الأمم المتحدة

الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ

Distr.
GENERAL

FCCC/CP/1996/5/Add.1
FCCC/SBSTA/1996/7/Add.1/Rev.1
17 May 1996
ARABIC
Original: ENGLISH

مؤتمر الأطراف
الدورة الثانية
جنيف، ٨-١٩ تموز/يوليه ١٩٩٦
البند ٥ من جدول الأعمال المؤقت

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية
الدورة الثالثة
جنيف، ٩-١٦ تموز/يوليه ١٩٩٦
البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت

التقييمات العلمية

النظر في التقرير التقييمي الثاني للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ

اضافة

علم تغير المناخ: مساهمة الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ

مذكرة من الأمانة

تنقيح

المحتويات

الفصل		الفقرات	الصفحة
أولا -	مقدمة	١ - ٨	٣
ثانيا -	الاستنتاجات الرئيسية	٩ - ١٠	٤
ثالثا -	الملخص التقني والفصول الداعمة له	١١ - ١٦	٥
	ألف - مقدمة	١١ - ١٥	٥
	باء - ملاحظات	١٦	٦

المرفقات

الأول -	الاستنتاجات الرئيسية للفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ	٧
الثاني -	الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ محتويات الملخص التقني والفصول الداعمة	١٢
الثالث -	الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ مسرد بالمصطلحات وشرحها	١٨

أولا - مقدمة

١- أنشئ الفريق العامل المعني بالتقييم العلمي والتابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في عام ١٩٨٨ وأعيد انشاؤه في عام ١٩٩٢ لتقييم المعلومات المتاحة عن علم تغير المناخ، وبخاصة ذلك التغير الناجم عن الأنشطة البشرية. وكانت أهم الجوانب هي:

(أ) التطورات التي جدت على الفهم العلمي للمناخ في الماضي والحاضر ولتقلبية المناخ وإمكانية التنبؤ بالمناخ وتغير المناخ بما في ذلك التغذيات المرتدة عن التأثيرات المناخية؛

(ب) التقدم المحرز في مجال إعداد نماذج للتغير العالمي والاقليمي للمناخ وللتغير في مستوى البحار والتنبؤ بهما؛

(ج) عمليات مراقبة المناخ، بما فيه المناخ في الماضي، وتقدير الاتجاهات والظواهر الشاذة؛

(د) الثغرات وأوجه عدم اليقين التي تشوب المعرفة الحالية.

٢- وخلص التقييم العلمي الأول الذي أنجزه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في عام ١٩٩٠ كجزء من التقرير التقييمي الأول ((IPCC(1990)) إلى أن الزيادة التي حدثت في تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي منذ عصر ما قبل التصنيع قد أحدثت تغيراً في رصيد الطاقة في الأرض وأن ذلك سيؤدي إلى احترار عالمي.

٣- وكان الاستنتاج الرئيسي لتقرير عام ١٩٩٠ هو توقع استمرار الزيادة في تركيزات غازات الدفيئة نتيجة للنشاط البشري، مما سيؤدي إلى تغير مناخي كبير في القرن القادم. وليست التغيرات المتوقعة في درجات الحرارة والأمطار ورطوبة التربة واحدة في شتى أنحاء الكرة الأرضية. وهناك تسليم بأن الهباء الجوي الاصطناعي يمكن أن يكون مصدراً للبرودة الاقليمية وإن كانت لا توجد تقديرات كمية لآثاره. وأكد التقرير التكميلي للفريق العامل الأول لعام ١٩٩٢ الاستنتاجات الرئيسية التي تضمنها تقييم عام ١٩٩٠، أو لم يجد سبباً لتغييرها. وقدم مجموعة جديدة من اسقاطات متوسط درجات الحرارة العالمية استناداً إلى مجموعة جديدة من التصورات التي وضعها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ للانبعاثات (IS92 a-f) وعرض التقدم المحرز في القياس الكمي لتأثيرات الهباء الجوي الاصطناعي.

٤- ووفر تقرير الفريق العامل الأول لعام ١٩٩٤ بشأن الاستحثاث الاشعاعي لتغير المناخ تقييماً مفصلاً لدورة الكربون على نطاق العالم ولجوانب كيمياء الغلاف الجوي التي تتحكم في وفرة غازات الدفيئة بخلاف ثاني أكسيد الكربون. وبحث التقرير بعض الوسائل الكفيلة بتثبيت تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وقدم تقديرات جديدة أو منقحة لاحتمال الاحترار العالمي لـ ٣٨ نوعاً.

٥- ويقدم التقرير التقييمي الثاني للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ عن علم تغير المناخ تقييماً شاملاً لعلم تغير المناخ في عام ١٩٩٥، بما في ذلك بيانات مستوفاة للمادة ذات الصلة الواردة في التقارير الثلاثة السابقة جميعها. وتتعلق أهم المسائل التي تم بحثها في التقرير التقييمي الثاني بالأهمية النسبية للعوامل البشرية والطبيعية في إحداث تغير المناخ، بما في ذلك دور الهباء الجوي؛ وتقدير تغير المناخ وتغير مستوى سطح البحر في المستقبل على الصعيدين العالمي والقاري؛ وتحديد ما إذا كان هناك أي تأثير بشري على المناخ الحالي يمكن كشفه.

٦- وتجدر الإشارة إلى وجود اختلاف هام فيما يتعلق بمصطلح "تغير المناخ". ففي التقرير التقييمي الثاني يشير المصطلح إلى التغير الناشئ عن أي مصدر بشرياً أكان أم طبيعياً. غير أنه في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ، لا يشير هذا المصطلح إلا إلى التغير الناتج عن الأنشطة البشرية (انظر المرفق الثالث لهذه المذكرة). وفي حالات كثيرة يتساوى الاستعمالان من الناحية الفعلية، ويصدق هذا بصورة خاصة فيما يتعلق باسقاطات تغير المناخ خلال القرن القادم.

