الحياة البرية في عالم يزداد حرارة ص ٢

منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

عالم العلوم

نشرة إعلامية فصلية
عن العلوم الطبيعية

المجلد ٨، العدد ١
كانون الثاني (يناير) – آذار (مارس) ٢٠١٠

في هذا العدد

موضوع الأولى

٢ الحياة البرّية في عالم يزداد حرارة

أخبار

١٠ المديرة العامة الجديدة لليونسكو: ينبغي أن تكون العلوم أولوية

١٠ قلق لشحّ ميزانية العلوم

١١ كولومبيا تستضيف الماراتون الفضائي الأضخم لهذا العام

١١ إطلاق اتحاد للعلوم في الجنوب

١٢ منح ثلاث جوائز علمية

١٢ مدرسة للكائنات الحيّة في غينيا بيساو

١٣ صحّة المحيطات عنصر أساسي في مواجهة التغيّر المناخي

١٤ انهيار الـ«كاريز» يجبر العراقيين على الهروب من منازلهم

١٤ التنمية المستدامة تحتاج إلى أبعادٍ ثقافية

١٥ فائزتان بنوبل من «لوريال–يونسكو»

١٥ ثمانية عشر بلدًا تختبر نظام إنذار التسونامي

مقابلة

١٦ فاروق الباز: العودة إلى القمر

آفاق

١٨ المعالجون في بوشبوكريدج سائرون نحو حقوقهم

٢١ هل ينجح صباغ أزرق في إنقاذ بحر آرال؟

باختصار

٢٤ أجندة

٢٤ صدر حديثًا

الافتتاحية

الغد يبدأ اليوم

ربما لم يستأثر موضوع الحماية الطويلة الأمد للتنوع البيولوجي بالعناوين العريضة في محادثات قمة المناخ في كوبنهاغن، الا أنّه برز هو الآخر في نتائج القمة. ووفقًا لما شرحه مؤلفا «الحياة البرّية في عالم يزداد حرارة» في الصفحات التالية فإنّ تأثير الاحترار العالمي على التنوع البيولوجي سيكون «عميقًا وشاملاً».

حتى بزيادة درجتين لا غير فإن الاحترار سيربك الأنواع وأنظمة البيئة، كتبييض الشعب المرجانية في أوستراليا، وجنوب آسيا والكراييب. واذا أردنا إيقافه عند الدرجتين المئويتين في القرن الحالي فينبغي التحرك سريعًا وبشكل حاسم، إذ إنّ بعض البعثات إلى كوبنهاغن قررت أن ترجئ إلى الغد ما كان ممكنًا عمله اليوم. وأفضى أسبوعان من المحادثات المكثفة في ١٨ كانون الأول/ديسمبر إلى اتفاق غير واضح حمل تواقيع قلة من البلدان ولا يتضمّن أيّ تعهّد مُلزِم على المستوى الدوليّ لتقليص انبعاثات الكربون، برغم الإشارة إلى أن ثمة هدفًا هو إيقاف الاحترار العالمي عند نسبة الدرجتين المئويتين. كما صدّق اتفاق كوبنهاغن على آلية الحدّ من الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها في الدول النامية (REDD). وسنعالج في عدد لاحق من هذه النشرة الآثار المترتبة على هذا القرار لحماية التنوع البيولوجي.

رسالة السنة الدولية للتنوع البيولوجي واضحة: تحرّكوا فورًا لكبح الإيقاع الخطير لخسارات التنوع البيولوجي، وإلاّ فستندمون غدًا. حتمًا، ليس التغيّر المناخي التهديد الوحيد الذي يثقل كاهل التنوع البيولوجي. ثمة أسباب أخرى تهدّده: فقدان الموائل، ازالة الغابات، الصيد الجائر والأنواع الغازية.

تبدأ السنة الدولية للتنوع البيولوجي في ٢١ كانون الثاني/يناير في مقرّ اليونسكو في باريس. وسيلي إطلاقها مؤتمر يشرح خلاله العلماء كيف يمكن استخدام المعارف لاتخاذ القرارات اللازمة المتعلّقة بالتنوع البيولوجي. وسيبحثون أيضًا في جيل الصنافة الجديد: البيوجغرافيا والتغيّر المناخي؛ تخطيط وإرساء الأولويات الخاصة بالتنوع البيولوجي؛ التنوع البيولوجي بين العلم والسياسة. وستُطرح إجراءات المؤتمر وتوصياته في تشرين الأول/أكتوبر على المجلس التنفيذي لليونسكو وعلى ممثلي الدول الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) خلال اجتماعهم في اليابان.

