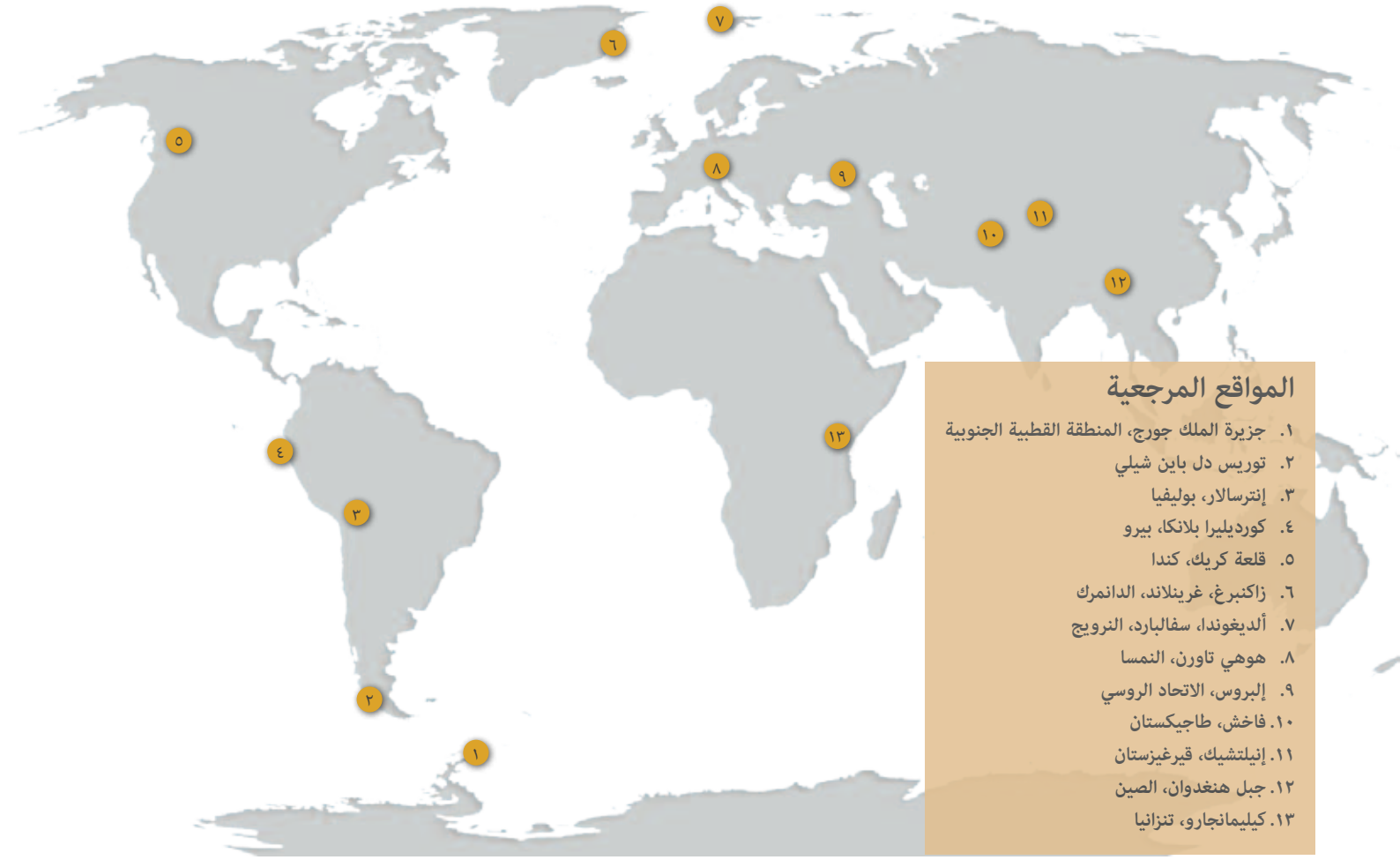
عالم متغيِّر

استخدام التقنيات النووية لدراسة أثر تغيُّر المناخ على المناطق القطبية والجبلية

بقلم ساشا إينريكيز



المواقع المرجعية

١. جزيرة الملك جورج، المنطقة القطبية الجنوبية
٢. توريس دل باين شيلي
٣. إنترسالار، بوليفيا
٤. كورديليرا بلانكا، بيرو
٥. قلعة كريك، كندا
٦. زاكنبرغ، غرينلاند، الدانمرك
٧. ألديغوندا، سفالبارد، النرويج
٨. هوهي تاورن، النمسا
٩. إلبروس، الاتحاد الروسي
١٠. فاخش، طاجيكستان
١١. إنيلتشيك، قيرغيزستان
١٢. جبل هنغدوان، الصين
١٣. كيليمانجارو، تنزانيا