٧- وكما أشير في الوثيقة FCCC/SBSTA/1996/7/Rev.1، فإن إسهام الفريق العامل الأول سيشكل واحداً من المجلدات الأربعة التي سيتألف منها التقرير التقييمي الثاني للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. وهو يشمل ملخصاً لواضعي السياسات وملخصاً تقنياً يدعمه ١١ فصلاً بشأن المسائل العلمية ذات الصلة أعدتها أفرقة من العلميين ذوي الخبرة في ميادين اختصاصهم.

٨- والغرض من هذه الاضافة هو تيسير اطلاع الوفود على المواد الواردة في مساهمة الفريق العامل الأول وتسليط الضوء على بعض الاستنتاجات. وكما ذكر في الفقرة ١٨ من الوثيقة FCCC/SBSTA/1996/7/Rev.1، فإن الهدف من هذه الاضافة ليس تفسير الاستنتاجات أو استخدامها كبديل لنص الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، وإنما هو الدعوة إلى الرجوع إلى التقرير التقييمي الثاني.

ثانيا - الاستنتاجات الرئيسية

٩- ترد الاستنتاجات الرئيسية للفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، بصيغتها التي اعتمدها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في جلسته العامة المعقودة في روما في كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٥ في الملخص الذي أعد لواضعي السياسات والخاص بإسهام الفريق العامل الأول في التقرير التقييمي الثاني للفريق الحكومي الدولي. وستتاح نسخ من الملخص لأعضاء الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية ومؤتمر الأطراف بجميع اللغات الرسمية للأمم المتحدة.

١٠- ولمساعدة أعضاء الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتكنولوجية ومؤتمر الأطراف، أعدت الأمانة ملخصاً للاستنتاجات الرئيسية للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ وهذا الملخص هو المرفق الأول لهذه الاضافة. وعند وضع الملخص كانت الأمانة مدركة لصعوبات اختيار الاستنتاجات وتقديمها خارج الإطار الكامل للنص المتفق عليه الذي صيغ بعناية والوارد في الملخص الخاص بواضعي السياسات. ولهذا فإن الهدف الرئيسي من العرض الوارد في المرفق الأول هو مساعدة الوفود التي يحتمل ألا تكون قد تلقت الملخص بلغات العمل الخاصة بها.

ثالثاً - الملخص التقني والفصول الداعمة له

ألف - مقدمة

١١- تمتص الأرض الاشعاع الذي تصدره الشمس، وبخاصة على السطح. ثم تعيد حركة التيارات في الغلاف الجوي والمحيطات توزيع الطاقة التي تنبعث بدورها في اتجاه الفضاء على هيئة إشعاع على أطوال موجية أكبر ("أرضية" أو "تحت الحمراء"). والطاقة الشمسية التي تستقبلها الأرض ككل يوازنها عموماً الإشعاع الأرضي المتجه إلى الفضاء.

١٢- وستؤدي الزيادات في تركيز غازات الدفيئة إلى انخفاض كفاءة الأرض في التخلص من الطاقة وتوجيهها إلى الفضاء. ويمتص الغلاف الجوي كمية أكبر من الإشعاع الأرضي الصادر من السطح ويرسلها عند ارتفاع أعلى ودرجات حرارة أبرد. وهذا يؤدي إلى تأثير إشعاعي موجب يسفر عموماً عن احترار الطبقات السفلى من الغلاف الجوي والسطح. وهذا هو أثر الدفيئة المعزز. وتتوقف كمية الاحترار على حجم الزيادة في تركيز كل غاز من غازات الدفيئة، وعلى الخواص المشعة لهذه الغازات، وعلى تركيز غازات الدفيئة الأخرى الموجودة بالفعل في الغلاف الجوي.

١٣- وأي تغييرات تطرأ على الميزان الإشعاعي للأرض، بما في ذلك التغييرات الناجمة عن حدوث زيادة في غازات الدفيئة أو في الهباء الجوي، ستؤدي عموماً إلى تغيير درجات حرارة الغلاف الجوي والمحيطات وما يتصل بها من أنماط لحركة التيارات الهوائية والأحوال الجوية. وسيكون ذلك مصحوباً بتغيرات في الدورة المائية (مثل التغير في توزيع السحب أو التغيرات في نظم سقوط الأمطار والتبخر).

١٤- وأي تغيرات بفعل الإنسان في المناخ ستقع في ظل تغيرات مناخية طبيعية تحدث على مجموعة كاملة من المستويات المكانية والزمنية. ولتمييز التغيرات المناخية التي يسببها الإنسان عن التغيرات الطبيعية، يلزم تحديد "الاشارة" البشرية المصدر في ظل "صخب" التقلبية المناخية الطبيعية.

١٥- وقد أجرى الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ تقييماً كاملاً للمعرفة والفهم العلميين والتقنيين لتغير المناخ المحتمل نتيجة للانبعاثات التي يسببها الإنسان في الغلاف الجوي. والبيانات المستخدمة في هذا التقييم، والذي يشمل آراء متضاربة، قد تولت فحصها أفرقة من المؤلفين المهمين البارزين في ميادين تخصصهم والمنتمين إلى البلدان النامية والمتقدمة. وهذه البيانات معروضة في ملخص تقني و١١ فصلاً داعماً للملخص الذي أعد لواضعي السياسات وتشكل أساس استنتاجات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ وهي الاستنتاجات التي يرد أهمها في المرفق الأول لهذه الاضافة.

