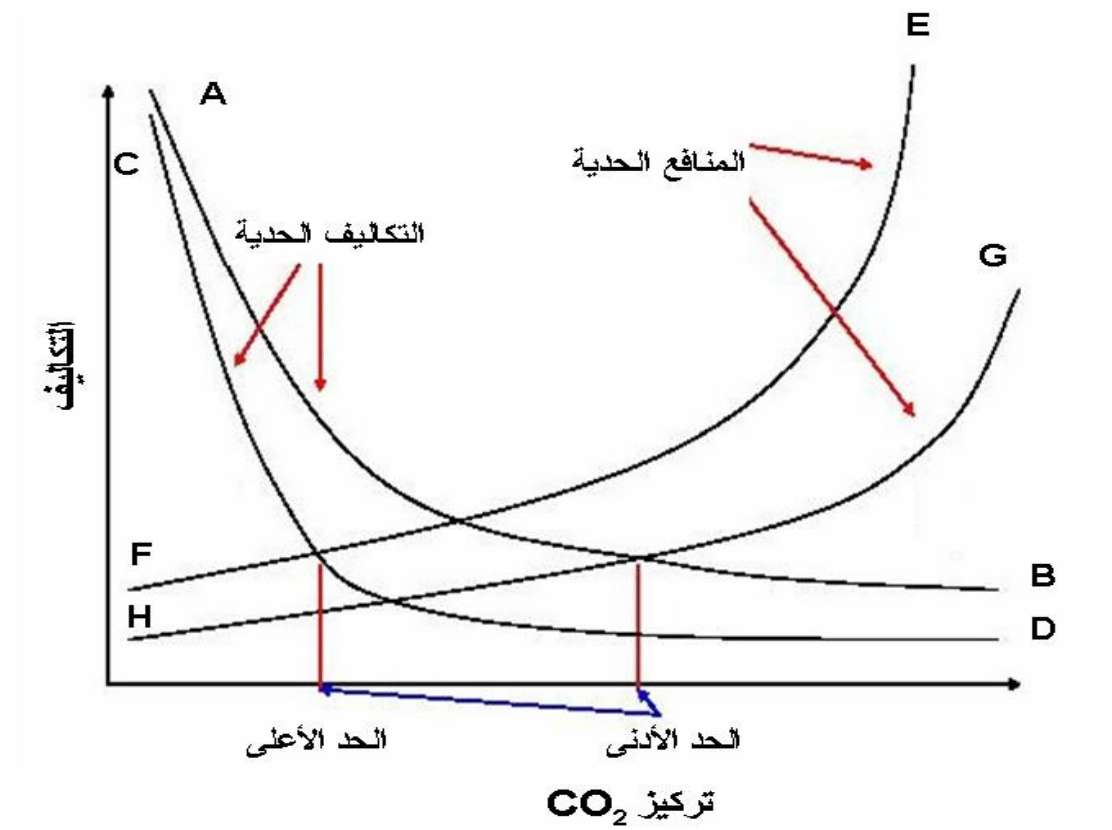
انبعاثات المباني: والمقصود بها تلك الانبعاثات الناتجة عن عمليات التدفئة والطهي. ومن المتوقع أن تزيد الانبعاثات الناتجة عن هذه الأنشطة بمقدار الثلثين حتى عام 2050.

يساعد تطور مصادر الانبعاثات على هذا النحو الموضح على وضع تصور لسياسات التخفيف من حدة المشكلة و السيطرة عليها . ويلاحظ أن نشاط الطاقة هو أكثر الأنشطة تأثيرا في المستقبل. وهذا ما يفسر تركيز السياسة الأوروبية الجديدة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على استخدامات الطاقة بطرح استخدام مصادر بديلة غير كربونية للطاقة المتجددة.

3.4 – تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون المستهدف لسياسات تخفيف حدة المشكلة:

تم اختيار تركيز مكافئ ثاني أكسيد الكربون كمستهدف لسياسات التخفيف على مستوى 500-550 جزء في المليون. على اعتبار أن كافة الجهود الخاصة بتخفيض الانبعاثات ينبغي أن تؤدي إلى تحقيق هذا التركيز حتى عام 2050. و في ظل غياب أي سياسات فانه من المتوقع الوصول إلى هذا التركيز في عام 2030. بمعنى أن سياسات التخفيف عليها أن تدفع تحقق هذا التركيز 20 عاما إلى للأمام. لكن بعد ذلك، ماذا سيحدث؟ هذه قضية أخرى لم ينشغل بها التقرير. وإن كان قد استمر في وضع تنبؤات التغيرات المناخية حتى نهاية القرن على اعتبار أن معدل 500-550 جزء في المليون سوف يظل ثابتا. يوضح الشكل رقم (4) الآلية التي تم بها اختيار هذا المعدل المستهدف.

الشكل رقم (4)



يمثل المنحنيان على اليسار تطور توقعات تكلفة آثار تغير المناخ (منحنى الحد الأقصى AB ومنحني الحد الأدنى CD) يقابلهما على اليمين منحنيان يمثلان تطور توقعات المنافع الحدية لسياسات التخفيف والتكيف (منحني الحد الأقصىEF ومنحنى الحد الأدنىGH) تتقاطع المنحنيات في أربع نقاط. تؤخذ نقطة التقاطع بين EF أوCD لتمثل الحد الأعلى للتركيز المستهدف للانبعاثات. ونقطة التقاطع بين GH و AB لتمثل الحد الأدنى للتركيز المستهدف للانبعاثات.

أي أن نقطة الحد الأقصى للتركيز هي نقطة تساوي التقديرات الأعلى للتكاليف الحدية لسياسات التخفيف والتكيف، مع التقديرات الدنيا لتكاليف الآثار، ونقطة الحد الأدنى هي نقطة تساوي التقديرات الدنيا للتكاليف الحدية لسياسات التخفيف والتكيف مع التقديرات العليا لتكاليف الآثار.

أي أن اختيار مدى التركيز المستهدف قد حكمه مبدأ توازن التكاليف، فحسب. وهنا يمكن أن نتساءل عن الكيفية التي تحسب بها تكاليف انتشار المجاعات في نصف القارة الجنوبي، وتكاليف ارتفاع معدل الوفيات الناتجة عن زيادة درجات الحرارة، وانتشار الأمراض، وسوء التغذية. هل يمكن إخضاع مظاهر كارثية بهذا القدر لمبدأ توازن التكاليف؟ !.

