الأرصاد الجوية واتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون

إعداد:

وفيق مريد شاروبيم

كبير باحثى الإدارة المركزية لبحوث الأرصاد الجوية والمناخ وعضو اللجنة الدولية للأوزون (IOC)

عزيزى القارئ:

بمناسبة احتفال المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) واللجنة الدولية للأوزون (IOC) بمرور عشرون عاما على توقيع اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون فى أثينا باليونان خلال سبتمبر ٢٠٠٧ رأيت ان أكتب لحضراتكم فكرة مبسطة عن دور الأرصاد الجوية واتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون ولنبدأ عندما:

دعا المدير التنفيذى لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى عقد مؤتمر المفوضين المعنى بحماية طبقة الأوزون وذلك عملا بالفقرة ٤ من الفرع ١ من المقر ١٤/١٢ الذى اتخذه مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة بتاريخ ٢٨ مايو ١٩٨٤ وقد اجتمع المؤتمر فى مركز فيينا الدولى بفيينا بفضل ما قدمته جمهورية النمسا من دعم فى الفترة من ١٨ إلى ٢٢ مارس ١٩٨٥ وشاركت فى هذا المؤتمر أكثر من ٤٠ دولة منهم جمهورية مصر العربية «وكانت الهيئة العامة للأرصاد الجوية أحد أعضاء وفدها» وقد انتخب السيد/ محمد الطاهر شاش «سفير مصر فى فيينا آنذاك» نائبا لرئيس هذا المؤتمر وكانت وثيقة المشروع المنقح الخامس لاتفاقية حماية طبقة الأوزون «UNEP/IG ٥٣/٣» أساسا لمداولات المؤتمر وقد اعتمدت اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون فى ٢٢ مارس ١٩٨٥.

ولأن الأطراف الممثلة فى هذه الاتفاقية مدركة للتأثير الضار المحتمل على الصحة البشرية وعلى البيئة من جراء تغيير طبقة الأوزون وأخذ فى اعتبارها ظروف البلدان النامية واحتياجاتها ولانها تدرك ان تدابير حماية طبقة الأوزون من التأثيرات الناجمة عن الأنشطة البشرية تتطلب تعاونا وعملا دوليين ينبغى ان تبنى على الاعتبارات العلمية والتقنية ذات الصلة وتدرك أيضا الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث والرصد المنتظم لمواصلة تطوير المعرفة العلمية بطبقة الأوزون والآثار الضارة المحتملة الناجمة عن حدوث تغيير فيها.

فقد أقرت اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون «ذات العشرون مادة والمرفقين» فى مادتها الثانية ومرفقها الأول «التعاون عن طريق الرصد المنظم والبحث وتبادل المعلومات من أجل زيادة تفهم وتقييم آثار الأنشطة البشرية على طبقة الأوزون وآثار تغيير طبقة الأوزون على الصحة البشرية وعلى البيئة».