باء - ملاحظات

١٦- يوفر المرفق الثاني قوائم المحتويات وبعض الملاحظات المتعلقة بمحتويات كل فصل من الفصول الأحد عشر الداعمة وبالملخص التقني الذي يسبقها. ونظراً لاحتمال عدم توافر الملخص التقني والفصول الداعمة الأحد عشر للهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية ولمؤتمر الأطراف في الدورات القادمة، فإن الأعضاء مدعوون إلى الاتصال بمراكز التنسيق الوطنية التابعة للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ للحصول على ما قد يلزم من معلومات أساسية ومشورة ملائمة والى الاطلاع على النصوص المتصلة بها.

المرفق الأول

الاستنتاجات الرئيسية للفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ

كما أشير في الملخص الذي أعد لواضعي السياسات عن إسهام الفريق العامل الأول في التقرير التقييمي الثاني، تتمثل أهم استنتاجات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، في ضوء البيانات والتحليلات الجديدة التي توافرت منذ عام ١٩٩٠، فيما يلي:

(أ) استمرار الزيادة في تركيزات غازات الدفيئة

- منذ عصر ما قبل التصنيع (حوالي عام ١٧٥٠)، زادت تركيزات ثاني اكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز في الغلاف الجوي بنسبة ٣٠ في المائة و١٤٥ في المائة و١٥ في المائة على التوالي (تقديرات عام ١٩٩٢)، ويرجع ذلك بصورة رئيسية إلى الأنشطة البشرية، وغالباً استخدام الوقود الأحفوري وتغيير استخدام الأراضي والزراعة؛

- إن التأثير الإشعاعي المباشر* لغازات الدفيئة المعمرة يرجع بصورة رئيسية إلى الزيادات في تركيزات ثاني اكسيد الكربون والميثان واكسيد النيتروز؛

- لا تسهم بعض غازات الدفيئة المعمرة (وبخاصة غازات الهيدروفلوروكربون (بديل محتمل لمركبات الكلوروفلوروكربون) والهيدروكربون المشبع بالفلور وسادس فلوريد الكبريت) حالياً سوى إسهام ضئيل في التأثير الإشعاعي لكن نموها المحتمل يمكن أن يسهم بعدة نقاط مئوية في التأثير الإشعاعي خلال القرن الحادي والعشرين؛

- وإذا ما استمرت إنبعاثات ثاني اكسيد الكربون قريبة من مستوياتها الحالية (١٩٩٤)، فإنها قد تؤدي إلى معدل زيادة ثابت تقريباً في التركيزات في الغلاف الجوي لفترة لا تقل عن قرنين، بحيث تناهز ٥٠٠ ج ف م ح (جزء في المليون من الحجم) (نحو ضعف التركيز في عصر ما قبل التصنيع وكان يبلغ ٢٨٠ ج ف م ح) بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين؛

---

* قياس بسيط لأهمية آلية محتملة لتغير المناخ. والتأثير الإشعاعي هو اختلال في رصيد الطاقة لنظام الأرض - الغلاف الجوي (محسوباً بعدد الواط لكل متر مربع).

- تشير مجموعة من نماذج دورة الكربون إلى أن تثبيت تركيزات ثاني اكسيد الكربون في الغلاف الجوي عند ٤٥٠ أو ٦٥٠ أو ١ ٠٠٠ ج ف م ح لا يمكن تحقيقه إلا إذا انخفضت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ على النطاق العالمي إلى مستوياتها في عام ١٩٩٠ في غضون ما يقرب من ٤٠ عاماً أو ١١٠ أعوام أو ٢٤٠ عاماً على التوالي من الآن، على أن تنخفض بعد ذلك بصورة كبيرة عن مستوياتها في عام ١٩٩٠؛

- بالنسبة لقيمة تركيز مثبتة معينة، تستلزم زيادة الإنبعاثات في العقود الأولى انخفاضاً في الانبعاثات فيما بعد؛

- إن تثبيت تركيزات الميثان واكسيد النيتروز عند مستوياتها حالياً سينطوي على تخفيضات في الانبعاثات البشرية المصدر بنسبة ٨ في المائة وأكثر من ٥٠ في المائة على التوالي.

(ب) <u>اتجاه الهباء الجوي البشري المصدر إلى إحداث تأثير إشعاعي سالب</u>

- أدى الهباء الجوي في التروبوسفير (الجسيمات الدقيقة المنقولة جواً) الناجم عن إحتراق الوقود الأحفوري واحتراق الكتلة الحيوية وغير ذلك من المصادر إلى تأثير سالب مباشر يناهز ٠,٥ واط للمتر المربع كمتوسط عالمي، وربما أيضاً إلى تأثير سالب غير مباشر بحجم مماثل؛

- إن تأثير الهباء الجوي محلياً يمكن أن يكون كبيراً إلى حد يتجاوز المقدار اللازم لتعويض التأثير الموجب الناجم عن غازات الدفيئة؛

- خلافاً لغازات الدفيئة المعمرة، يتميز الهباء الجوي البشري المصدر بقصر العمر البالغ في الغلاف الجوي ولهذا فإنه لا ينتشر بعيداً عن مصدره.