ابتداء، لا يسعنا إلا أن نرفض هذا المدى المستهدف لسياسات التخفيف من حده المشكلة، بسبب انحيازه لمصالح بلدان الشمال، فضلا عن أنه مدى للتركيز غير قادر على الاستمرار، ولا على حماية التوازن الحراري العالمي من المزيد من الاختلال. فنجاح هذا المدى في تحقيق التوازن مرهون باستقرار أنشطة قطع الغابات، ضمن التصور العام لسياسات التخفيف. فإذا ما ذكرنا بأن تقرير إستيرن نفسه قد ذكر أن وصول الزيادة في درجة الحرارة إلى 3 درجات مئوية سوف يهدد بانهيار غابات الأمازون، فإن معنى ذلك انفلات كميات هائلة من ثاني أكسيد الكربون، التي سوف تتجاوز من دون شك مدى التركيز المستهدف.

يبرر التقرير اختيار هذا المدى 500–550 جزء في المليون بأن معدل الانبعاثات الحالي قد وصل إلى 430 جزء في المليون بالفعل، وليس لديهم تصور لتخفيض التركيز، وأن تخفيض معدل الانبعاثات بسرعة سوف يترتب عليه مشكلات كبيرة، فضلا عن التكاليف المرتفعة لتحقيق معدل انبعاث أقل ، كأن يكون 400–450 جزء في المليون على سبيل المثال. ونحن نرى أن سياسات التخفيف والتكيف لا ينبغي حصرها في تخفيض الانبعاثات فقط، ولكن ينبغي أن تتعدى ذلك إلى، استيعاب جزء من تركيزات غازات الاحتباس الحراري من الهواء الجوي. وهذا الرأي سوف نفصله في ما بعد .

4.4 – الأسس التي تقوم عليها سياسة التخفيف من حدة المشكلة:

سبق أن ذكرنا أن الأساس العلمي الإجرائي الوحيد الذي تقوم عليه السياسة هو تخفيض معدلات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، بهدف الوصول لمدى معين من تركيز هذه الغازات سبق توضيحه. ما يغيب عن هذا الهدف، أن غاز ثاني أكسيد الكربون من الغازات طويلة البقاء نسبيا في الهواء الجوي، ويتغير طول مدة البقاء حسب نوع الاتحاد مع العناصر الأخرى في الهواء الجوي. فقد يبقى لمدة 15 سنة، على الأقل، وقد تصل إلى أكثر من مائة عام. وقد تصل مدة بقاء مجموعة النيترونات في الهواء الجوي إلى 1500 سنة، وهي واحدة من مجموعة غازات الاحتباس الحراري. الأمر الذي يعبر عنه التقرير بعبارة مخزون غازات الاحتباس الحراري في الهواء الجوي ، لذلك يعتبر وضع هدف لتخفيض الانبعاثات دون هدف لزيادة معدلات الاستيعاب، أمر خاطئ ومحكوم عليه بالفشل. لأن تخفيض معدلات الانبعاثات اليوم لا تتحقق نتائجه إلا بعد عدد كبير من السنوات دون وجود آلية للاستيعاب.

لقد وضع التقرير ثلاثة أسس لسياسة التخفيف، هي: تسعير الكربون ، والتحديث التقني ، ورفع الحواجز (أو القيود) التي تحول دون التغيير. كما وضع أربع حزم من السياسات المطلوب تنفيذها على ضوء هذه الأسس الثلاثة، هي: تخفيض الطلب على السلع والخدمات التي يتطلب إنتاجها انطلاق انبعاثات كثيفة من غازات الاحتباس الحراري، وزيادة كفاءة استخدام مصادر الطاقة لتخفيض الانبعاثات، وتوفير الأموال أيضا، أي المزيد من كفاءة تكاليف الإنتاج، ووضع خطط لمواجهة الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة غير المولدة للطاقة مثل تجنب أنشطة قطع الغابات، والاتجاه نحو التقنيات منخفضة الانبعاثات للانتقال والتدفئة وإنتاج الطاقة.

إن جوهر سياسات التخفيف هي الأسس الثلاثة السابق ذكرها ، وفي ما يلي استعراض مفصل لهذه الأسس.

(أ) **تسعير الكربون:** يقوم تسعير الكربون بطبيعة الحال على حساب القيمة الاجتماعية للكربون ، ويحسب بطريقتين، هما:

- طريقة نسبة التكلفة للمنفعة[14] ، وتقوم على تقدير المستوى الأمثل للانبعاثات من العلاقة التالية:
  القيمة الحدية لتكاليف تخفيض الانبعاثات = القيمة الحدية للأضرار المتوقعة منها .
  وبذلك يكون سعر الكربون هو السعر الذي يتحدد على ضوئه المستوى الأمثل للانبعاثات.

- طريقة التكلفة الحدية وهي محاولة للحساب المباشر لقيمة الأضرار المستقبلية الناتجة عن التغيرات الحدية المتوالية في كميات الانبعاثات. ويتحدد سعر الكربون بنصيب كل طن من الانبعاثات الكربونية من هذه التكاليف. وقد قدم ديفيد بيرس [(14)] نموذجا مبسطا لطريقة الحساب ، يقوم على حساب القيمة الحدية للتغير في الأضرار بالنسبة للتغير في الانبعاثات. ويقوم عمل النموذج على التقديرات التالية:

  - تقدير كميات الانبعاثات الحالية.
  - تقدير معدلات تزايد تركيز الملوثات في الهواء الجوي لمدى زمني محدد (المدى الزمني للحسابات) .
  - استخدام العلاقة بين تزايد تركيز الانبعاثات والتغير المتوقع في درجة الحرارة.

[14] Richard Clarkson & Kathryn Deyes: Estimating the Social Cost of Carbon Emissions. Government Economic Service Working Paper 140, January,2002. UK.

[(15)] David Pearce: The Social Cost of Carbon and Its Policy Implications. For: Environmental Policy http://www.ucl.ac.ukSeminar, Oxford University, October 16, 2002.

- تقدير إجمالي قيمة الأضرار الناتجة عن الزيادة في درجة الحرارة. وعن ارتفاع مستوى سطح البحر كنتيجة لزيادة درجة الحرارة.

