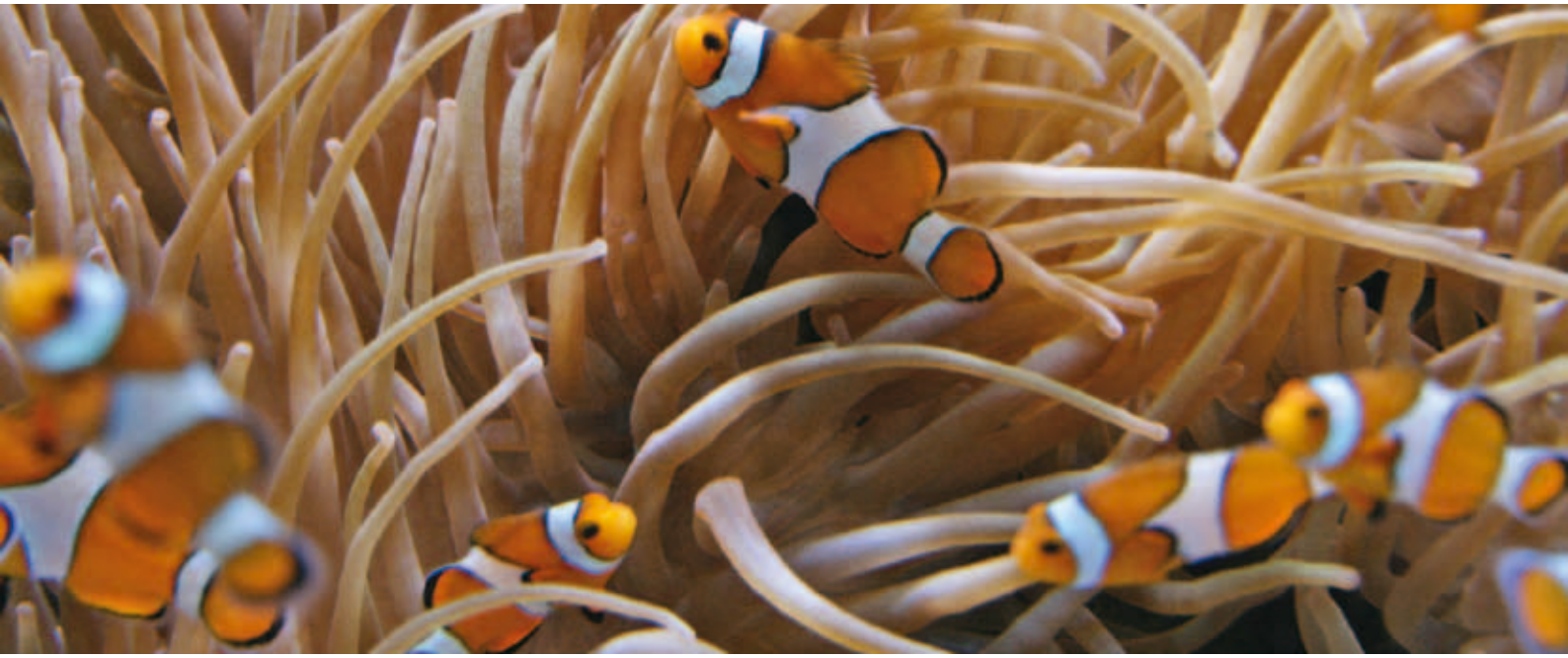
تحمض المحيطات: أثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي لا يُعرف عنه الكثير

بقلم مايكل أمدي مادسن



تحمض المحيطات، شأنه شأن الاحترار العالمي، هو عاقبة خطيرة من عواقب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الآخذة في الارتفاع، وتهديد متنامٍ للمجتمعات الساحلية. ويدعو العلماء والاقتصاديون على حد سواء إلى إدراج خطط للتخفيف من تحمض المحيطات والتكيُّف معه في أي اتفاق دولي يُبرم في المستقبل بشأن تغيُّر المناخ، قائلين إن من شأن ذلك أن يقوي أي اتفاق من ذلك القبيل وييسر تنفيذه. وتستخدم الوكالة التقنيات النووية لقياس تحمض المحيطات، وتقدِّم معلومات موضوعية إلى العلماء والاقتصاديين ومقرري السياسات لاتخاذ قرارات واعية.