(ج) <u>تغير المناخ على مدى القرن الماضي</u>

- زاد المتوسط العالمي لحرارة سطح الأرض بنسبة تتراوح ما بين ٠,٣ درجة مئوية و٠,٦ درجة مئوية تقريباً منذ أواخر القرن التاسع عشر؛

- وكانت السنوات الأخيرة من أشد السنوات حرارة منذ عام ١٨٦٠ رغم التبريد الذي أحدثه الانفجار البركاني لجبل بيناتوبو في عام ١٩٩١؛

- إن التغيرات الاقليمية واضحة؛

- ارتفع مستوى البحار العالمي بمقدار يتراوح ما بين ١٠ سنتمترات و٢٥ سنتمتراً بالمقارنة بما كان عليه في الأعوام المئة الأخيرة ويحتمل أن يكون معظم هذه الزيادة مرتبطاً بالزيادة في متوسط درجة الحرارة على نطاق العالم.

(د) **إن محصلة الأدلة توحي بتأثير بشري ملموس على المناخ العالمي**

- إن القدرة على القياس الكمي للتأثير البشري على المناخ العالمي محدودة حالياً نظراً لأن الاشارة المتوقعة لم تتضح بعد في صخب التقلبية الطبيعية ونظراً لعدم اليقين فيما يتعلق بالعوامل الرئيسية. وتشمل هذه العوامل حجم وأنماط التقلبية الطبيعية في الأجل الطويل والنمط المتطور عبر الزمن للتأثير الذي تحدثه التغيرات في تركيزات غازات الدفيئة والهباء الجوي وللاستجابة إلى هذه التغيرات، والتغيرات في سطح الأرض. غير أن محصلة الأدلة توحي بأن هناك تأثيراً بشرياً ملحوظاً على المناخ العالمي.

(هـ) **توقع استمرار تغير المناخ في المستقبل**

- ان تزايد واقعية المحاكاة المتعلقة بالمناخ في الحاضر والماضي عن طريق النماذج المناخية المقرنة للغلاف الجوي والمحيطات قد أدى الى زيادة الثقة في استخدامها في تقدير احتمالات تغير المناخ في المستقبل؛

- ووفقا للتصور الذي وضعه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ للانبعاثات في النطاق المتوسط، IS92a، والذي يفترض قيمة لحساسية المناخ* وفقا "لأحسن تقدير" ويتضمن تأثيرات الزيادات في الهباء الجوي في المستقبل، تتوقع النماذج حدوث زيادة في المتوسط العالمي لدرجة حرارة السطح قياسا الى عام ١٩٩٠ بنحو درجتين مئويتين بحلول عام ٢١٠٠. وهذا التقدير يقل بمقدار الثلث تقريبا عن "افضل تقدير" في عام ١٩٩٠. ويرجع ذلك بصورة رئيسية الى التصورات المنخفضة للانبعاثات (وبخاصة من ثاني أكسيد الكربون ومركبات الكلوروفلوروكربون) وادراج تأثير التبريد الذي يحدثه هباء الكبريتات، والتحسينات في معالجة دورة الكربون. وبالجمع بين أقل تصور للانبعاثات وضعه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IS92c) وبين قيمة "منخفضة" لحساسية المناخ، مع ادراج تأثيرات التغيرات التي ستحدث في المستقبل في تركيزات الهباء الجوي، نصل الى زيادة متوقعة تناهز درجة مئوية واحدة بحلول عام ٢١٠٠. ويعطي التوقع المقابل لأعلى تصور وضعه

---

* في تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، تشير حساسية المناخ عادة الى التغير (المحدث للتوازن) الذي يشهده متوسط درجة حرارة السطح على النطاق العالمي في الطويل الأجل نتيجة لتضاعف تركيز ثاني أكسيد الكربون المتكافئ في الغلاف الجوي. ويشير بصورة أعم الى التغير المحدث للتوازن في درجة حرارة الهواء السطحي نتيجة لوحدة تغير في التأثير الاشعاعي (درجة مئوية/واط للمتر المربع).

الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IS92e)، مقترنا بقيمة "مرتفعة" لحساسية المناخ، احترارا يناهز ٣,٥ درجة مئوية. وفي جميع الحالات سيكون المعدل المتوسط للاحترار على الأرجح أكبر مما كان عليه في أي وقت مضى خلال العشرة آلاف عام الماضية، لكن المعدل السنوي الفعلي للتغيرات العقدية سيشمل تقلبية طبيعية كبيرة. ونظرا للجمود الحراري للمحيطات فإن تغير درجات الحرارة المحتمل المحدث للتوازن لن يتحقق سوى بنسبة تتراوح ما بين ٥٠ و٩٠ في المائة بحلول عام ٢١٠٠، وستستمر درجة الحرارة في الزيادة بعد عام ٢١٠٠؛

- ويتوقع أن يرتفع متوسط مستوى سطح البحر نتيجة لزيادة درجة حرارة المحيطات وذوبان الأنهار الجليدية والأغطية الجليدية. وتتوقع النماذج حدوث زيادة في مستوى البحار تناهز ٥٠ سنتيمترا خلال الفترة الممتدة حتى عام ٢١٠٠. وهذا التقدير يقل بنحو ٢٥ في المائة عن "أفضل تقدير" في عام ١٩٩٠ نتيجة لانخفاض توقعات الحرارة ولكن أيضا نتيجة للتحسينات التي أدخلت على نماذج المناخ وذوبان الجليد. وقد تختلف التغيرات الاقليمية في مستوى سطح البحر عن القيمة المتوسطة العالمية نتيجة لحركة الأراضي والتغير الحالي في المحيطات؛

- ويتوقع حدوث احترار عام يؤدي الى زيادة عدد الأيام البالغة الحرارة وانخفاض عدد الأيام البالغة البرودة؛

- وسيؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى زيادة نشاط الدورة المائية؛ ويعني هذا توقع حالات جفاف و/أو فيضانات أشد خطورة في بعض المناطق وأقل خطورة في مناطق أخرى. ولا تكفي المعرفة المتوافرة حاليا للتنبؤ بما اذا كانت هناك أي تغيرات ستطرأ على كمية العواصف العارمة مثل الأعاصير الاستوائية أو على توزيعها الجغرافي؛

- ان تغير المناخ السريع المطرد قد يعدل الميزان التنافسي بين الأنواع بل وقد يؤدي الى موت الغابات تدريجيا، محدثا تغيير في الامتصاص الأرضي واطلاق الكربون.