تعدل هذه القيم بقيمة معدل الخصم الاجتماعي. وعلى هذا الأساس يحسب سعر طن الكربون المكافئ بصفته القيمة الاجتماعية للكربون ، مع مراعاة ضرورة تحديد مستوى الانبعاثات المستهدف في مدى زمني محدد، كي يكون أساساً لحساب قيمة طن الكربون. ويرجع التباين الشديد في أسعار الكربون إلى عدم اعتماد مستوى محدد للانبعاثات وعدم اعتماد مدى زمني محدد للحساب. فقد حسبت اللجنة الحكومية لتغير المناخ قيمة الكربون بأسعار عام 1990 بمدى يتراوح بين 5 و 125 دولار للطن. كما حسبته بأسعار عام 2000 بمدى يتراوح بين 6 و 160 دولار للطن. ومع تعدد طرق الحساب ومصادر الحساب تتعدد أسعار الكربون. لذلك فإنه يعتقد بأن الأسعار التي يقيم بها الكربون حاليا في أسواقه المختلفة هي أسعار تفاوضية.

يستخدم تقرير إستيرن سعر الكربون كأساس لكافة سياسات التخفيف من حدة المشكلة، ويقترح ضرورة أخذ تغير القيمة الحدية للأضرار في الاعتبار لدى حساب سعر الكربون، لأنه كلما زاد مستوى تركيز الانبعاثات في الهواء الجوي كلما زادت الأضرار الناتجة عنها، وبذلك يضمن استمرار ارتفاع سعر الكربون.

لقد أشار التقرير إلى إمكانية فرض ضريبة الكربون، ولكنه عاد ورجح توسيع نطاق أسواق الكربون في العالم حتى يكون هناك سوق عالمي واحد للكربون. وهو ما يعد من أهم سياسات التخفيف من حدة المشكلة التي اقترحها التقرير. وذلك على غرار تجربة النظام الأوروبي لتجارة الانبعاثات [15] من حيث تنظيم سوق الكربون بين دول الاتحاد الأوروبي، والمسئولية عن وضع سعر الكربون وتداول حصص الانبعاثات بين الأطراف المتعاملة.

ويقدر تقرير إستيرن أن تطوير سوق عالمي للكربون سوف يرفع غطاء تداولات حصص الكربون بخمسة أمثال وضعها الحالي، ويسمح بالسيطرة على الانبعاثات في الدول النامية، وتصحيح حركة أسواق الكربون في مناطق مختلفة من العالم. وبالتالي ، فإنه يمكن من خلال أداء هذه السوق التحكم في تخفيض الانبعاثات، وتوفير موارد مالية لمساعدة الدول النامية على اتباع سياسات التخفيف والتكيف. فقد قدر البنك الدولي إيرادات مثل هذا السوق بمبلغ يتراوح بين 87- 350 مليار دولار سنويا (باعتبار أن سعر الكربون يتراوح ما بين 10-40 دولار للطن) .

(15) European Emission Trading System: EU ETS

باستخدام أداة تسعير الكربون يرى التقرير إمكانية تحقيق العديد من السياسات. حتى أنه يقرر أنه عند تحديد سعر للكربون يبلغ 30 دولار للطن يمكن إيقاف عمليات قطع الغابات تماما. والمقصود بذلك شراء الانبعاثات المتوقعة من قطع الغابات بهذا السعر الذي سوف يمثل تعويضا مناسبا للدول وللأفراد بديلا لقطع الغابات. هذا التصور، لا يتناقض مع ما طرحته البرازيل في مؤتمر نيروبي في عام 2006، حول ضرورة إدخال أنشطة قطع الغابات ضمن آليات أسواق الكربـون [16].

يكمن الجديد الذي أتي به تقرير إستيرن، في استخدام سعر الكربون كأداة اقتصادية لتوجيه السياسات المختلفة. و بذلك يمكن ضمان اندماج سياسات مواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري ضمن الآليات الاقتصادية، آليات اقتصاد السوق، حيث يترك جانب من جوانب تنفيذ السياسات لاعتبارات الواجب الذي تمليه المسؤوليات الأخلاقية، وليس لنتاج القلق الفلسفي على مستقبل البشرية. وعلى الرغم من أهمية المسؤولية الأخلاقية، وضرورة القلق على مستقبل البشرية، إلا أن هذه المبادئ، على سموها، لا تملك للأسف تأثيرا كبيرا على حركة الاستثمار، ولا تؤثر كثيرا على آليات السوق. لقد طور تقرير إستيرن بذلك أداة اقتصادية لتطوير اقتصاديات تتعلق بتغير المناخ، وهذا هو الأمر الهام. لذلك أيضا لم يعلق التقرير أهمية كبيرة على ضريبة الكربون، بل كان التركيز الرئيسي على تسعير الكربون، وذلك بهدف تحويل الكربون إلى سلعة داخل السوق تنطبق عليها قوانين التداول. و على عكس ضريبة الكربون التي لا تعدو أن تكون أداة تحكمية في رفع سعر الوقود، فترفع بالتالي تكاليف الإنتاج، وتظل دوما خارج عملية التداول بصفتها إجراءاً تحكمياً.

(ب) الابتكار التقني :

حدد التقرير مجال الابتكار التقني في أنشطة توليد الطاقة وأنشطة النقل، والأنشطة الأخرى المستخدمة للطاقة، مثل الصناعة وبعض العمليات الزراعية ونشاط البناء. لكنه استبعد جهود الابتكار التقني في مجال استخدامات الأراضي (وأهم أنشطته قطع الغابات) وفي السيطرة على الانبعاثات الناتجة عن النفايات. ومن غير المفهوم سبب إهمال ربما لأن مسئوليته عن الانبعاثات ضئيلة (3% فقط)، ولكن هذا لا يلغي أهمية إعادة تدوير النفايات، أو عمليات التخلص منها من خلال نظم مغلقة. وعلى صعيد آخر، فان التحديث التقني في أنشطة الزراعة المتنقلة، المسئول الرئيسي عن زحف عمليات قطع الغابات، بغرض توطين هذه الزراعة

(16) Twelfth Session of the Conference of the Parties to the UN Framework Convention on Climate Change and Second Meeting of the Parties to Kyoto Protocol. Nov., 6-17, 2006. Nairobi, Kenya. PEW CENTER on Climate Change (news Letter)

