مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

التقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-'ILMI

العدد 65 يوليو 2009 * رجب 1430 هـ
july 2009 No.65 - 1430

من الكتابة إلى الطباعة..
سجل حافل عبر الزمن

سمو أمير البلاد يكرم الفائزين بجائزة الكويت الإلكترونية لعام 2009

مجلس الإدارة يعتمد أسماء الفائزين بجوائز المؤسسة لعام 2008

ناسا تطلق عربة لدراسة آثار CO_2

محمود سلامة الهايشة

حينما أطلق (مرصد الكربون المداري) من قاعدة فاندينبيرغ الجوية في كاليفورنيا بالولايات المتحدة في فبراير 2009، كان يعتبر أوّل عربة فضائية أمريكية مكرسة لدراسة غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 الذي يتهم بأنه يسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ.

وتتركز مهمات هذه العربة في رسم تفاصيل عن العالم مرة كل 16 يوماً، لفترة عامين على الأقل. وسيستخدم علماء الأرصاد الجوية والاختصاصيون بدورة الكربون البيانات المستقاة من المرصد المداري لتحسين نماذج دورة الكربون، والحد من الالتباسات التي تكتنف التنبؤ بكميات ثنائي أكسيد الكربون في الجو، والقيام بتنبؤات أكثر دقة بخصوص التغير المناخي العالمي.

وقال إريك أيانسون، مدير برنامج مرصد الكربون المداري التابع لناسا: رغم أنّنا نعي تقريباً كمية الكربون التي تنبعث في أجواء الأرض كل عام نتيجة لتأثيرات مردها النشاط البشري، فإنّ بمقدورنا أنْ نفسّر فقط وجود نصف الكربون الذي لا يبقى في الجو.

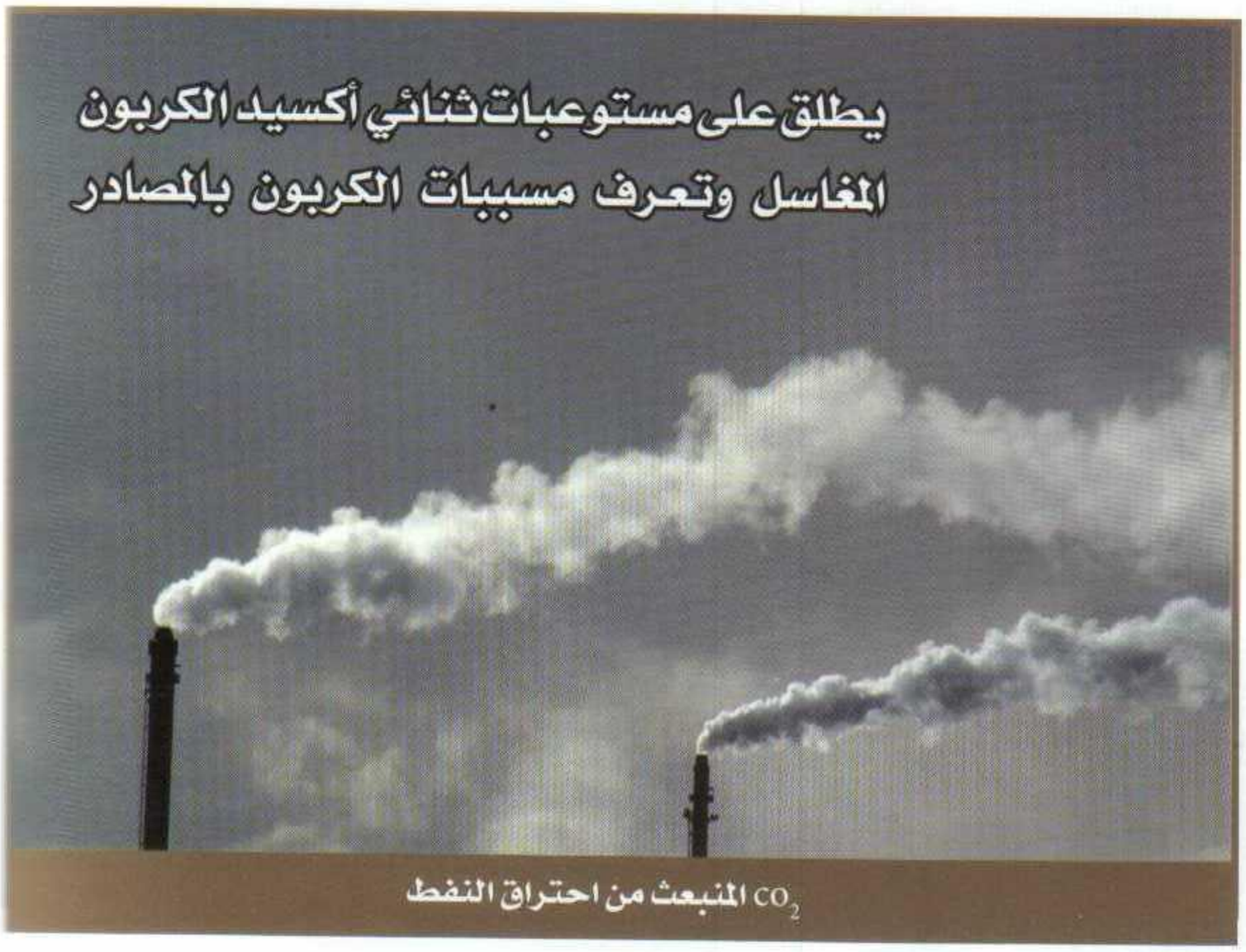
أمّا ديفيد كريسب الباحث الرئيسي في برنامج المرصد الذي يعمل في مختبر الدفع النفاث بكاليفورنيا فقال: «هذا هو السر الحقيقي لثنائي أكسيد الكربون».