(و) <u>ما زال هناك الكثير من عدم اليقين</u>

هناك عدة عوامل تقيد حاليا القدرة على التنبؤ بتغير المناخ في المستقبل وكشفه. وللحد من عدم اليقين، ينبغي بصورة خاصة مواصلة العمل فيما يتعلق بالمواضيع التالية ذات الأولوية:

- تقدير انبعاثات غازات الدفيئة والهباء الجوي وسلائفه ودورتها الكيميائية الأرضية الاحيائية في المستقبل ووضع اسقاطات للتركيزات والخواص المشعة في المستقبل؛

- عرض عمليات المناخ في نماذج، وبخاصة التغذيات المرتدة المقترنة بالسحب والمحيطات والجليد البحري والنباتات، بغية تحسين الاسقاطات المتعلقة بمعدلات تغير المناخ وأنماطه الاقليمية؛

- جمع منتظم لمعلومات الرصد باستخدام الأجهزة والرصد غير المباشر في الأجل الطويل لمتغيرات النظام المناخي (وعلى سبيل المثال، مجموع الاشعاع الشمسي وعناصر رصيد الطاقة الجوية والدورات المائية وخصائص المحيطات وتغيرات النظام الايكولوجي) لأغراض اختبار النماذج وتقدير التقلبية الزمنية والاقليمية والكشف والدراسات التحليلية.

المرفق الثاني

الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ
محتويات الملخص التقني والفصول الداعمة

الملخص التقني

١- مقدمة
٢- غازات الدفيئة والهباء الجوي وتأثيرها الاشعاعي
٣- الاتجاهات والأنماط المرصودة في المناخ ومستوى سطح البحر
٤- وضع نماذج للمناخ وتغير المناخ
٥- كشف تغير المناخ وبيان أسبابه
٦- التوقعات المتعلقة بتغير المناخ في المستقبل
٧- تحسين فهمنا

وهذا يوفر ملخصا تقنيا مطولا وإن كان محددا عن المعلومات التفصيلية الواردة في الفصول الداعمة. ولهذا الملخص مرفق مفيد ألا وهو مسرد لشرح المصطلحات المستخدمة في مساهمة الفريق العامل الأول في التقرير التقييمي الثاني. ويرد هذا المسرد في المرفق الثالث.

الفصل ١ - النظام المناخي: نظرة عامة

١-١ المناخ والنظام المناخي
١-٢ القوى المحركة للمناخ
١-٣ تغير المناخ بفعل الانسان
١-٤ استجابة المناخ
١-٥ تغير المناخ المرصود
١-٦ التنبؤ بتغير المناخ ووضع نماذج له

يوفر هذا الفصل استعراضا عاما لمشكلة تغير المناخ ابتداءً من التداخل مع رصيد الطاقة العالمي وانتهاء بأثر غازات الدفيئة المعزز الناجم عن أسباب من صنع الانسان، واستجابة المناخ وتأثيرات الأرض والمحيطات وامكانية التنبؤ بالمناخ ووضع اسقاطات للمناخ. ويشتمل النص على خمسة رسوم بيانية ونحو أربعة مراجع.

الفصل ٢ - التأثير الاشعاعي لتغير المناخ

٢-١ ثاني أكسيد الكربون ودورة الكربون
٢-٢ الغازات النزرة الأخرى وكيمياء الغلاف الجوي

٢-٣ الهباء الجوي
٢-٤ التأثير الإشعاعي
٢-٥ مؤشرات التأثير الإشعاعي للغازات النزرة

يمثل هذا الفصل استيفاء للتقرير الذي أعده الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ عن التأثير الاشعاعي لتغير المناخ، وهو التقرير الذي صدر في عام ١٩٩٤. ومعظم الاستنتاجات الرئيسية واردة بالفعل في المرفق الأول أعلاه. ويتضمن النص ١٦ رسما بيانيا ونحو ٢٤٠ مرجعا.

الفصل ٣ - تقلبية المناخ وتغير المناخ المرصودان

٣-١ مقدمة
٣-٢ هل زادت حرارة المناخ؟
٣-٣ هل شهد المناخ زيادة في نسبة الرطوبة؟
٣-٤ هل تغير دوران الغلاف الجوي/المحيطات؟
٣-٥ هل اصبح المناخ أكثر تقلبا أو تطرفا؟
٣-٦ هل احترار القرن العشرين غير عادي؟
٣-٧ هل الاتجاهات المرصودة متسقة داخليا؟

ويبين المرفق الأول أعلاه استنتاجات هذا الفصل الذي يطرح اسئلة تتعلق بالتغييرات في الحرارة وهطول الأمطار وحركة الدوران في الغلاف الجوي. ويتضمن النص ٢٣ رسما بيانيا ونحو ٣٨٠ مرجعا.