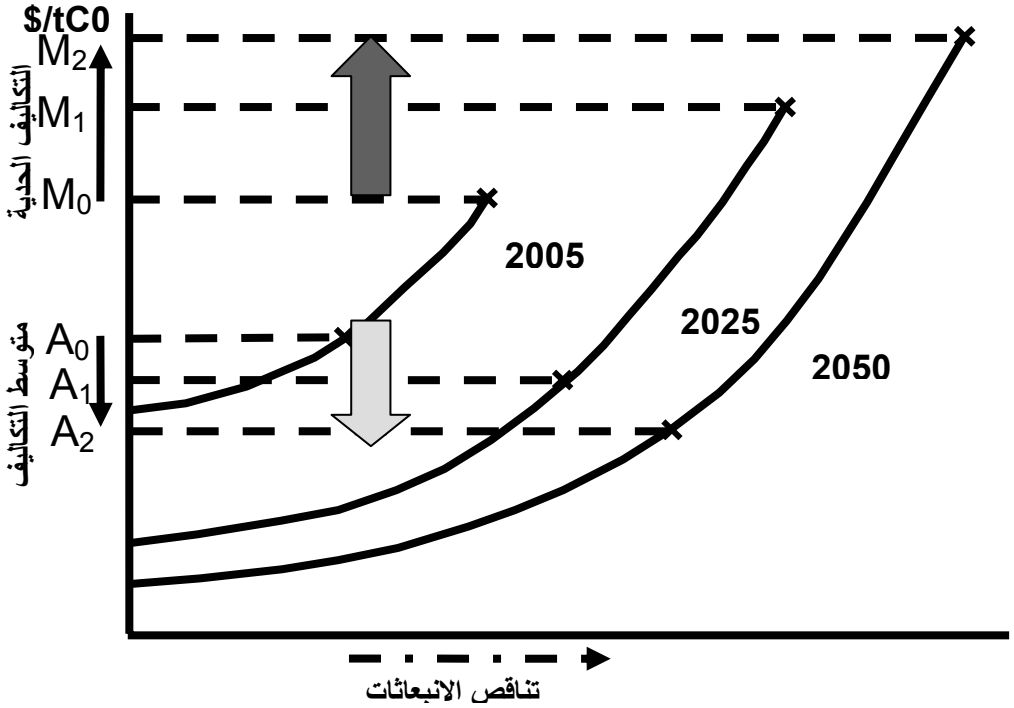
والحيلولة دون تنقلها، مع رفع إنتاجيتها . ذلك لأن جهود التحديث التقني في هذا المجال من شأنها الإبطاء من معدلات قطع الغابات.

لا يرى تقرير إستيرن صعوبة هائلة في تطوير تقنيات قليلة الكربون في كل الأنشطة التي حددها لمجالات التطوير التقني، ولكنه يؤكد أن التحدي الحقيقي يكمن في أنشطة النقل (تطوير وقود قليل أو عديم الكربون للسيارات والقطارات والطائرات والسفن) .

إن أداة تسعير الكربون، سوف تكون مفيدة في حفز عمليات الابتكار التقني، طالما ظل العائد الحدي من هذه العمليات الابتكار التقني لإنقاص الكربون أكبر من التكلفة الحدية للأضرار المعبر عنها بالتكلفة الاجتماعية للكربون (أساس تسعير الكربون) . يوضح الشكل رقم (5) تطور تكلفة إنقاص الوحدة من غازات الدفيئة من تقنيات معينة.

الشكل رقم (5)

تكلفة إنقاص الوحدة من GHG بتأثير تكنولوجيا معينة



يتضح من الشكل أعلاه أن منحنيات تكاليف الابتكار التقني تميل نحو الانخفاض ، ويرجع ذلك إلى تراكم الخبرة والمعرفة التقنية. وبالتالي فإن متوسط التكاليف المعبر عنه بالنقط A0, A1, A2 سوف تتجه دائما نحو

الانخفاض. و لكن التكلفة الحدية لإنقاص الكربون تميل إلى الارتفاع بسبب زيادة التركيز في الهواء الجوي مع تطور الزمن، ويعبر عنها بالنقاط M0, M1, M2 ، لذلك ينبغي رفع سعر الكربون بالمقابل حتى يكون حافزا على المزيد من الابتكار التقني. والمعروف أن رفع سعر الكربون لن يكون تحكميا لأنه كلما زاد تركيز الانبعاثات، كلما زادت مخاطر تغير المناخ، مما يؤدي الى تزايد قيمة الأضرار الحالية والمتوقعة ، فيزداد سعر الكربون.

لكن آليات الابتكار التقني لا ينبغي لها أن تترك لفعل آليات السوق وحدها، وتحكم سعر الكربون في حفز المؤسسات الخاصة لمزيد من التحديث لمواجهة الظاهرة. لقد رأى التقرير أهمية لتدخل الحكومات لتعزيز هذه الجهود وتسريع وتيرتها، وذلك من خلال مجموعة من الأدوات، نلخصها في ما يلي:

- تحريك قيود الانبعاثات، لرفع سعر الكربون، والتدخل في تنظيم تعاقدات تداول رخص الكربون وفرض ضرائب عليها، بغرض حفز البحث العلمي لإيجاد طرق أسرع وأفضل في تخفيض الانبعاثات.
- رفع مستوى المساعدات الموجهة لأنشطة البحوث والتطوير سواء بالنسبة لمراكز البحوث الحكومية أو الخاصة.
- دعم عمليات الانتقال للاستثمار على النطاق التجاري للمنتج التقني، بغرض تسريع الاستفادة من المنتج، ونشر استخداماته، وتخفيف القيود الاحتكارية التي قد تفرض على منتج تكنولوجي مكلف.

يبين التقرير أن تكاليف تحفيز الوصول لتقنيات منخفضة الانبعاثات، إلى جانب عوائد الكربون سوف تزيد عن التكاليف الحالية المقدرة بحوالي 34 مليار دولار بخمسة أمثالها . وأن تكاليف البحوث والتطوير في مجال الطاقة سوف تصل لحوالي 20 مليار دولار.