كما ستحضر أهمية التنوع البيولوجي في التطور الاقتصادي في برنامج المؤتمر العلمي في كانون الثاني/يناير. مَن كان يتصوّر مثلًا أنّ صباغًا طبيعيًا بسيطًا سيقدّم الحلّ لقسم من المشاكل البيئية والسوسيواقتصادية الأكثر تعقيدًا في حوض بحر آرال، وفق ما سنرى في هذا العدد؟

التربية ستكون أحد الأهداف الرئيسة لهذه السنة. إثر ثمانية أيام في مقر اليونسكو في باريس، سينطلق معرض جوّال حول العالم في ٣٠ كانون الثاني/ يناير مهمته نقل الرسائل الأساسية لهذه السنة إلى السياسيين وصانعي القرار، الطلاّب والطالبات والعامّة .ويعقب ذلك في تشرين الأول/ أكتوبر عرض تثقيفي خاص بالتنوع البيولوجي مخصّص للمعلمين والمدرّبين.

وفي الموازاة ستركز السنة الدولية للتنوع البيولوجي على الارتباط بين التنوع البيولوجي والتنوع الثقافي. وستعقد منظمة اليونسكو في حزيران بالتعاون مع اتفاقية التعاون البيولوجي ومنظمات أخرى، مؤتمرًا دوليًا خاصًا بالتنوع البيولوجي والثقافي في مونريال (كندا). ووفق ما سنقرأ في هذه النشرة، يجسّد المعالجون التقليديون في بوشبوكريدج في جنوب أفريقيا هذا التعايش بين التنوع البيولوجي والتنوع الثقافي. وكون هؤلاء المعالجين اكتشفوا حقوقهم، فإنهم يريدون فرض تطبيقها. وستكون ثمة فوائد قصيرة وطويلة الأمد، ذاك أنّ حماية النباتات ذات الأغراض الطبية وتأمين ظروف وجودها يستتبعان حتمًا حماية الصحّة في مجتمعاتها.

والتر إيرديلين
مساعد المدير العام للعلوم الطبيعية

© UNESCO/Emma Marks

«خلال الصيف الأنتاركتيكي ٢٠٠٢–٢٠٠٣، انفصل عدد كبير من الجبال الجليدية عن الكتلة الجليدية في بحر روس مما أجبر طيور بطريق أديلي في هذا البحر على عبور مساحات جليدية شاسعة بحثا عن الغذاء. وفشلت معظم أمهات البطريق في إيجاد الأمكنة الملائمة لأعشاش صغارها بسبب فقدان الطعام.» إيما ماركس، فائزة بجائزة اليونسكو للصورة: «الوجه المتغيّر للأرض»

الحيـاة البرّيـة في عالم يزداد حرارة

إن السنة الدولية للتنوّع البيولوجي ستؤمّن منبرًا مثاليًا لإعادة التأكيد على قضية حماية الأنواع الآيلة إلى الانقراض بوتيرة تنذر بالخطر. وبرغم أنّ دعاة حماية البيئة سيشيرون بوضوح في هذا السياق إلى تدمير الموائل، والأنواع الغازية والصيد البحري الجائر والتلوث، فالمرجّح أنّ مسألة العواقب الشاملة للتغيّر المناخي على الأنظمة البيئية والأنواع ستحتلّ معظم العناوين العريضة.

إنّ تحدِّيًا علميًّا هائلًا يكمن خلف بلاغة الخطابات وتحفيز الوعي لدى العامّة. يحتاج السياسيون وصانعو القرار قبل اتخاذ أي قرار رشيد في شأن استثمار الأراضي وإدارة الموارد والحفاظ عليها، إلى معلومات مفصّلة ودقيقة جغرافيًا في ما يتعلّق بكيفية تأثّر الأنظمة البيئية والأنواع بالتغيّر المناخي. ولمواجهة هذا التحدّي يعمل العلماء على تطوير مجموعة تقنيات ونماذج جديدة مثيرة للاهتمام بهدف تقليص الشكوك، بحيث يمكن تاليًا اتخاذ قرارات عملية خاصة بحماية البيئة، قابلة للتطبيق ولا تقبل الشك. نسلّط الضوء هنا على بعض المشاكل الأساسية في إطار توقّع عواقب التغيّر المناخي على المجموعات البيئية، ونناقش بعض الحلول المبتكرة والتي هي في صدد التطوير بهدف حلّ تلك المشاكل.