تُستخدَم التقنيات النووية في المناطق القطبية والجبلية لدراسة تغيُّر المناخ وأثره على جودة الأراضي والمياه والنُظم الإيكولوجية من أجل تحسين صون تلك الموارد وإدارتها.

وسوف يستخدم الباحثون من جميع أنحاء العالم بيانات مستمدة من ١٣ موقعاً مرجعياً لاستخلاص استنتاجات بشأن تأثيرات المناخ السريع التغيُّر على المنطقة القطبية الشمالية والجبال والمنطقة الغربية من القارة القطبية الجنوبية، التي أثارت قلق المجتمعات المحلية، والأخصائيين البيئيين، والعلماء، وصانعي السياسات. وخلال الفترة من تموز/يوليه ٢٠١٥ حتى تموز/يوليه ٢٠١٦، سيستخدمون التقنيات النظيرية والنووية، وكذلك الأساليب التحليلية الجيوكيميائية والبيولوجية المستمدة من التخصصات العلمية الأخرى. وسوف يمكِّنهم ذلك من تتبع مياه التربة، ورصد حركة التربة والرواسب، وتقييم تأثيرات ذوبان الجليد السرمدي على الغلاف الجوي، وكذلك على الأرض والمياه والنُظم الإيكولوجية الهشة في المناطق الجبلية والقطبية. وتُطبَّق القياسات عدة اختبارات موقعية أُجرِيَت منذ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٤ للوصول بتقنية أخذ العينات إلى المستوى الأمثل.

ويخشى كثيرون من أن تغيُّر المناخ سوف يؤدي إلى عدم استقرار أنواع التربة ونقص كميات المياه المتاحة للمجتمعات التي تعيش في المناطق الجبلية. ويسود أيضاً شعور بالقلق من أن غازات الدفيئة المحتجزة في تربة تلك المناطق منذ آلاف السنوات ستنطلق الآن في الغلاف الجوي مسببةً مزيداً من التغييرات في مناخ الأرض.

وشرعت الوكالة في مشروع تعاون تقني مدته أربع سنوات (٢٠١٤-٢٠١٧) يشارك فيه ٢٣ بلداً وست منظمات دولية لتقييم ما إذا كانت تلك المخاوف بشأن تغيُّر المناخ مبرَّرة أم غير مبرَّرة، ولتحديد ما يمكن عمله إن كانت مبرَّرة.

وبالرغم من أن المشروع سينفَّذ في المناطق القطبية والجبلية فإن نتائجه، خاصةً ما يتصل منها بالجليد السرمدي والكربون في الغلاف الجوي، ستنطوي على آثار عالمية.

يشير غيرد دركون، رئيس مختبر إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل التابع للشُعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، إلى أن أثر تغيُّر المناخ في المناطق الجبلية والقطبية "غير مفهوم تماماً في كل الحالات. وهذا هو السبب وراء الأهمية الكبيرة لهذا المشروع. ولكن ذلك المشروع مهم أيضاً بدرجة كبيرة في سياق النظر إلى ما

يحدث عندما يتغيَّر الغلاف الجليدي - أي الغطاء الثلجي والكتل الجليدية والأنهار الجليدية والجليد السرمدي - وما يحدث من حيث انبعاثات غازات الدفيئة وتوافر مياه التربة والرواسب وتوزُّعها، واستقرار المنحدرات، والتعرية الساحلية".

النظر إلى الماضي من خلال النظائر

وفق هيتور إيفانجليستا دا سيلفا، وهي متخصصة في علم المناخ القديم بجامعة دو إستادو دو ريو دي جانيرو في البرازيل، يشمل أحد المكونات الرئيسية للمشروع استخدام التقنيات النووية لفهم السلوك المناخي في الماضي من أجل التنبؤ بالمستقبل.