وأضاف إنّ عمليات طبيعية بما فيها تلك الجارية في المحيطات والكتل الأحيائية الأرضية مثل الغابات والنباتات «تمتصّ أكثر من نصف كمية ثنائي أكسيد الكربون الذي ينبعث إلى أجواء الأرض. والمرصد لن يبين لنا فقط الكمية التي تذهب إلى المحيطات مقابل الكمية التي تستوعب في الكتل الإحيائية في الأرض، بل سيفيدنا كذلك في معرفة المكان الذي يذهب إليه ثنائي أكسيد الكربون».

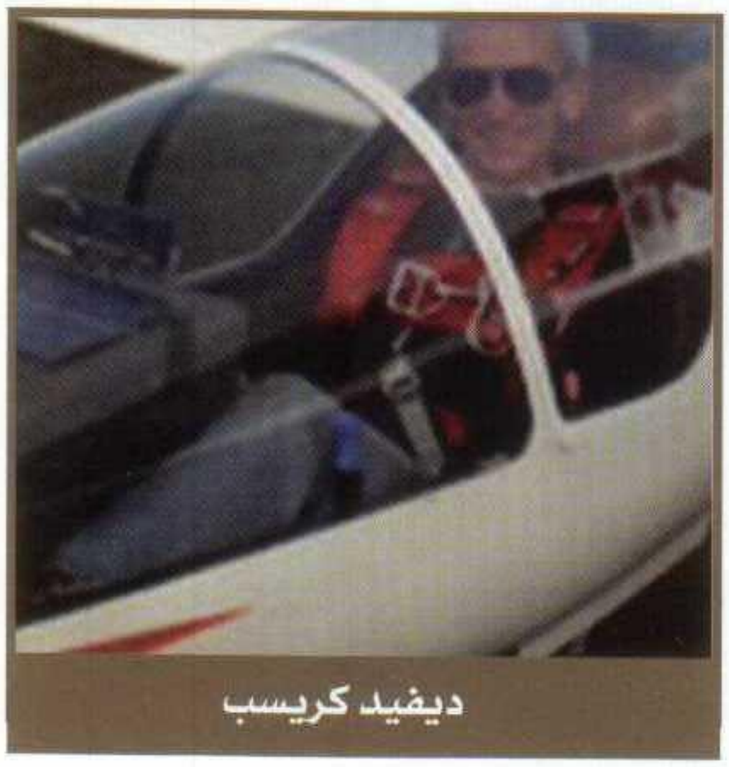
المغاسل

ويطلق على مستوعبات ثنائي أكسيد الكربون تسمية (المغاسل)، في حين تعرف المسببات التي تبعث الكربون مثل العمليات التي تشعل الفحم الحجري والغاز الطبيعي والنفط بـ«المصادر».

وفي العشرة آلاف عام التي سبقت حلول الثورة الصناعية في منتصف القرن الثامن عشر، كانت كميات ثنائي أكسيد الكربون تزيد على كميات تلك المدة بمعدل نسبته أقل من 1%. ومنذ تلك الحقبة، ارتفعت مستويات الكربون بنسبة 37%.



CO_2 المنبعث من احتراق النفط


ديفيد كريسب

وقبل فترة التصنيع كانت الكثافة الجوية لغاز الكربون 280 جزءاً لكل مليون جزء، وبحلول عام 2007 ونتيجة لزيادة النشاط البشري، ارتفع ذلك المستوى إلى 383 جزءاً لكل مليون جزء.

وتوحي أبحاث قام بها جيمس هانسين من معهد غودارد التابع لناسا لدراسات الفضاء بنيويورك وزملاؤه، أنّ ثنائي أكسيد الكربون في جو الأرض ينبغي أن ينحصر بـ450 جزءاً لكل مليون أو أقل، تفادياً لنقطة ترجيح أو انزلاق خطيرة. فعلى مدى العقود القليلة الماضية كان هذا العدد آخذاً في الارتفاع بنحو جزيئتين لكل مليون جزء في العام.