لا عجب أن تُفرد السنةُ الدولية للتنوع البيولوجي حيّزًا واسعًا لموضوع التغيّر المناخي. أوّلًا، حتى وفق السيناريو المستبعَد عن التحكّم السريع في انبعاث الغازات المسبِّبَة للاحتباس الحراري، فإنّ الاحترار العالمي يُعتبر محتومًا لا مفر منه. يشير أحدث التقديرات لفريق الخبراء الحكومي الدولي في شأن التغيّر المناخي (IPCC) العام ٢٠٠٧ إلى سيناريوات عن احترار بين ١,٨ و٤ درجات مئوية خلال هذا القرن مقارنةً بالمراجع الخاصة بأواخر القرن العشرين، مصحوبًا بتغيّرات في نمط هطول المطر وتساقط الثلوج ومواسم الفصول. وقد يتخطّى الاحترار العالمي هذا القرن حتى التوقعات الأكثر تشاؤمًا لفريق الخبراء الحكومي الدولي (IPCC) إذا لم يتم التحكّم سريعًا في انبعاثات الكربون. ويُتوقَّع أن يكون التأثير على التنوع البيولوجي عميقًا وشاملًا (أنظر الجدول ص ٤).

© قسم الخراجة/ آلان كومبوست

قطع أشجار بصورة غير قانونية في جيام سياك كيسيل-بوكيت باتو منذ أيار/مايو. هذه المخثّة (أرض من التراب العضوي القابل للاشتعال) تغطي محميتين برّيتين تحويان نمر سومطرة (ميدالية)، الفيل والتابير ودبّ الشمس. وهما من ضمن الضحايا الأولى لإزالة الغابات. للأسف، يؤدي قطع الأشجار غير المشروع إلى تعرية وجفاف الخُثّ المتشكّل خلال آلاف الأعوام بفعل انحلال النباتات البطيء، وهو يحوي كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون تصعد إلى الجوّ حين يتمّ حرقها[1]. حرائق الغابات في المخثات خاصةً هي المصدر الأكبر لانبعاث غازات الاحتباس الحراري ومعظمها في أندونيسيا (٧٠ إلى ٧٥٪)

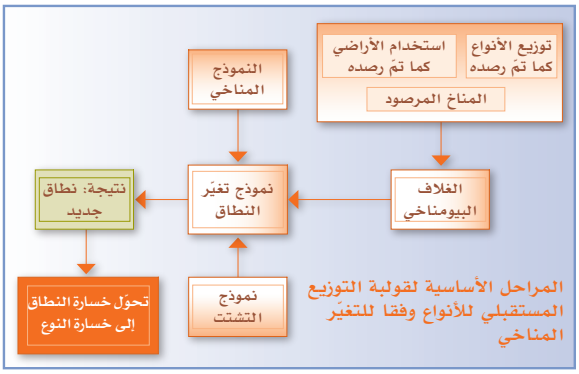
ثانيًا، أصبح تغيّر المناخ الموضوع الأكثر استئثارًا في أجندة البيئة لهذا القرن. والأرجح أنّ الأجدى للسياسيين وصانعي القرار الالتزام بإقامة تناغم بين حماية التنوع البيولوجي وتغيّر المناخ بدلًا من الاكتفاء بالمحافظة على التنوع البيولوجي. وسيشكّل هذا الأمر أيضًا وسيلة فعّالة لتذكير العامّة بأن انقراض بعض الأنواع وخراب الأنظمة البيئية لم يتوقفا بمجرّد توقيع اتفاقية التنوع البيولوجي العام ١٩٩٢.