وتتيح التقنيات النظيرية والنووية للعلماء قراءة تاريخ الأرض المحفوظ في السجلات الخاصة بالطبيعة. وهذه السجلات هي الجليد الموجود في الأنهار الجليدية أو الأغطية الجليدية القطبية. وهي التربة والرواسب الموجودة في البحيرات والمحيطات، والمادة العضوية في الأرض أو في الأشجار. والنظائر هي أشكال مختلفة لنفس العنصر ولكنها مختلفة في عدد نيوترونات كلٍّ منها.

وعن طريق قياس التركيب النظيري والنسب في طبقات الرواسب والجليد، من الممكن إعادة بناء تاريخ المناخ والتغيُّرات التي طرأت على تركيزات غازات الدفيئة على امتداد فترات زمنية طويلة للغاية. ويمكن تطبيق نفس التقنيات على التربة لاستخلاص معلومات عن كيفية تأثير تغيُّر المناخ في المناطق القطبية والجبلية على حركة التربة ونوعيتها، وعلى إنتاج غازات الدفيئة.

ويمثِّل فهم أحداث تغيُّر المناخ في الماضي وكيفية استجابة البيئة لتلك التغييرات طريقة ممتازة لفهم التغييرات الراهنة والمقبلة في المناخ وإعداد ما يناسبها من استجابات.

التكيُّف – السؤال الأكبر

ستعقد الوكالة في تموز/يوليه ٢٠١٥ دورة تدريبية في سفالبارد، بالنرويج، لنحو ٢٠ من الحاصلين على مِنح دراسية من مختلف المواقع المرجعية لتعليمهم كيفية استخدام أساليب الاختبار المطلوبة. كما سيُرسَل الخبراء لاحقاً إلى مختلف الأماكن لتوفير تعليمات المتابعة، حسب ما تقتضيه الحاجة.

باحثون في طريقهم لجمع عينات من التربة في جزيرة الملك جورج بالمنطقة القطبية الجنوبية.

علماء يشقون طريقهم عبر كهف جليدي للوصول إلى أفضل أماكن أخذ العينات.

وسوف يكفل هذا النهج تحليل عمليات أخذ العينات ومقارنة النتائج معيارياً، وهو عنصر هام في هذا المشروع المتعدد البلدان.

وسيجري جمع العينات وتحليل البيانات في الفترة من تموز/يوليه ٢٠١٥ حتى تموز/يوليه ٢٠١٦. ويقول دركون "إذا مضت هذه المرحلة من المشروع على ما يرام فسوف ننطلق إلى مرحلة أخرى نتناول فيها الطريقة التي يمكن أن نتكيَّف بها مع تغيُّر المناخ. فتقييم الأثر ليس سوى جانب واحد، أما السؤال الأكبر فهو الطريقة التي يمكن أن نستخدم بها تلك المعلومات لمساعدة المجتمعات المحلية في المناطق الجبلية على التكيُّف".

التعاون وتغيير السياسات

يقول بولات مافليودوف، وهو منسِّق المشروع الأقاليمي وخبير في علم الجليد من معهد الجغرافيا التابع للأكاديمية الروسية للعلوم "أعتقد أن نجاح هذا المشروع سيكون حافزاً للتعاون بين البلدان من القارات كافة وبين التخصصات العلمية، وهو ما سيساعدنا على دراسة تغيُّر المناخ وفهمه بصورة أفضل في الجبال والمناطق القطبية. وسوف يستفاد جيداً من النتائج في صياغة توصيات بشأن سياسة التكيُّف مع تغيُّر المناخ التي تعكف على دراستها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المناخ".

أعضاء فريق البحث العلمي الذي تَوَجَّهَ إلى جزيرة الملك جورج في المنطقة القطبية الجنوبية.

(الصور من: غيرد دركون/الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وبيلات مافليودوف/الأكاديمية الروسية للعلوم)

نهر صغير يجرف كميات كبيرة من الرواسب من المرتفعات العليا.

تحليل عمر المادة العضوية ونوعيتها في التربة يمكن أن يكشف للعلماء الكثير عن تغيُّر المناخ في المستقبل.