المادة الثالثة

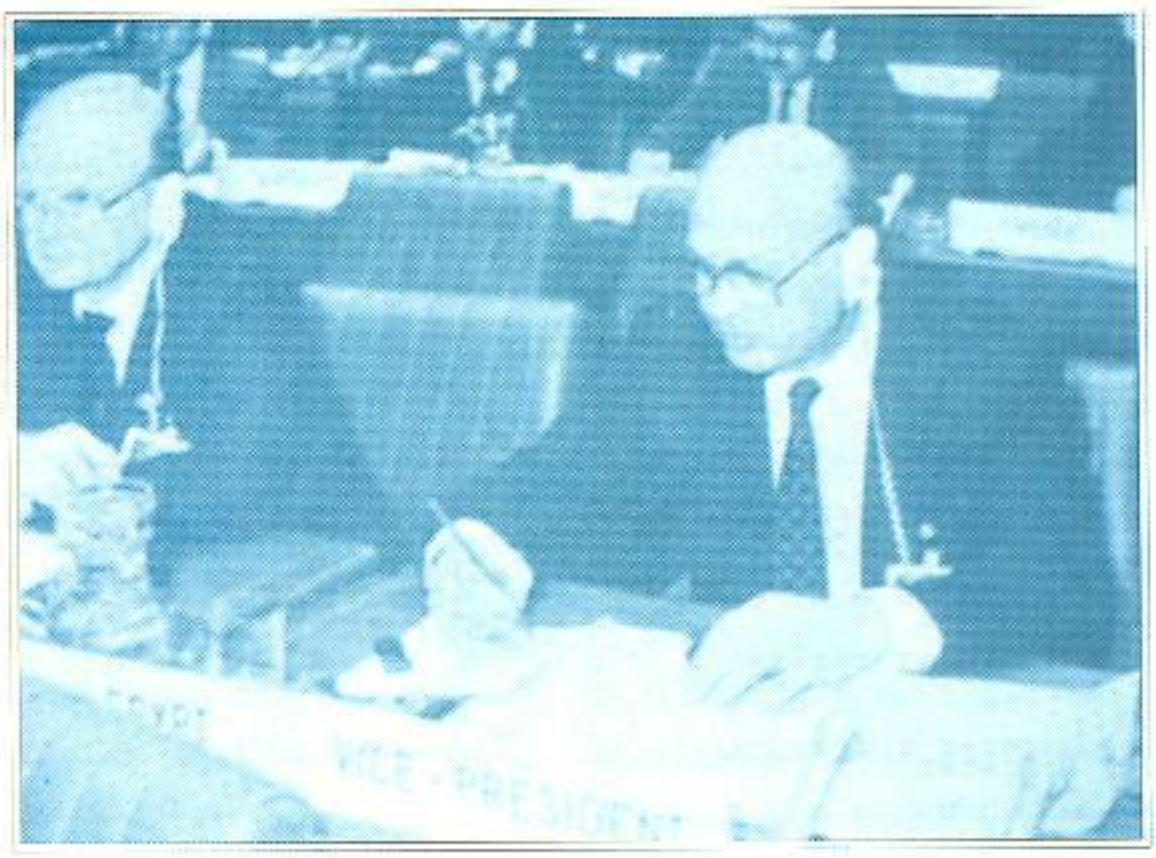
«البحوث وعمليات الرصد المنتظمة»

١- تتعهد الأطراف «حسب الاقتضاء» بأن تشرع وتتعاون مباشرة أو عن طريق هيئات دولية مختصة فى إجراء بحوث وعمليات تقييم علمية بخصوص:

أ- العمليات الفيزيائية والكيميائية التى قد تؤثر فى طبقة الأوزون.

ب- الاثار الصحية البشرية وغيرها من الاثار البيولوجية الناجمة عن حدوث اى تغييرات فى طبقة الاوزون ولاسيما تلك الناجمة عن التغييرات فى الاشعاع الشمسى فوق البنفسجى المحدث لتأثيرات بيولوجية.

ج- الاثار المناخية الناجمة عن



احدى جلسات المؤتمر الدبلوماسى للتوقيع على اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون عام ١٩٨٥

حدوث أى تغييرات فى طبقة الاوزون.

د- الاثار الناجمة عن حدوث أية تغييرات فى طبقة الاوزون وما يترتب على ذلك من تغيير فى الاشعاع فوق البنفسجى المحدث لتأثيرات بيولوجية على المواد الطبيعية والصناعية المفيدة للبشرية.

هـ- المواد والممارسات والعمليات والانشطة التى قد تؤثر فى طبقة الاوزون واثارها التراكمية.

و- المواد والتكنولوجيات البديلة.

ز- المسائل الاجتماعية والاقتصادية ذات الصلة وذلك على النحو المبين تفصيلا فى المرفق الأول.

٢- تتعهد الاطراف بأن تشجع أو تنشئ «حسب الاقتضاء» مباشرة أو عن طريق هيئات دولية مختصة «واخذة فى كامل اعتبارها التشريعات الوطنية والانشطة ذات الصلة على الصعيدين الوطنى والدولى» برامج مشتركة أو تكميلية للرصد المنتظم لحالة طبقة الاوزون والعوامل الأخرى ذات الصلة وفق ما هو مبين تفصيلا فى المرفق الاول.

٣- تتعهد الأطراف بأن تتعاون مباشرة أو عن طريق هيئات دولية مختصة فى ضمان تجميع الابحاث وبيانات الرصد والتحقق من صحتها ونقلها عن طريق مراكز البيانات العالمية المناسبة وذلك على نحو منتظم وبصفة دورية وفى حينه.