ماذا نعني بحماية البيوجغرافيا؟

المناخ عامل رئيسي في معظم مظاهر البيئة، الفيزيولوجيا وسلوك الكائن، حتى إنّ التغيّر المناخي يخلّف آثاره التي تفوق بطبيعتها الشديدة التعقيد أيّ تصوّر. وهذا يشكل تحدّيًا كبيرًا للعلماء الذين يجهدون لتقدير كيفية تفاعل كائنات حيّة وأنظمة بيئية معينة مستقبلًا، برغم أن لا طريقة حتى الآن كفيلة بتقديم أجوبة واضحة. إنّ تركيز البيوجغرافيا الأساسي انصبّ على الإجابة عن سؤالين رئيسيين: (١) كيف سيتأثّر النطاق الجغرافي الحالي للأنواع وفق السيناريوات المختلفة للتغيّر المناخي؟ (٢) كمية الأنواع وأيّ منها سيفقد القدرة

على تصحيح نطاقه الجغرافي تبعًا للتغيّر المناخي وسيصبح بالتالي مهدّدًا بالانقراض؟

تعود دراسة النطاقات الجغرافية إلى إحدى المعارف البيولوجية الأكثر قدمًا، أي البيوجغرافيا. وهي تعالج مسألة توزّع الحياة على الأرض والعمليات التي تحدّد هذه النماذج الجغرافية. ليست البيوجغرافيا معروفة بقدر العلوم المرتبطة بها والخاصة بالبيئة والتغيّر المناخي لكن هذا الواقع يكون على وشك التغيير قريبًا. تحوّلت البيوجغرافيا خلال العقدين الماضيين من مجرّد علم تغلب عليه صفة التاريخ الوصفي إلى علم ديناميكي لديه أمور مهمة يقولها في شأن مستقبل الحياة على هذا الكوكب. ويُعزى هذا التحوّل إلى التطورات التقنية المرموقة، ومن ضمنها قواعد البيانات الرقمية في ما خصّ توزّع الأنواع، وآلات الكومبيوتر الجبارة والقادرة على تقليد عمليات بيوجغرافية معقّدة. وتزامنَ هذا التحوّل مع تنامي الوعي لأهمية التنوع البيولوجي في صيانة صحة جيدة للأنظمة البيئية فضلًا عن تصاعد الإدراك أن التغيّر المناخي قد يجسّد للقرن الـ٢١ التحدي الأكبر في شأن حماية البيئة.



المراحل الأساسية لقولبة التوزيع المستقبلي للأنواع وفقا للتغير المناخي

لهذه الأسباب، وفي سياق السنة الدولية للتنوع البيولوجي، وبدعم مشترك من اليونسكو والمنظمة العالمية للبيوجغرافيا، ستُعقَد ندوة ليوم واحد في باريس في كانون الثاني/ يناير تحت عنوان بيوجغرافيا حماية البيئة. وتقدّم البيوجغرافيا نقطة الالتقاء والإطار التصوّري للعلماء والباحثين في البيوجغرافيا والفيزيولوجيا والرياضيات (الروّاد) والبيئة والسلوكيات، كي يطوّروا من ضمن أمور أخرى وسائل تخمين ترصد مدى تأثير التغيّر المناخي على التنوع البيولوجي. وهنا تبرز مقاربتان عامتان: النماذج الإوالية ونماذج توزيع الأنواع.

النماذج الإوالية

تهدف النماذج الإوالية إلى تحديد العلاقة بين العمليات الفيزيولوجية أو السلوكية الكبرى والبيئة الخارجية. مثالًا، إنّ عددًا كبيرًا من أسماك الأنهار والسواقي كالتروتة أو السلمون المعتادة على الماء العذب والجاري، لا تحتمل فيزيولوجيًا حرارة أكثر ارتفاعًا. يمكن تجريبيًا، تخمين العقبات الخطيرة لارتفاع الحرارة وتوقّع النطاق المستقبلي للأنواع تبعًا لسيناريوات مختلفة عن التغيير المناخي. إلا أنّ من ثغرات النموذج الإوالي جهل المعطيات الفيزيولوجية لعدد كبير من الأنواع، وتحديدًا تلك النادرة أصلًا والأكثر عرضةً للتهديد جراء التغيُّر المناخي.