(ت) رفع الحواجز (أو القيود) التي تحول دون التغيير:

مثلما ينقل التغير المناخي البيئة الطبيعية إلى أطوار جديدة لم تكن معروفة لنا، فإن الإجراءات الاقتصادية والتقنية المطلوبة للتخفيف من حدة الظاهرة، أو الحد من تداعياتها، سوف تنقل الجماعة الإنسانية إلى بيئة اقتصادية غير معهودة. لذلك فانه لابد من التسليم ابتداء بواقع التغير الاقتصادي والتقني الهيكلي الذي سوف يتحول في اتجاهه الاقتصاد العالمي. وفي نفس الوقت بضرورة التأقلم مع هذه التغيرات. وقد اقترح التقرير ثلاثة مجموعات من السياسات في هذا الصدد، وهي:

- **تنظيمات ومعايير وإدارة مباشرة: إن** مثل هذه التدخلات في تنظيم الأفعال وردود الأفعال الاقتصادية، هي أقل كفاءة وفعالية من آليات السوق، ولكن لا غنى عنها لتحسين حالة الأسواق وزيادة فعالية وكفاءة الأدوات الاقتصادية. حيث تنظم هذه السياسات المراحل الانتقالية، وتساعد على وضع ضوابط للاستثمار، ومعايير للتحديث التقني، وتقلل من درجة اللايقين أمام المستثمرين والمستهلكين، كما تساعد هذه السياسات على تحديد معايير السلع قليلة الكربون. والأنشطة ذات الأولوية في تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتساعد على تجاوز الصعوبات المختلفة لاتخاذ القرارات، وتحفيز التنافسية والتحديث التقني، ورفع مستوى الكفاءة في عمليات التحديث التقني بطرح مبادرات التعاون الاستراتيجي في بعض المجالات.

- **سياسة المعلومات:** تكمن أهمية سياسة المعلومات تكمن في ضرورة إدارة هذه المواجهة بشفافية، ومسؤولية. لذلك تتعدد مستويات سياسة المعلومات، فهناك جانب خاص بالتوعية بكل معالم المشكلة وتداعياتها، وإتاحة هذه المعلومات لجميع البشر على الأرض حتى يعرفوا ماذا تحمله هذه التغيرات في عباءتها . و يقوم جانب آخر من سياسة المعلومات على تزويد شبكات الأسواق بكافة المعلومات حول السلع قليلة الكربون، وعمليات المنافسة في إنتاج هذه السلع والخدمات. ويقترح التقرير إضافة هذه المعلومات إلى البطاقات المميزة للسلع. مع وضع مؤشرات للجودة تتضمن المستوى الكربوني للانبعاثات الناتجة عن إنتاج هذه السلعة أو تطوير الخدمة. كما يقترح المساهمة في تخفيض تكاليف التحديث أو الانتقال إلى الإنتاج قليل الكربون بتزويد المنتجين بكافة المعلومات الضرورية لهم ومنع احتكار المعرفة، قدر الإمكان في هذا الصدد . كما يحث التقرير الناس على تحمل مسؤولياتهم، من خلال معرفتهم بالنتائج التالية لبعض الأعمال والسياسات، ومشاركتهم في تحديد أولويات السياسات.

- **تمويل سياسات التخفيف من حدة المشكلة:** قبل طرح مجالات التمويل ، فانه من المهم وضع معايير للتمويل، تتجاوز التقاليد التي سارت عليها السياسات الحكومية في الاختيار بين تقديم الدعم المالي أو فرض الضريبة. لأن الدعم المالي من وجه نظر الحكومات هو أحد أدوات التوجيه الاقتصادي شأنه شأن الضريبة في إطار السياسة المالية. وفي حالتنا ، فانه إذا ما تم إخضاع عمليات الدعم المالي الحكومي لهذه المعايير، فإننا قد نفاجأ بأن بعض الحكومات تفضل فرض ضريبة عن تمويل نشاط للابتكار، وذلك في حالة ما إذا فضل متخذو القرار، تخفيض العوائد عوضا عن تشجيع المستثمر على الإنفاق في البحوث والتطوير. فربما تكون هذه واحدة من أهم الإشكاليات التي ستواجه سياسات مواجهة ظاهرة تغير المناخ، التي ستحتاج لمعالجة خاصة ضمن معايير إدارة السياسات المالية.

ان من يجب أن يحظي بأولوية الدعم المالي هي المؤسسات المعوزة ماليا لتمويل برامجها، والمستهلكين الفقراء. وينبغي أن ينظم هذا الدعم المالي مع أخذ الدول النامية وخاصة الدول الفقيرة منها في الاعتبار، وذلك من أجل : توفير الدعم المالي لمشاريع الابتكار التقني ذات المدى الطويل، والتي تهدف إلى إحداث تخفيض في الانبعاثات، مثل مشاريع الطاقة الجديدة ، تمويل المبادرات التي تستحدث مجالات عمل جديدة ، في صورة حوافز لتشجيع البحث عن مجالات جديدة للابتكار التقني أو طرح مجالات جديدة لمعالجة المشكلة.

5 . سياسات التكيف:

تعرف مجموعة العمل الحكومية لتغير المناخ سياسات التكيف بأنها أي عملية توافق في الطبيعة أو النظام البشري ، استجابة لتغيرات حقيقية متوقعة للمناخ أو للآثار الناتجة عنه، وذلك من أجل تقليل الأضرار أو استكشاف فرص لفوائد محتملة. ويرى إيان برتون وآخرون[17] أن مقدرة المجتمعات على التكيف مع التغيرات المناخية الحالية والمتوقعة تتوقف على مستوى الثروة في المجتمع، والتعليم وقوة المؤسسات والمقدرة على الوصول إلى التقنيات.

من ناحية أخرى ، يرى تقرير إستيرن أنه لا ينبغي تعليق أمال كبيرة على عملية التكيف لوجود محددات طبيعية تحول دون حل عمليات التكيف لمشكلات تغير المناخ. ويورد على ذلك أمثلة ، مثل ارتفاع مستوى سطح البحر على المناطق الساحلية، وما يترتب على ذلك من تهجير لملايين البشر الذين سوف يفقدون موطنهم الأصلي، وحالة الدول الجزرية حيث يتحول وطن كامل إلى منطقة غير مأهولة بالسكان. كما أن سياسات التكيف لن تجدي نفعا في حالة تأثير ارتفاع درجات الحرارة على التنوع الحيوي بتهديد بقاء أو القضاء على آلاف الأصناف الحية. لذا يؤكد التقرير على أهمية الدمج بين سياسات التكيف وسياسات التخفيف من حدة المشكلة معا ، من خلال تصور إستراتيجي واحد .

إنه ليس من السهولة بمكان حساب تكاليف التكيف بدقة بسبب عوامل اللايقين، وتوقعات التطور التقني. وما يسميه تقرير إستيرن بالتكاليف غير المتبقية الناتجة عن نقص الإنتاجية الزراعية في بلدان الجنوب، على سبيل المثال.