الفصل ٤ - العملية المناخية

٤-١ مقدمة عن العمليات المناخية
٤-٢ عمليات الغلاف الجوي
٤-٣ عمليات المحيطات
٤-٤ عمليات سطح الأرض

يجري هذا الفصل تقييما للعمليات التي تحدث في النظام المناخي والتي يعتقد أنها أهم العوامل المسببة لعدم اليقين في الاسقاطات الحالية للاحترار الدفيئي. وعدد كبير من هذه العمليات يقرن بين الغلاف الجوي والمحيط والأرض من خلال الدورة المائية. وسيتوقف التقدم المستمر في وضع نماذج للمناخ على وضع مجموعات للبيانات الشاملة واستخدامها في تحسين وضع البارامترات الهامة. ويتضمن النص ٩ رسوم بيانية ونحو ٢٠٠ مرجع.

الفصل ٥ - النماذج المناخية - تقييم

٥-١ ما هو المقصود بتقييم النماذج وما هو سبب أهميته؟
٥-٢ الى أي مدى تجيد النماذج المقرونة تقديم صورة طبق الأصل للمناخ الحالي؟
٥-٣ ما هو مستوى أداء نماذج الغلاف الجوي وسطح الأرض والمحيط والجليد البحري؟
٥-٤ ما هو مستوى أداء النماذج في ظل ظروف أخرى؟
٥-٥ ما مدى فهمنا لحساسية الماذج؟
٥-٦ كيف يمكن زيادة ثقتنا في النماذج؟

يتناول هذا الفصل بالبحث والتقييم النماذج المستخدمة حاليا لمحاكاة النظام المناخي والتنبؤ به. ويستعرض الأداء في ظل ظروف متباينة ويبحث كيفية زيادة الثقة في النماذج. ويتضمن النص ٣٤ رسما بيانيا ونحو ٢٦٠ مرجعا.

الفصل ٦ - نماذج المناخ - تقدير احتمالات المناخ في المستقبل

٦-١ مقدمة
٦-٢ متوسط التغيرات في المناخ وفقا لنماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد
٦-٣ التغير في متوسط في الحرارة على المستوى العالمي وفقا لتصورات الانبعاثات التي وضعها الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (١٩٩٢)
٦-٤ محاكاة التغيرات في التقلبية نتيجة لزيادة تركيز غازات الدفيئة
٦-٥ التغيرات في الحالات المتطرفة
٦-٦ محاكاة التغير المناخي الاقليمي
٦-٧ الحد من عدم اليقين وقدرات النماذج في المستقبل وتحسين تقديرات تغير المناخ

يركز هذا الفصل على تقدير تأثير تغيرات مكونات الغلاف الجوي الناجمة عن الأنشطة البشرية على المناخ في المستقبل. وهناك تطور هام طرأ منذ التقرير التقييمي الأول للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (١٩٩٠) يتمثل في تحسين القياس الكمي لبعض التأثيرات الاشعاعية للهباء الجوي، وتشمل اسقاطات المناخ التي يعرضها هذا الفصل، بالاضافة الى تأثيرات تركيزات غازات الدفيئة المتزايدة، بعض الآثار المحتملة للهباء الجوي البشري المنشأ. ويتضمن النص ٣٨ رسما بيانيا ونحو ٢٦٠ مرجعا.

الفصل ٧ - التغيرات في مستوى البحر

٧-١ مقدمة
٧-٢ كيف تغير مستوى البحر على مدى الأعوام المائة الأخيرة؟
٧-٣ العوامل المساهمة في تغير مستوى البحر
٧-٤ هل يمكن تفسير التغير الذي طرأ على مستوى البحر خلال الأعوام المائة الأخيرة؟
٧-٥ ما هي التغيرات المحتملة في مستوى البحر في المستقبل؟

٧-٦ التقلبية المكانية والزمنية
٧-٧ أهم أوجه عدم اليقين وكيفية الحد منها

يُجري هذا الفصل تقييما للحالة الراهنة للمعرفة فيما يتعلق بتغير المناخ ومستوى البحر، مع توجيه اهتمام خاص الى التطورات العلمية التي طرأت منذ تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لعام ١٩٩٠. ومحور الاهتمام هو التغيرات التي تحدث على مدى قرن. ويشمل الفصل تحديد ودراسة أدلة التغيرات التي طرأت على مستوى البحر خلال الأعوام المائة الأخيرة بالنسبة الى العوامل التي يحتمل أن تكون مسؤولة عن هذه التغيرات. ثم يتناول الفصل بالبحث التغيرات التي يحتمل أن تحدث في مستوى البحر خلال الأعوام المائة القادمة نتيجة للاحترار العالمي. ويتضمن النص ١٥ رسما بيانيا ونحو ٢٥٠ مرجعا.

الفصل ٨ - كشف تغير المناخ وتحديد الأسباب

٨-١ مقدمة
٨-٢ أوجه عدم اليقين فيما تتضمنه النماذج من اسقاطات للانبعاثات البشرية المنشأ
٨-٣ أوجه عدم اليقين في تقدير التقلبية الطبيعية
٨-٤ تقييم الدراسات الحديثة لكشف تغير المناخ وتحديد أسبابه
٨-٥ الاتساق النوعي بين توقعات النماذج وعمليات المراقبة
٨-٦ متى يتم تحديد تأثير بشري على المناخ؟

يبحث هذا الفصل التقدم المحرز في المحاولات المبذولة منذ تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لعام ١٩٩٠ لتحديد تأثير بشري على المناخ. وأول مجال للتقدم الملحوظ هو أن التجارب النموذجية قد بدأت الآن تدخل التأثيرات المناخية المحتملة للتغيرات التي يسببها الانسان في هباء الكبريتات وأوزون الستراتوسفير. وادراج هذه العوامل قد عدَّل بشكل كبير الانطباع السائد بشأن كيفية استجابة المناخ للتأثيرات البشرية. ومن ثم تحسن تحديد "اشارة" التغير المناخي المحتمل نتيجة للأنشطة البشرية، وان ظلت هناك أوجه عدم يقين هامة فيما يتعلق بهذه الاشارة. ويتضمن النص ١٢ رسما بيانيا ونحو ١٣٠ مرجعا.