نماذج توزيع الأنواع

إن عائلة النماذج المسمّاة «نماذج توزيع الأنواع» هي الطريقة الأكثر انتشارًا لتوقّع تغيّر النطاقات التي تتأثّر بالتغيّر المناخي. وهي تربط وجود الأنواع أو غيابها بمظهر معين من مظاهر المكان المحيط بها، كالطقس على سبيل المثال. ثمة ثلاثة عناصر مكونة للنموذج الأساس لتوزيع الأنواع (أنظر الرسم البياني) أولًا، المناخ والموئل ضمن التوزيع الجغرافي المرصود للأنواع يخضعان لتحليل إحصائي. وهذا يُنتج غلافًا بيومناخيًا فريدًا (يُعرف أيضًا بالفضاء المناخي) يجسّد الظروف الطبيعية التي تتيح ازدهار الأنواع. ثانيًا، إن طاقة الأنواع على الانتقال إلى فضاءات جديدة (التشتّت) محدودة. ثالثًا، تمّ اختيار سيناريو أو أكثر في شأن التغيّر المناخي كأساس لتخمين التوزيع الجغرافي «للفضاء المناخي» المستقبلي للأنواع. ثمة مجموعة سيناريوات مختارة للتغيّر المناخي وتأثيراته، تتدرّج من الأقصى إلى المتوسط فالمتدنّي وتنطبق على تاريخ أو تاريخين مهمين مستقبلًا. هذان التاريخان عامان «مدوّرا الرقم» مثل ٢٠٥٠ أو ٢١٠٠.

هذه العناصر الثلاثة تستخدم لصياغة نطاق توزيع الطاقة المستقبلي الخاص بالأنواع. يمكن من خلال المقارنة بين النطاق الراهن والنطاق المستقبلي لكل نوع، تحديد كيف أنّ الأنواع ستتقلّص أو تتوسّع، وأيضًا مدى التشابك بينهما وإذا ما كان نوع ما في صدد التنقّل بين النطاقين. وإذا انتفى التشابك وكان التشتّت بعيد الاحتمال فقد يكون مصير هذا النوع الانقراض ذات يوم. ويمكن لهذه النماذج إذا ما تكرر تطبيقها على مجموعات كاملة من الأنواع، أن تفضي إلى جداول شاملة عن تطور تعدّد الأنواع، أقلّه في المبدأ.

سيكون ثمة ربح وخسارة

ينبغي التذكّر أنّ نطاقات الأنواع سوف تتقلّص وتتمدّد في آن واحد تحت تأثير التغيّر المناخي. بتعبير آخر، سيكون ثمة أنواع رابحة وأخرى خاسرة. الخاسرة الأكبر ستكون تلك التي لن تحظى بالمناخ ولا بالموئل الملائمين ضمن نطاق تشتّتها.

© UNESCO/WH Nomination File/ Norman Palmer

هنا نبتة الفينبوس الفريدة الخاصة بمنطقة الـ «كاب فلورال ريجين» في جنوب أفريقيا. تشكّل هذه المنطقة أقلّ من ٠,٥٪ من مساحة أفريقيا، لكنها تحوي حوالى ٢٠٪ من التنوع البيولوجي النباتي في القارة كلّها. حوالى ٣٢٪ من هذه الأنواع نباتات مستوطنة. هذه النقطة الساخنة من التنوع البيولوجي، التي هي أحد النطاقات النباتية الستة في العالم وأحد مواقع التراث العالمي، قد تكون عرضة في حلول العام ٢٠٥٠ لظروف مناخية أكثر حرارة عامةً وأكثر جفافا. إذا صحّ أنّ زيادة كثافة ثاني أكسيد الكربون ستلائم نموّ النبات، فإن هذه الفائدة المفترضة للفينبوس سيقابلها ارتفاع كبير في نسبة الحرائق. ويُحتَمَل أن تنقرض الفينبوس بوتيرة ٦٥٪ إذا بلغ الاحتباس الحراري العالمي ٢,٣ درجة مئوية.

يبيّن الجدول التالي بعض التوقعات الأكثر إثارة للقلق في شأن التأثيرات المحتملة للتغيّر المناخي على التنوع البيولوجي.
إن عددا كبيرا من هذه التوقعات يستلزم معالجة حذرة نظرا إلى العديد من الشكوك والادّعاءات المرتبطة بعملية النمذجة (أنظر التفاصيل في النص).