(17) Ian Burton, et all: Adaptation to Climate Change: International Policy Options. PEW CENTER ON GLOBAL CLIMATE CHANGE, November 2006 www.pewclimate.org

من ناحية أخرى ، يطرح أيان بورتون[18] استخلاصا للخبرة التاريخية للجماعة الإنسانية مع ممارسات التكيف، فيذكر بأن التكيف كان عملية مرتبطة بالتاريخ الإنساني في علاقته مع تغيرات المناخ. وهو بذلك يلقي الضوء على مسيرة التطور الحضاري من خلال جدلية الإنسان مع الطبيعة. تلك الجدلية التي أنتجت الحضارات الزراعية والصناعية، وتهدد في نفس الوقت حضارته الحديثة. لكننا نستخلص من هذه الفكرة أن آثار تغير المناخ سوف تنتج جدليتها الخاصة في ما بعد، وأن مقدرة البشر على تطوير القيمة الاقتصادية لبعض الأصناف النباتية لتحل محل غيرها من النباتات التي سوف تصبح عاجزة عن التكيف مع الظروف المناخية الجديدة أمر وارد. كما أن تغيرات هامة لابد من حدوثها في مجال تقنية البناء والتصميم المعماري، حيث أنهما أهم مجالين للتكيف عرفهما الإنسان، خلال علاقته التاريخية مع تغيرات المناخ. و بناء على ذلك ، فإننا لا نتصور أن تكاليف التكيف المقدرة حاليا سوف تكون معبرة عن الحقيقة، ولكن ما ينبغي البحث فيه هو مقدرة البشرية على تطوير عمليات التكيف بشكل متناغم ، دون أن تدفع ثمن التغيرات المناخية جماعات بشرية بالكامل ، بسبب عجزها عن تحقيق التكيف مع هذه التغيرات الطبيعية الحادة.

يمكن إدارة عملية التكيف من خلال مستويين، هما: بناء القدرات: ويتضمن توفير المعلومات والبنى المؤسسية والقدرات البشرية. ووضع المعايير لقياس مدى فهم المخاطر المتوقعة والقدرة على وضع التدابير المناسبة لمواجهتها . كذلك قدرات المؤسسات البحثية على إعداد الدراسات واقتراح أفضل أساليب العمل لمواجهة التغيرات المناخية أو الآثار الناتجة عنها . وتوجيه عمليات التكيف، المتمثلة في القدرات المؤسسية على تخطيط برامج العمل وإدارة عمليات التكيف، والمقدرة على التعامل الجيد مع الحلول التقنية المقترحة.

هذا وقد جاء تقرير إستيرن أكثر تحديدا في عرض سياسات ومجالات التكيف في الدول المتقدمة، مع مراعاة أن سياسات التكيف المقترحة مرتبطة بمستوى محدد يستهدف عنده ثبات تركيز ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي وهو مستوى يتراوح بين 500و550 جزء في المليون. لذلك جاءت مجالات التكيف محددة في مواجهة أثر العواصف والفيضانات، وارتفاع مستوي سطح البحر، وموجات الحرارة العالية. وقدرت هذه التكاليف في بدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بمبلغ يتراوح ما بين 5 و 150 مليار دولار سنويا ، أي بنسبة تتراوح بين 0.05%–0.5% من الناتج المحلي الإجمالي لمجموعة الدول.

الأمر الهام هو أن التقرير يرى عدم ترك الأمور بالكامل لآليات السوق في مجال إدارة سياسات وعمليات التكيف، لذلك يضع مجموعة من حزم السياسات الحكومية لإدارة التكيف ، تتحدد في التالي:

(18) Op., cit.

- توفير نوعية عالية من المعلومات الخاصة بتغير المناخ لرفع كفاءة الأسواق، المساعدة على تدقيق التنبؤات على المستويات الإقليمية.
- وضع خطط ومعايير لاستخدامات الأراضي لتشجيع وتوجيه الاستثمارات في البناء، وتطوير معايير تشييد البنية الأساسية.
- وضع سياسات طويلة المدى لحماية الموارد والمناطق بالغة التأثر بتغيرات المناخ، مثل حماية الموارد الطبيعية والشواطئ، والحفاظ على استعدادات الطوارئ.
- تطوير مصادر تمويل شبكة للأمان موجهه للفقراء المتوقع تأثرهم بتغيرات المناخ.

على عكس حالة التحديد النسبي التي ظهرت بها سياسات ومجالات التكيف بالنسبة للدول المتقدمة، جاءت مقترحات سياسات التكيف بالنسبة للبلدان النامية غير محددة، وعامة إلى حد بعيد. ولا نعتقد أن هذا خطأ تحليلي لدى إعداد التقرير، بل يعود لثلاثة أسباب :

السبب الأول ، يتعلق بأن مجال تأثير تغير المناخ المتوقع في الدول النامية هو أوسع مدى من الدول المتقدمة التي تحتل مناطق خطوط العرض المرتفعة في العادة. فسوف تعاني الدول النامية من نفس المخاطر التي ستحدث في الدول المتقدمة (العواصف والفيضانات، وارتفاع مستوى سطح البحر، وموجات الحرارة) ولكن بمعدلات أكبر بكثير عند ارتفاع درجة الحرارة ما بين 2و3 درجات مئوية. يضاف إلى ذلك نقص موارد المياه العذبة، وتدهور الإنتاج الزراعي، وانتشار أوسع للأمراض البكتيرية. لذلك فان مساحة المخاطر هي أوسع مدى وأكثر تنوعا .

والسبب الثاني ، يتعلق بالضعف المؤسسي، والنقص الحاد في المعلومات، وتدني القدرات العلمية على التنبؤ. لذا لا يتوفر أساس جيد لتحديد مدى الضرر، وأفضل الطرق للمواجهة.

والسبب الثالث ، ترتب على ما طرحه التقرير من مشكلات التنمية في الدول النامية، حيث اعتبر أن سياسات التكيف لا تختلف كثيرا عن سياسات التنمية، خاصة وان التقرير قد تبنى بالأساس ضرورة الربط بين سياسات التكيف وسياسات التنمية. ومحصلة ذلك أن التقرير لم يخرج بأي تقديرات محددة لتكاليف التكيف في الدول النامية.