الفصل ٩ - النظم الايكولوجية الأرضية - التغذيات المرتدة الاحيائية الى المناخ

٩-١ مقدمة
٩-٢ تبادل ثاني أكسيد الكربون بين الأرض والغلاف الجوي ورصيد الكربون العالمي: الوقت الحاضر
٩-٣ الآثار المحتملة لتغير المناخ وزيادات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على هيكل النظم الايكولوجية
٩-٤ آثار تغير المناخ وزيادات ثاني أكسيد الكربون على تخزين الكربون الاقليمي والعالمي: التحليلات المؤقتة وتحليلات التوازن
٩-٥ الميثان: آثار تغير المناخ والزيادة في ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على تدفق الميثان ورصيد الكربون في الأراضي الرطبة

٩-٦ أكسيد النيتروز
٩-٧ التغذيات المرتدة الجيوفيزيائية الاحيائية على الصعيد العالمي: التغيرات في بنية النظم الايكولوجية ووظيفتها تؤثر على المناخ

يبحث هذا الفصل الآثار المترابطة للنظم الايكولوجية الأرضية. وتؤدي التغيرات في المناخ وتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الى تغيرات في هيكل ووظيفة النظم الايكولوجية الأرضية. وتؤثر التغيرات في هيكل ووظيفة النظم الايكولوجية الأرضية بدورها على نظام المناخ عن طريق العمليات الكيميائية الأرضية الاحيائية التي تنطوي على عمليات تبادل بين الأرض والغلاف الجوي للغازات الناشطة اشعاعيا مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز والتغيرات في العمليات الجيوفيزيائية الاحيائية التي تنطوي على عمليات تبادل للماء والطاقة. وتراعى النتيجة الاجمالية لهذه الآثار والتغذيات المرتدة في تقييم حالة الغلاف الجوي أو النظم الايكولوجية الأرضية في المستقبل. ويتضمن النص ٧ رسوم بيانية ونحو ٣٠٠ مرجع.

الفصل ١٠ - استجابات الأحياء البحرية وتغذياتها المرتدة الى تغير المناخ

١٠-١ مقدمة
١٠-٢ عمليات المحيطات - الاستجابات الكيميائية الأرضية الأحيائية
١٠-٣ التغذيات المرتدة: تأثير الأحياء البحرية على تغير المناخ
١٠-٤ حالة وضع نماذج كيميائية أرضية إحيائية للمحيطات

يبحث هذا الفصل استجابات العمليات الكيميائية الأرضية الاحيائية البحرية الى المناخ وتأثيرها عليه. وثاني أكسيد الكربون الجوي هو أهم غاز دفيئة يتزايد بمعدل سريع نتيجة للأنشطة البشرية. وتتضمن المحيطات نحو ٤٠ ٠٠٠ جيغاطن من الكربون في جسيمات مذابة وأشكال حية. وعلى عكس ذلك يصل مجموع الأحياء الأرضية والتربة وبقايا الصخور الى ٢٠٠ ٢ جيغاطن من الكربون. ولهذا فمن الضروري فهم مساهمة العمليات الكيميائية الأرضية الأحيائية في الحفاظ على حالة الأداء المستقرة لدورة الكربون في المحيط. ويتضمن الفصل ٧ رسوم بيانية ونحو ٢٠٠ مرجع.

الفصل ١١ - تحسين فهمنا

١١-١ مقدمة
١١-٢ إطار للتحليل
١١-٣ الانبعاثات البشرية المنشأ
١١-٤ التركيزات في الغلاف الجوي
١١-٥ التأثير الاشعاعي
١١-٦ استجابة النظام المناخي
١١-٧ تقلبات المناخ الطبيعية وكشف تغير المناخ وتحديد أسبابه
١١-٨ تأثيرات تغير المناخ
١١-٩ مسائل شاملة

١١-١٠ البرامج الدولية
١١-١١ أولويات البحث

يبحث هذا الفصل الأنشطة اللازمة في المستقبل لتحسين فهم تغيُّر المناخ. وترد الاستنتاجات في المرفق الأول.

المرفق الثالث

الفريق العامل الأول التابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ - مسرد بالمصطلحات وشرحها

المصطلح	التعريف
الهباء الجوي	جسيمات عالقة بالهواء. وهناك أيضاً ربط خاطئ بين المصطلح وبين الغاز الدافع المستخدم في "بخاخات الهواء المضغوط".
تغير المناخ (استخدام اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ)	تغير في المناخ يعزى بشكل مباشر أو غير مباشر إلى النشاط الإنساني الذي يغيِّر تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يحدث بالإضافة إلى التقلبية المناخية الطبيعية المرصودة على مدى فترات زمنية مماثلة.
تغير المناخ (استخدام الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ)	يحدث تغير المناخ بمعناه المشار إليه في سجل مراقبة المناخ بسبب تغيرات داخلية في نطاق نظام المناخ أو في التفاعل بين عناصره، أو بسبب التغيرات في التأثير الخارجي سواء لأسباب طبيعية أو بسبب الأنشطة البشرية. ولا يمكن عموما إجراء تحديد واضح بين هذه الأسباب. وتبحث إسقاطات تغير المناخ في المستقبل التي تتضمنها تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ بصفة عامة تأثير الزيادات في غازات الدفيئة التي يتسبب فيها الإنسان وغيرها من العوامل المتصلة بالإنسان على المناخ.
حساسية المناخ	في تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، تشير حساسية المناخ عادة إلى التغير (المحدث للتوازن) الطويل الأجل في المتوسط العالمي لحرارة السطح نتيجة لتضاعف تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. وتشير بصورة أعم إلى التغير المحدث للتوازن في حرارة الهواء على السطح نتيجة لوحدة تغير في التأثير الاشعاعي (درجة مئوية/واط للمتر المربع).
نطاق الحرارة اليومي	الفارق بين درجات الحرارة العظمى والدنيا على مدى ٢٤ ساعة.
تجربة مناخ التوازن	تجربة يطبَّق فيها تغيير متدرج لتأثير نموذج مناخي ثم يسمح للنموذج ببلوغ توازن جديد. وهذه التجارب توفِّر معلومات عن الفارق بين حالة النموذج الأصلية وحالته النهائية، ولكن ليس عن الاستجابة المعتمدة على الزمن.