وبعد إطلاقه سيثبت المرصد في مدار قريب من قطب الأرض على علو 705 كيلومترات (440 ميلاً). وسيدور المرصد حول الأرض كل 98.8 دقيقة، وسيكرر مداره مرة كل 16 يوماً. كما سيدور بشكل غير منتظم مع أقمار صنعية أخرى راصدة للأرض تابعة لناسا تعرف بـ«كاليبسو» و«أورا» و«باراسول» وإي ترين» و«كلاودسات» و«أكوا».

وتتألف الأدوات العلمية للمرصد من 3 معدات متوازية لقياس الطيف ذات نقاوة عالية مندمجة في جسم بمفرده وتعمل بواسطة مقراب مشترك.

أصعب القياسات

ويقوم المرصد المحوري بواحد من أصعب القياسات لبقايا غاز جوي حتى الآن، كما ذكر تشارلز ميلر نائب الباحث الرئيسي في مشروع المرصد، وذلك «من أجل قياس كثافات ثنائي أكسيد الكربون العالمية». وأضاف: «سنعتمد على خصائص جزيئات ثنائي أكسيد الكربون بمفردها، وتسخير هذه الخصائص للقيام بالاستشعار عن بعد لهذا الغاز من سطح الأرض إلى الجزء الأعلى من الجو».

وتتألف جزيئة ثنائي أكسيد الكربون (Co_2) من ثلاث ذرات: أكسجين - كربون - أكسجين. كما أنّ الحركات الفريدة للذرات داخل الجزيئة تشكل بصمات جزيئية.

وقال ميلر: «يمكن لهذه الجزيئات أنْ تمتصّ الضوء عند موجات ما دون الحمراء، وأنْ تفعّلَ هذه الحركات المتذبذبة، ونحن سنستخدم تلك الخصائص للجزيئات لاكتشاف ثنائي أكسيد الكربون في الجو».

فشل المحاولة الأولى

وكانت أوّل مهمة لقياس انبعاث غاز ثنائي أكسيد الكربون تقوم بها وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) قد فشلت بسبب عطل طرأ على الصاروخ الذي كان يفترض أن يعلق القمر الصنعي على مدار حول الأرض.