6 . مقترحات وملاحظات ختامية:

من خلال العرض السابق يمكن استخلاص ما يلي:

- من الصعوبة بمكان القبول بالمعدل المستهدف لتركيزات غازات الاحتباس الحراري مقومة بمكافئ الكربون عند مستوى يتراوح بين 500و550 جزء في المليون، ويرجع ذلك للأسباب التالية:

- يعد مستوى 500-550 جزء في المليون اختياراً لسيناريو حافة الهاوية ، لأن زيادة التركيز عن ذلك سوف يؤدي لتداعيات لا يمكن إيقافها، على صعيد النظام البيئي، مما سيؤدي بالضرورة إلى زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون لأكثر من ذلك ويخرج الأمر عن حدود السيطرة.

- بنيت الحسابات على درجة عالية من اللايقين. فعلي سبيل المثال ، كانت تقديرات منظمة الأغذية والزراعة للانبعاثات الناتجة عن نشاط قطع الغابات 1.6 MTCO2 باحتمال زيادة أو نقص يبلغ 0.8 MTCO2 في العام ، أي يحتمل أن يكون حجم الانبعاثات 0.8 MTCO2 أو 2.4 MTCO2 في العام ، أي أن تتراوح نسبة الانبعاثات من هذا النشاط بين 12% و 28% من جملة الانبعاثات. إن مثل هذه التقديرات لا يمكن الاعتماد عليها في وضع سيناريو ذو حدود بالغة الضيق لتحقيق قدر من السلامة.

- سيناريو 500-550 جزء في المليون لا يوقف مخاطر حرائق الغابات، ولنا تصور أثر ذلك على زيادة الانبعاثات ، مما يرشح معدل التركيز للمزيد من التدهور.

- إن التركيز المستهدف يسمح باحتمال زيادة درجة الحرارة ما بين 2و3 درجات مئوية، و احتمال الوصول إلى 3 درجات مئوية يؤدي لدمار مساحات واسعة من غابات الأمازون ، مما يؤدي لانطلاق ملايين الأطنان من ثاني أكسيد الكربون، فينتقل التركيز إلى مدى آخر أوسع يؤدي لارتفاع أكبر في درجات الحرارة فالمزيد من تدهور النظام البيئي، وهكذا .

- هذا السيناريو غير آمن للعالم كله، وهو أقل أمنا للدول النامية، خاصة وأنها تقع في مناطق خطوط العرض المرتفعة. بل أن هذا السيناريو يكبد هذه الدول تكاليف تنموية واقتصادية، وبيئية باهظة جدا .

- أهمل سيناريو 500-550 أثر استمرار غازات الاحتباس الحراري في الهواء الجوي، فقد يصل استمرار ثاني أكسيد الكربون في بعض حالات الاتحاد في الهواء إلى 3 آلاف عام. ولا يمكن تصور أن الادعاء بحساب أثر المخزون كان ادعاءاً واقعيا بأي حال، لأن الفعل التراكمي لاستمرار الغازات سوف يزيد عن قيود معدلات الانبعاث.

- اقتصرت سياسات التخفيف من حدة المشكلة على تقييد الانبعاثات فقط. في حين أن حسابات الانبعاثات الناتجة عن قطع الغابات هي المحصلة الصافية للانبعاثات ، بعد خصم الكميات الممتصة من غازات الاحتباس الحراري بواسطة الأشجار ، سواء الأشجار القائمة أو تلك المزروعة حديثا بسبب نشاط إعادة زراعة الغابات المعروف في الولايات المتحدة و أوروبا، وكوبا . فقد بلغ صافي النمو السنوي لمساحات الغابات في هذه المناطق في حدود 0.1% خلال الفترة من عام 1990 حتى عام 2000[19]. لذلك فقد كان مستغربا تجاهل التقرير لأي نشاط حول إعادة تأهيل الغابات.
- تتصور أن طرح قضية إعادة تأهيل الغابات في ظل التطور التقني الراهن، سوف يكون حلا مساعدا على قدر كبير من الأهمية لمواجهة المعدلات المرتفعة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، والرجوع بمستويات تركيز هذه الغازات في الهواء الجوي إلى معدلات مناسبة لضبط الارتفاع المتوقع في درجات الحرارة.

- إن إعادة زراعة حوالي 350 مليون هكتار خلال السنوات العشر القادمة ، مع تقييد معدلات قطع الأشجار إلى أدنى الحدود ، سوف يسمح بالرجوع إلى المستوى الذي كانت علية مساحات الغابات ، عام 1980[20].

- هذه المساحة المستهدفة من إعادة زراعة الغابات ليست كبيرة إذا ما أخذنا في الاعتبار أن الصين في إطار خطتها الوطنية لمواجهة ظاهرة تغير المناخ والحد من معدلات التصحر، قد استهدفت زراعة 8.6 مليون هكتار سنويا منذ عام 2000 [21] أي أن الصين قادرة على إعادة زراعة 86 مليون هكتار منفردة، طبقا لهذا البرنامج مع تحريج 7.7 مليون هكتار من الأشجار في المناطق الجبلية. لذلك فانه لا يمكن تصور أن زراعة 35 مليون هكتار من الغابات سنويا في العالم، هي أمر صعب المنال.

- إن أهم عوامل قطع الغابات، هو نظام الزراعة المتنقلة، وهو نظام بدائي للزراعة لا يقوم على توطين المساحات الزراعية، ولكنه يقوم على قطع مساحات متجددة من الغابات سنويا وزراعتها مرة واحدة ثم الانتقال إلى مساحة أخرى. لذلك ينبغي تطوير تقنيات الزراعة في الدول المدارية لإيقاف نظم الزراعة المتنقلة، من أجل المحافظة على الغابات.
- في مواجهة فقر السكان الذين يعيشون على قطع الغابات، باعتبارها مصدر دخلهم الوحيد، فانه يمكن مساعدتهم على زراعة أشجار مثمرة، تكون مصدر الدخل المتجدد لهم.

---

[19] World Resource Institute: WRI Data. 2005. www.wri.org

[20] هذا التقدير مبنى على تقديرات منظمة الأغذية والزراعة FAO لمعدلات قطع الغابات .