يقول ألكسندر ماغنان من معهد التنمية المستدامة والعلاقات الدولية في باريس خلال حلقة عمل عقدتها الوكالة هذا العام "إن التسليم بأن بلايين البشر يعتمدون على سلامة المحيطات من أجل رفاههم وتنميتهم الاقتصادية هو الخطوة الأولى". واعتراف النص القانوني لأي اتفاق مناخي بالتهديدات التي تواجه المحيطات يمكن أن يفتح الباب أمام المجتمعات الساحلية المتضررة من تحمض المحيطات للاستفادة من التمويل المتاح بمقتضى الاتفاقات المعقودة بشأن تغيُّر المناخ. ويضيف أن من شأن ذلك أن يمكِّن من التكيُّف مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية المتغيرة، ويحسِّن فهم التغييرات الإيكولوجية والفيزيائية الأحيائية المتوقعة، ويزيد من الضغوط التي تدفع الحكومات إلى اتخاذ إجراءات ملموسة.

وتكشف البيانات عن زيادة تحمض المحيطات بما نسبته ٢٦ في المائة[١] مقارنةً بمستويات ما قبل الثورة الصناعية نتيجة لانطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، ويمضي المعدل الحالي لتحمض المحيطات بسرعة تتجاوز عشرة أضعاف ما كان عليه في أي فترة أخرى منذ ٥٥ مليون سنة[٢].

وذكر الخبراء أن المؤتمر الدولي للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيُّر المناخ الذي عُقِدَ في ليما، بيرو، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٤ حقق تقدماً ملموساً نحو التوصل إلى اتفاق جديد متعدد الأطراف، ولكن التحديات التي تواجه المحيطات والمجتمعات الساحلية المعتمدة على خدمات النُظم الإيكولوجية البحرية ما زالت غائبة في الأساس عن جدول أعمال المؤتمر.

[١] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، "المفاهيم والأساليب الاجتماعية والاقتصادية والأخلاقية" و"الدوافع والاتجاهات والتخفيف"، تغيُّر المناخ ٢٠١٤: التخفيف من آثار تغيُّر المناخ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ، مطابع جامعة كمبردج، نيويورك (٢٠١٤) الفصل ٣ والفصل ٥.

[٢] *HÖNISCH, B., et al., The geological record of ocean acidification, Science 335 (2012) 1058, 1063.*

نظام آخذ في التراجع

يقول أوف هويغ-غولدبرغ من معهد التغيُّر العالمي التابع لجامعة كوينزلاند إن بعض آثار تحمض المحيطات والاحترار العالمي تبدو واضحة بالفعل. ويوضح هويغ-غولدبرغ أن حجم الرصيف المرجاني الكبير في أستراليا الذي يشكِّل حاجزاً للحماية أثناء العواصف، ومنطقة جذب سياحي، ويُعَدّ بمثابة مفرخة للأسماك، قد تقلص بنحو ٥٠ في المائة خلال السنوات الثلاثين الأخيرة، ويضيف أنه ليس من الواضح بعد حجم المرجان الذي يمكن فقده دون حدوث عواقب أوسع.

ويعكف هويغ-غولدبرغ وزملاؤه على وضع نماذج تبين كيف سيؤثر تحمض المحيطات وفقدان المرجان على النظام الإيكولوجي الأوسع والبشر من أجل توجيه صانعي السياسات نحو اتخاذ قرار في هذا الشأن.