وقال مسؤولون إن جزء الصاروخ الذي يغطي القمر الصنعي الموضوع فوق القاذفة لم ينفصل بالشكل المطلوب، وفي حال ثبت أن هذا هو السبب الفعلي للفشل فستجهض المهمة بمجملها. وأعلن مسؤولون من ناسا أن إطلاق الصاروخ قد فشل، وأن القمر الصنعي تحطم في القارة القطبية الجنوبية.

وقد أطلق القمر الصنعي على متن صاروخ (توروس - إكس إل)، وهو الصاروخ الأصغر حجماً الذي تعتمده الوكالة حالياً.

فشلان وستة نجاحات

يذكر أنّ هذا النوع من الصواريخ أطلق 8 مرات، 6 منها تمت بنجاح. إلا أنّها المرة الأولى التي يطلق فيها صنف (إكس إل). وقد شاهد المدعوون الصاروخ يرتفع في الجو من قاعدة (فاندينبيرغ) العسكرية في كاليفورنيا لكن إعلان فشل الإطلاق جاء على لسان مسؤول الإطلاق جورج ديلر من (ناسا) حين أعلن أن «عملية الإطلاق لم تكن ناجحة». وأضاف ديلر إن المكوك لم يتمكن من بلوغ مداره لكي

$\overset{o}{co}_2$ ضمن الغازات المنبعثة من البراكين

> الولايات المتحدة واليابان تطلقان أقماراً صنعية لمراقبة انبعاث غازات الدفيئة ورصدها

يبدأ مهمته، مشيراً إلى أن الخبراء يسعون إلى تحديد الأسباب والتفاصيل التي أدت إلى وقوع الحادث.

جهد ياباني

وفي 23 يناير 2009 أطلقت وكالة استكشاف الفضاء الجوي اليابانية قمر (غوسات) لمراقبة غازات الدفيئة، وهو قمر صمم لقياس كثافات ثنائي أكسيد الكربون وغاز الميثان في 56 ألف موقع في أجواء الأرض. وكانت فرق تابعة لغوسات ومرصد الكربون المداري تعمل معاً منذ عام 2004 لتوحيد البيانات التي ترسلها كلّ عربة جوية، ولمقارنة البيانات المستقاة بمعيار موحد. ويسعى المرصدان لقياس ثانئي أكسيد الكربون، إلا أنّ أهدافهما تتباينان.

وتقيس آلة قياس الطيف لغوسات طائفة عريضة من الألوان، ويمكنها أنْ تقيس ثنائي أكسيد الكربون والميثان في الوقت نفسه وفي الأمكنة نفسها. وتقوم غوسات بأكثر من 56 ألف قياس على مدى 3 أيام، فيما يقوم مرصد ناسا بـ36 ألف قياس على مدى 100 دقيقة. وقال كريسب: «إن كل من فريق غوسات وفريقنا يسخران تقنيتي قياس مختلفتين إلى أبعد حدود. وإنه «في الوقت الراهن، فإنّ كل شيء نعرفه عن ثنائي أكسيد الكربون في أجواء الأرض تمّ استقاؤه من قياسات مستقاة من نحو 100 محطة مركزة على سطح الأرض وموزعة في أرجاء العالم. ونحن نقوم بنحو 36 ألف قياس في كل مرة ندور فيها حول الأرض، أو نحو 8 ملايين قياس كل فترة 16 يوماً». وتقول آنا ميكالاك العاملة في مشروع مرصد ناسا بجامعة ميشيغان: «إننا نعرف أنّ انبعاثات الكربون تتسبب بالتغير المناخي والتفاوت في المناخ. وما يود علماء دورة الكربون أنْ يفهموه هو لماذا تستوعب النباتات والمحيطات ذلك القدر من الكربون؟ وكيف سيتبدل ذلك في المستقبل؟ وحجم المعطيات والبيانات الذي سيوفره المرصد سيمثل قفزة كبيرة نحو الإجابة عن هذه التساؤلات».