[21] Forest Conservation: China Begins Reforestation Effort. www.forests.org

- رغم أن التقرير لم يولي الدول النامية اهتماماً كبيرا في التحليل، إلا أن مسئولية هذه الدول كبيرة أيضا لأنه لم يلاحظ اهتماماً محدداً من مجموعة الدول النامية بتداعيات ظاهرة الاحتباس الحراري. إن هذه الدول لم تتخذ أي إجراءات بشأن مواجهة ظاهرة تغير المناخ منذ التوقيع على المعاهدة الإطارية لتغير المناخ التي بدأ التوقيع عليها منذ عام 1992. وقد ظهر من تقارير المتابعة التي ينشرها برنامج الأمم المتحدة للبيئة ضعف الإجراءات التي تقوم بها الدول النامية، حتى على صعيد إعداد الدراسات. كما لم تطرح أغلب الدول النامية سياسة وطنية لتغير المناخ، ويمكن حصر عدد محدود جدا من الدول النامية التي قامت بذلك مثل الهند وكوستاريكا والبرازيل، والصين التي لا تزال تعد ضمن الدول النامية. لذا فانه لا يوجد لدى هذه الدول أساس عملي لوضع تصورات محددة لسياسات التكيف ولا لسياسات التخفيف من حدة المشكلة لدى الدول النامية.
- أخيرا، فان التاريخ يسجل لتقرير إستيرن أنه كان بمثابة الحجر الذي حرك المياه الآسنة. فقد نجح التقرير في إثارة الاهتمام، وتجاوب العالم معه، وإن كان التجاوب محدود جدا بين الدول النامية. إلا أن ما نجح التقرير في إثارته من اهتمام لن يتوقف، حتى يتفق العالم على الحلول الناجعة والدائمة للمشكلة.

ملخص المناقشات

في إطار قتامة الصورة المستقبلية التي رسمها تقرير إستيرن حول الآثار السلبية للتغير المناخي، تركز النقاش حول قضايا التخفيف من حدة المشكلة وقضايا التأقلم مع المشكلات التي تُثيرها التغيرات المناخية.

عبر أحد المناقشين عن وجود مخاوف كبيرة جدا من ظاهرة التغير المناخي وعن عدم عدالة تحميل دول العالم الثالث مسؤولية مقابلة التكاليف الحالية لتغير المناخ ، إذ لا بدّ من التأكيد ، أن الدول الصناعية قد تسببت فيها . و يقترح أن يتم حل المشكلة الحالية على عاتق المسبب الرئيسي لها أي الدول المتقدمة ، ثم يبدأ بعد ذلك تحميل التكاليف المستقبلية حسب المشاركة، و بالتالي فانه ما صدق التقرير في أن الدول النامية ستكون المسؤولة عن معظم الضرر في المستقبل فإنها ستتحمل التكاليف المترتبة على ذلك ، و لكن ليس من العدل تحميلها تكاليف الماضي و المستقبل بينما الدول الصناعية لم يكن عليها قيود .

كذلك تمت ملاحظة أن فكرة سوق الكربون غير واقعية ، وذلك لغموض الطلب في هذا السوق و لعدم وضوح من سيدفع تكاليف الإجراءات المخففة مثل زراعة الغابات. من جهة أخرى يمكن تحديد نسبة الناتج لكل دولة في العالم إلى الناتج العالمي لدفع حصتها في تكاليف تغير المناخ ، أو نسبة الناتج الصناعي للدولة إلى الناتج الصناعي العالمي ، كونه المؤثر الأكبر على المناخ. و بالنسبة لحساب الحصص ، فانه من المفضل أخذ نسبة الناتج المحلي الإجمالي و ليس الصناعي ، حيث للانبعاثات مصادرها الصناعية و غير الصناعية. ووجود سوق موحد عالمي للكربون سيوفر إيرادات سنوية يقدرها البنك لدولي ب 87-350 مليار دولار تساعد على حل المشكلة. و في هذه السوق ستكون لكل دولة حصة من الكربون تستطيع بيع الأجزاء التي لم تستخدمها منها .

كما أوضح بعض المشاركين بأن سعر الكربون سوف يتحدد في السوق حسب الاقتراح المطروح في تقرير إستيرن، لكن هناك تدخل للحكومات خاصة المتقدمة التي ستجير الفوائد لصالحها . وبنفس الاتجاه فان التغير المناخي سيقود إلى تراجع الزراعة في الجنوب كما ذكر المحاضر ، و بالتالي فان الفجوة ستتسع أكثر بين الجنوب والشمال. كما نوّه احد المشاركين إلى وجود بورصة في باريس لبيع و شراء الكربون ،مما يعني أن الفكرة منفذة فعلاً.

كما تضمن النقاش على سؤال : متى تتكون إستراتيجية عربية متكاملة للمساهمة في التخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كما فعلت الدول الأوروبية؟ وكانت الإجابة عليه من أحد المشاركين بأن تقرير إستيرن ترك للسوق تحديد سعر الكربون و للحكومات تحديد السياسات العامة. أما حقيقة أن الزراعة ستتدهور جنوبا وستزداد الفجوة، فهي حقيقة لا نستطيع فعل شيء إزاءها إلا من خلال حل مشكلة تغير المناخ.

المراجـــــــع

1. David Pearce: The Social Cost of Carbon and Its Policy Implications. For: Environmental Policy Seminar, Oxford University, October 16, 2002. http://www.ucl.ac.uk

2. Forest Conservation: China Begins Reforestation Effort. www.forests.org

3. Ian Burton, et all: Adaptation to Climate Change: International Policy ptions. PEW CENTER ON GLOBAL CLIMATE CHANGE, November 2006 www.pewclimate.org

4. IPCC: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers. IPCC Secretariat, Geneva, Switzerland. http://ipcc.ch

5. Richaed Warick (The Chairman of UN Climate Committee): Lecture on Mitigation and Adaptation Methods against Climate Change Impacts. Oceanographic Institute of Woods hole, October 1993.

6. Richard Clarkson & Kathryn Deyes: Estimating the Social Cost of Carbon Emissions. Government Economic Service Working Paper 140, January,2002. UK.

7. Shardul Agrawala, Annett Moehner , Mohamed El Raey, et al: Development and Climate Change in Egypt: Focus on Coastal Resources and The Nile. Environment Directorate- OECD, 2004.

8. The Working Group on Climate Change and Development: Africa Up in Smoke? New Economic Foundation, London, UK. June 2005. www.neweconomics.org

9. Twelfth Session of the Conference of the Parties to the UN Framework Convention on Climate Change and Second Meeting of the Parties to Kyoto Protocol. Nov., 6-17, 2006. Nairobi, Kenya. PEW CENTER on Climate Change (news Letter)

10. World Resource Institute: WRI Data. 2005. www.wri.org