ومن أهم هذه المراكز «المركز العالمى لبيانات الأوزون والأشعة فوق البنفسجية WOUDC بتورنتو بكندا» والتى ترسل إليه بيانات محطات شبكة رصد الاوزون العالمية ومنها العاملة بجمهورية مصر العربية حيث يقوم المركز الإقليمى للاوزون بالهيئة العامة للأرصاد الجوية «الجهة المصرية الوحيدة المنوطة بقياسات الكمية الكلية للأوزون وتوزيعه الرأسى» بإرسال بيانات محطات شبكة الاوزون المصرية على نحو منتظم وفى حينه.

المرفق الأول

«البحوث وعمليات الرصد المنتظمة»

أولا: تدرك الأطراف فى الاتفاقية ان القضايا العلمية الرئيسية هى:

أ- تغيير طبقة الاوزون مما قد يسفر عن تغيير فى مقدار الاشعاع الشمسى فوق البنفسجى ذى التأثير البيولوجى الذى يصل إلى سطح الأرض وفى العواقب المحتملة على صحة البشر وعلى الكائنات الحية والمواد النافعة للبشرية.

ب- تغيير التوزيع الرأسى للأوزون ممكن ان يغير الهيكل الحرارى للغلاف الجوى والعواقب المحتملة على الطقس والمناخ.

ثانيا: تتعاون الأطراف فى الاتفاقية فى الاضطلاع بالبحوث وعمليات الملاحظة المنتظمة وفى وضع توصيات بشأن البحوث وعمليات الرصد فى المستقبل فى مجالات مثل:

أ- البحث فى فيزياء وكيمياء الجو:

١- نماذج نظرية شاملة: مواصلة تطوير النماذج التى تبحث فى التفاعل بين العمليات الاشعاعية والديناميكية والكيميائية وإجراء دراسات عن الآثار المتزامنة لمختلف الأنواع الاصطناعية والانواع الحادثة بصور طبيعية على الاوزون الجوى وتفسير مجموعات البيانات المتعلقة بالقياس والمتحصلة بواسطة التوابع وبدونها وتقييم الاتجاهات فى العوامل الجوية والجيوفيزيائية واستحداث أساليب لعزو التغيير فى هذه العوامل إلى أسباب محدده.

٢- دراسات مختبرية عن: معاملات المعدلات وعينات الامتصاص وآليات التفاعل ذات الصلة بالعمليات الكيميائية والضوء كيميائية فى الطبقة السفلى والطبقة العليا للجو والبيانات الطيفية لدعم القياسات الميدانية فى المناطق الطيفية ذات الصلة.

٣- قياسات ميدانية: تركز على تدفقات مصدر الغازات الرئيسية ذات الأصل الطبيعى والبشرى على السواء، ودراسات عن ديناميكا الغلاف الجوى، وعمليات قياس متزامنة للأنواع المترابطة بصورة ضوئية كيميائية وصولا إلى الطبقة المتاخمة للكوكب وذلك باستخدام أجهزة الاستشعار فى موقع القياس أو عن بعد ومقارنات فيما بين أجهزة الاستشعار المختلفة بما فى ذلك عمليات قياس مترابطة ومنسقة لتجهيزات التوابع والميادين الثلاثية الأبعاد لمكونات النزرة الرئيسية للغلاف الجوى والدفق الطيفى الشمسى والعوامل الجوية.

٤- استحداث الأدوات: بما فى ذلك أجهزة الاستشعار بواسطة التوابع وغيرها لمكونات النزرة الرئيسية للغلاف الجوى والدفق الطيفى الشمسى والعوامل الجوية.

ب- البحث فى الآثار الصحية والبيولوجية وآثار الانحلال الضوئى:

١- العلاقة بين تعرض البشر للاشعاع الشمسى المرئى وفوق البنفسجى ذى التأثير البيولوجى ونشوء السرطان الجلدى القاتم وغير القاتم وآثار ذلك على نظام المناعة.

٢- آثار الاشعاع الشمسى فوق البنفسجى ذى التأثير البيولوجى بما فى ذلك تبعية الأطوال لموجية على المحاصيل الزراعية والغابات والنظم الايكولوجية الأرضية الأخرى والنسيجة الغذائية المائية ومصايد الاسماك وكذلك احتمال كبح الانتاج الاوكسيجينى للنباتات البحرية المغمورة.