المصطلح	التعريف
ثاني أكسيد الكربون المكافئ	تركيز ثاني أكسيد الكربون الذي يمكن أن يحدث نفس كمية التأثير الاشعاعي التي يحدثها خليط معين من ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى.
النتح التبخري	العملية المركبة التي تجمع بين التبخر من سطح الأرض ونتح النباتات.
غاز الدفيئة	غاز يمتص الاشعاع عند أطوال موجية محددة داخل نطاق طيف الاشعاع (الأشعة تحت الحمراء) يصدره سطح الأرض وتصدره السحب. ويُصدر الغاز بدوره أشعة تحت الحمراء من مستوى تكون عنده الحرارة أبرد من السطح. والأثر الصافي هو حبس محلي لجزء من الطاقة الممتصة واتجاه إلى زيادة حرارة سطح الأرض. ويشكل بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز والميثان والأوزون غازات الدفيئة الرئيسية في الغلاف الجوي للأرض.
القلنسوة الجليدية	نهر جليدي على هيئة قبة يغطي عادة أرضاً جبلية بالقرب من خط تقسيم للمياه.
الغطاء الجليدي	نهر جليدي تتجاوز مساحته ٠٠٠ ٥٠ كيلومتر مربع ويشكل غطاءً متصلا على سطح الأرض أو يرتكز على رصيف قاري.
التأثير الإشعاعي	قياس بسيط لأهمية آلية محتملة لتغير المناخ. والتأثير الاشعاعي هو اختلال في رصيد الطاقة لنظام الأرض - الغلاف الجوي (بالواط لكل متر مربع) يرجع على سبيل المثال إلى تغير في تركيزات ثاني أكسيد الكربون أو تغير في مجموع الاشعاع الشمسي؛ ويستجيب نظام المناخ إلى التأثير الاشعاعي بحيث يعيد تحقيق رصيد الطاقة. ويؤدي التأثير الاشعاعي الموجب عادة إلى ارتفاع درجة حرارة السطح بينما يؤدي التأثير الاشعاعي السالب عادة إلى انخفاض درجة حرارة السطح. ويحدد التأثير الإشعاعي عادة بقيمة متوسطة عالمية وسنوية. وهناك تعريف أكثر دقة للتأثير الاشعاعي مستخدم في تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، وهو أن التأثير الإشعاعي هو اختلال في رصيد الطاقة لنظام السطح - التروبوسفير، بعد السماح للستراتوسفير بإعادة التكيف لبلوغ حالة من توازن متوسط الاشعاع العالمي (انظر الفصل ٤ من تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لعام ١٩٩٤). ويطلق عليه أحيانا تعبير "التأثير المناخي".

المصطلح	التعريف
النطاقات المكانية	قارية ١٠-١٠٠ مليون كيلومتر مربع
	إقليمية ٠٠٠ ١٠٠-١٠ مليون كيلومتر مربع
	محلية أقل من ٠٠٠ ١٠٠ كيلومتر مربع
رطوبة التربة	الماء المخزون داخل السطح القاري أو عنده والمتاح للتبخر. وفي التقرير التقييمي الأول لعام ١٩٩٠ درج على استخدام مستودع (أو "وعاء") وحيد في النماذج المناخية. أما النماذج الحالية، التي تتضمن عمليات الظلة والتربة، فتعتبر أن رطوبة التربة هي الكمية المحتجزة الزائدة عن نقطة ذبول النباتات.
الستراتوسفير	الجزء الطباقي المستقر إلى حد بعيد من الغلاف الجوي والذي يعلو التروبوسفير ويمتد مسافة تتراوح ما بين عشر كيلومترات و٥٠ كيلو متر تقريبا.
الدوران المدفوع بالتباين الحراري والملحي	الدوران المتأثر بالكثافة على نطاق واسع في المحيطات والذي تحدثه التغيرات في درجة الحرارة والملوحة.
تجربة المناخ العابر	تجربة يجري فيها تحليل الاستجابة المتوقفة على الزمن لنموذج مناخي استجابة لتغير متباين زمنيا للتأثير.
التروبوسفير	إن الطبقة السفلى من الغلاف الجوي الممتدة من سطح الأرض إلى مسافة نحو ١٠ كيلومترات هي الارتفاع في منطقة خطوط العرض الوسطى (يتراوح ما بين ٩ كيلومترات في المناطق البعيدة عن خط الاستواء و١٦ كيلومترا في المنطقة الاستوائية في المتوسط) الذي تحدث عنده ظواهر السحب و"الطقس". ويعرَّف التروبوسفير بأنه المنطقة التي تنخفض فيها الحرارة بصورة عامة مع الارتفاع.

- - - - -