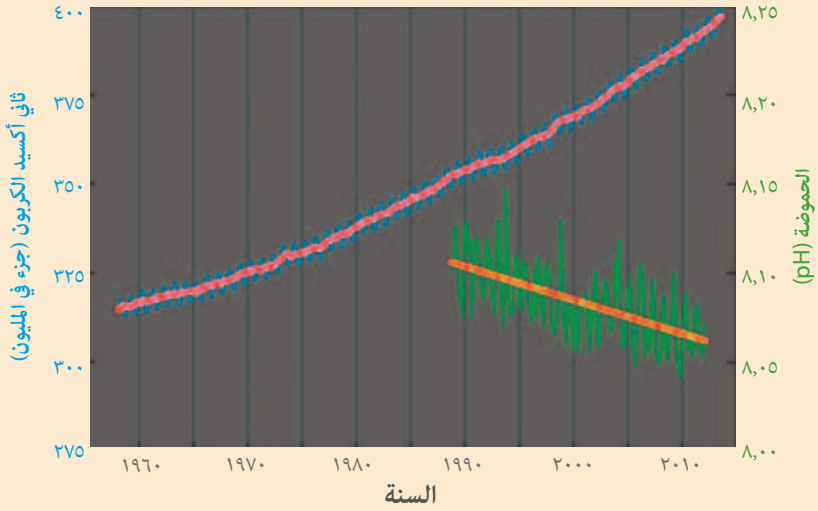
ويقول سام ديبون، وهو باحث بقسم العلوم البيولوجية والبيئية في جامعة غوتنبرغ، إن كثيرين يرون أن الحدود المقبلة لبحوث تحمض المحيطات تتمثل في دراسة تأثيرات تلك الظاهرة على النُظم الإيكولوجية. ولا يوفِّر بحث أنواع فردية بمعزل عن غيرها معلومات كافية لتحديد مقدار ثاني أكسيد الكربون الذي يمكن أن تمتصه المحيطات دون إحداث ضرر كبير بنباتاتها وحيواناتها. ويضيف ديبون "نحتاج إلى النظر في الآليات الكلية، وليس مجرد أنواع بعينها".

دور العلوم النووية

تسهم العلوم النووية في فهم تأثيرات تغيُّر المناخ والتحمض على المحيطات. ويستخدم مركز التنسيق الدولي المعني بتحمض المحيطات التابع للوكالة، ومقره موناكو، التقنيات النووية لفهم العمليات والتغييرات التي تحدث في البيئة البحرية. ويتيح استخدام النظائر المشعة، مثل الكالسيوم-٤٥ والكربون-١٤ معلومات هامة عن معدل تحمض المحيطات وآثاره. وينفذ المركز أنشطة دولية وييسر الاتصال العالمي من أجل تحقيق الاستخدام الأكثر فعالية للعلوم.

يقول ديفيد أوسبورن، مدير مختبرات البيئة التابعة للوكالة، "تُستخدَم التقنيات النووية في مراكز بحثية كثيرة في جميع أنحاء العالم لتوفير بيانات محدَّدة للغاية تشكِّل الأساس الذي يستند إليه تعزيز فهم الأوساط العلمية لشدة تحمض المحيطات وآثاره. وهذا أمر ضروري لتوقع الآثار الاقتصادية والاجتماعية".

ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وحموضة المحيطات



الملاحظات المتعلقة بثاني أكسيد الكربون (أجزاء في المليون) في الغلاف الجوي ودرجة حموضة مياه البحر السطحية مأخوذة من محطة ماونا لوا وهاواي للسلاسل الزمنية للمحيطات، ألوها، هاواي، شمال المحيط الهادئ.

المصدر: بتصرف عن ريتشارد فريلي (الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي)، بيتر تانز، الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي/مختبر بحوث النظام الأرضي (www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends) ورالف كيلينغ، مؤسسة سكريبس لعلوم البحار والمحيطات (scrippsco2.ucsd.edu)

ما هو تحمض المحيطات؟

تمتص المحيطات بعض ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق في الغلاف الجوي. ويتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع جزيئات الماء مكوناً حمض الكربونيك. وحمض الكربونيك حمض ضعيف، ولكن أي تغيير، ولو طفيف، في حموضة المحيطات، يمكن أن تكون له آثار هائلة على بعض الكائنات ويمكن أن تنجم عنه آثار غير مباشرة في كل مراحل سلسلة الأغذية. ويمكن أن تنعكس هذه الآثار غير المباشرة على البشر أيضاً، مع ما يصحبها من تأثير على سُبل المعيشة والأمن الغذائي لبلايين البشر.