٣- الآليات التى يؤثر بها الاشعاع فوق البنفسجى «ب» على المواد البيولوجية والانواع والنظم الايكولوجية بما فى ذلك العلاقة بين الجرعة ومعدل الجرعة والاستجابة رالاصلاح الضوئى والتكيف والحماية

٤- دراسات عن أطياف التأثير البيولوجى والاستجابة الطيفية باستخدام الاشعاع المتعدد الالوان بغية شمول التفاعلات المتبادلة المحتملة بين المناطق ذات الاطوال الموجية المختلفة.

٥- تأثير الاشعاع فوق البنفسجى «ب» على حساسيات وأنشطة الانواع البيولوجية الهامة لتوازن المحيط الحيوى والعمليات الاولية مثل التوليف الضوئى والتوليف الحيوى.

٦- تأثير الاشعاع الشمسى فوق البنفسجى ذى التأثير البيولوجى على الانحلال الضوئى للملوثات والكيماويات الزراعية والمواد الاخرى.

ج- البحوث المتعلقة بالآثار على المناخ:

١- دراسات نظرية ودراسات رصد للآثار الاشعاعية الناجمة عن الاوزون والانواع النزرة الاخرى وتأثيرها على عوامل المناخ مثل درجات الحرارة على سطح الارض والبحر وانماط سقوط المطر والتبادل بين طبقتى التروبوسفير والاستراتوسفير للغلاف الجوى.

٢- تقصى نتائج مثل هذه التأثيرات المناخية على مختلف جوانب النشاط البشرى.

د- عمليات الرصد المنتظمة لما يلى:

١- حالة طبقة الاوزون (أى التغيرية الحيزية والزمنية لمحتوى عمود الاوزون الكلى وتوزيعه الرأسى» بتحقيق التشغيل الكامل للنظام العالمى لرصد الاوزون القائم على تكامل التوابع والنظام الارضى.

٢- تركيزات غازات المنشأ فى طبقتى الغلاف الجوى السفلى والعليا بالنسبة لأكاسيد الهيدروجين وأكاسيد النيتروجين والأكاسيد الكلورية والمجموعات الكربونية المتجانسة.

٣- درجة الحرارة من الارض إلى طبقة الغلاف الجوى الوسطى باستخدام نظم مقامة على الأرض ونظم محمولة على توابع.

٤- الدفق الشمسى ذى الطول الموجى المتفرق والاشعاع الحرارى الذى يترك الغلاف الجوى باستخدام قياسات التوابع.

٥- الدفق الشمسى ذى الطول الموجى المتفرق الذى يصل إلى سطح الارض فى نطاق الاشعاع فوق البنفسجى ذى التأثيرات البيولوجية «الاشعاع فوق البنفسجى ب».

٦- خواص الايروسول وتوزيعه من الارض إلى طبقة الغلاف الجوى الوسطى باستخدام نظم مقاومة على الارض ونظم محمولة جوا ونظم محمولة على توابع.

٧- المتغيرات الهامة مناخيا عن طريق الاحتفاظ ببرامج تعنى بإجراء قياسات سطحية أرصادية رفيعة النوعية.

٨- الأنواع النزرة ودرجات الحرارة والدفق الشمسى والايروسولات باستخدام طرائق محصنة فى تحليل البيانات العالمية.

ثالثا: تتعاون الأطراف فى الاتفاقية مع مراعاة الاحتياجات الخاصة للبلدان النامية فى النهوض بالتدريب العلمى والتقنى المناسب اللازم للمشاركة فى البحوث وعمليات الرصد المنتظمة المحددة إجمالا فى هذا المرفق وينبغى التاكد بوجه خاص على المعايرة المتبادلة لأجهزة وأساليب الرصد بقصد ايجاد مجموعات قابلة للمقارنة أو موحدة قياسيا من البيانات العلمية.

رابعا: ويعتقد ان المواد الكيميائية ذات المصادر الطبيعية والاصطناعية المذكورة فيما يلى غير مرتبة حسب الأهمية لديها القدرة على تعديل الخواص الكيميائية أو الفيزيائية لطبقة الاوزون.

أ- المود الكربونية:

١- أول أكسيد الكربون: أول اكسيد الكربون له مصادر طبيعية واصطناعية هامة ويعتقد انه يقوم بدور رئيسى مباشر فى الكيمياء الضوئية لطبقة الغلاف الجوى السفلى وبدور غير مباشر فى الكيمياء الضوئية لطبقة الغلاف الجوى العليا.

٢- ثانى أكسيد الكربون: لثانى أكسيد الكربون مصادر طبيعية واصطناعية هامة وهو يؤثر فى أوزون طبقة الغلاف الجوى العليا بالتأثير على الهيكل الحرارى للغلاف الجوى.

٣- الميثان: للميثان مصادر طبيعية واصطناعية على السواء وهو يؤثر فى اوزون طبقتى الغلاف الجوى السفلى والعليا.

٤- أنواع الهيدروكربونات غير الميثانية: لأنواع الهيدروكوربونات غير الميثانية التى تتألف من عدد كبير من المواد الكيميائية، مصادر طبيعية واصطناعية على السواء ولها دور مباشر فى الكيمياء الضوئية لطبقة الغلاف الجوى السفلى ودور غير مباشر فى الكيمياء الضوئية لطبقة الغلاف الجوى العليا.

ب- المواد النيتروجينية:

١- أكسيد النيتروز: المصادر الغالبة لأكسيد النيتروز مصادر طبيعية ولكن الاسهامات الاصطناعية غدت متزايدة الاهمية وأكسيد النيتروز هو المصدر الاول لأكاسيد النيتروجين فى طبقة الغلاف الجوى العليا التى تقوم بدور حيوى فى الحد من وفرة الاوزون فى تلك الطبقة.

٢- أكسيد النيتروجين: تقوم مصادر أكاسيد النيتروجين على مستوى سطح الأرض بدور مباشر رئيسى فى العمليات الضوئية الكيميائية فى طبقة الغلاف الجوى السفلى فقط وبدور غير مباشر فى الكيمياء الضوئية فى طبقة الغلاف الجوى العليا فى حين ان حقن أكاسيد النيتروجين قرب التروبوبوز «منطقة الركود» يمكن ان يؤدى مباشرة إلى حدوث تغيير فى أوزون طبقة الغلاف الجوى السفلى وأوزون طبقة الغلاف الجوى العليا.

ج- المواد الكلورية:

١- الالكانات الهلجنة: «مثل رابع كلوريد الكربون وثالث كلوروفلورو ميثان وثانى كلورو وثانى فلورو ميثان وثالث كلورو وثالث فلور وإيثان وثانى كلورو ورابع فلورو إيثان» الالكانات التامة الهلجنة اصطناعية المنشأ وتعمل كمصدر للأكاسيد الكلورية التى تقوم بدور أساسى فى الكيمياء الضوئية للأوزون ولاسيما فى منطقة الاستراتوسفير «الارتفاع من ٣٠-٥٠كم».

٢- الالكانات الجزئية الهلجنة: «مثل كلوريد الميثيل وأول كلورو وثانى فلورو ميثان وثالث كلورو وثانى كلورو وفلورو ميثان» مصادر كلوريد المثيل طبيعية فى حين الالكانات الجزئية الهلجنة الاخرى المذكورة اعلاه اصطناعية المنشأ وتمثل هذه الغازات أيضا كمصدر للأكاسيد الكلورية فى طبقة الغلاف الجوى العليا.

د- المواد البرومية:

الالكانات التامة الهلجنة: «مثل أول برومو ثالث كلوروفلورو ميثان» هذه الغازات اصطناعية المنشأ وتعمل كمصدر للأكاسيد البرومية التى يماثل سلوكها الأكاسيد الكلورية.

هـ- المواد الهيدروجينية:

١- غاز الهيدروجين: لغاز الهيدروجين مصدر طبيعى ومصدر اصطناعى ويؤدى هذا الغاز دورا ضئيلا فى الكيمياء الضوئية لطبقة الجو العليا.

٢- الماء: الماء مصدر طبيعى وهو يؤدى دورا حيويا للكيمياء الضوئية لكل من طبقتى الغلاف الجوى السفلى والعليا ومن المصادر المحلية لبخار الماء فى طبقة الغلاف الجوى العليا تأكسد الميثان ثم بدرجة أقل تأكسد الهيدروجين.