الارتفاع الوسطي للحرارة نسبةً إلى مستوى ما قبل الصناعة (درجة مئوية)*	تأثير التغيّر المناخي على نظم بيئية أو مجموعات محدّدة أو واسعة الانتشار دراسات جمعتها الـ (IPCC)	البلد أو المنطقة
<١,٠	نظم بيئية مصابة بنقص قريدس البحر المستمر، وربما يصيب هذا مجموعات بطريق أديلي؛ نظم شمالية تزداد خساراتها أكثر فأكثر	القطب الجنوبي، القطب الشمالي
١,٣	خسارة ٨٪ من موائل أسماك مياه الأنهار والسواقي، خسارة ١٥٪ في الجبال الصخرية، خسارة ٩٪ من أسماك السلمون	أميركا الشمالية
١,٦	غلافات بيومناخية هي في النهاية فائضة، تؤدي إلى تحوّل بنسبة ١٠٪ من النظم البيئية العالمية؛ خسارة ٤٧٪ من التوندرا المشجّرة، و٢٣٪ من الغابة الصنوبرية المعتدلة البرودة، ٢١٪ من الدغل، ١٥٪ من الحقول/السهوب، ١٤٪ من السافانا، ١٣٪ من التوندرا و١٢٪ من غابات الأشجار المتبدّلة الأوراق. نظم بيئية مختلفة تتقلّص بنسبة تراوح بين ٢ و٤٧٪؛ أنواع مصيرها الزوال: ٩ إلى ٣١٪ (المعدّل: ١٨٪)	العالم
١,٦	تخطّي الظروف المعتدلة لـ ٢٥٪ من الأوكاليبتوس	أستراليا
١,٧	ابيضاض جميع الحشفات المرجانية	الحاجز المرجاني العظيم، جنوب شرق آسيا، الكاريبي
١,٧	٣٨ إلى ٤٥٪ من نباتات الـ «سيرادو» المحكومة بالانقراض	البرازيل
١,٧	٢ إلى ١٨٪ من الثدييات، ٢ إلى ٨٪ من الطيور و١ إلى ١١٪ من الفراشات المحكومة بالانقراض	المكسيك
١,٧	١٦٪ نسبة خسارة موائل أسماك الأنهار والسواقي، ٢٨٪ في جبال الروكي، ١٨٪ للسلمون	أميركا الشمالية
١,٩	٧ إلى ١٤٪ من الزواحف، ٨ إلى ١٨٪ من الضفادع، ٧ إلى ١٠٪ من الطيور و١٠ إلى ١٥٪ من الثدييات المحكومة بالانقراض بخسارة ٤٧٪ من الموائل في كوينزلاند. خسارة ٤٠ إلى ٦٠٪ من نطاق عصفور الحديقة الذهبي	أستراليا
١,٩	معظم المناطق تتعرض لارتفاع نسبته ٨–١٨٪ في ما يساوي أو يزيد على ٧ أيام مع نسبة حرائق > ٤٥؛ الوتيرة المتزايدة للحرائق تحوّل الغابات إلى أدغال وتتسبّب بمزيد من غزوات الحشرات	البحر الأبيض المتوسط
٢,١	٤١ إلى ٥١٪ من خسارات الغنى في النباتات المستوطنة	جنوب افريقيا، ناميبيا
٢,١	النظم الألبية لجبال الألب قد تتحمّل ارتفاع الحرارة المحلية من درجة إلى درجتين مئويتين، لكن هذه الإيجابية قد يلغيها التغيير في استخدام الأراضي	أوروبا
٢,١	١٣ إلى٢٣٪ من الفراشات المحكومة بالانقراض	أستراليا
٢,١	الغلافات البيومناخية لـ ٢ إلى١٠٪ من النباتات فائضة، وتتسبّب بالخطر أو الزوال؛ خسارة وسطية بنسبة ٢٧٪ من الأنواع	أوروبا
٢,٢	٣ إلى ١٦٪ من النباتات مصيرها الانقراض	أوروبا
٢,٢	١٥ إلى ٣٧٪ من النباتات المحكومة بالزوال	الكرة الأرضية
٢,٢	٨ إلى٢٢٪ من ٢٢٧ ثدييًّا معتدل القامة أو مديدها من ١٤١ حديقة وطنية مهدّدة جدّيا أو زائلة؛ ٢٢ إلى ٢٥٪ في خطر	أفريقيا
٢,٣	خسارات في ثنائيات الصدفة ورخويات البطلينوس في الأنتاركتيك	المحيط الجنوبي
٢,٣	تقهقر مجموعات من الأسماك؛ نظم الأراضي الرطبة تجفّ وتختفي	ملاوي، البحيرات الأفريقية الكبرى
٢,٣	اختفاء ١٠٪ من الأنواع المستوطنة (١٠٠٪ من الخسارة المحتملة للنطاق)؛ ٥١ إلى ٦٥٪ من خسارات الفينبوس، من ضمنها ٢١ إلى٤٠٪ من نباتات ذات أزهار الـ (Proteaceae) محكومة بالزوال؛ نطاق نباتات الكارو العصارية يصغر بنسبة ٨٠٪، مهدّدا ٢٨٠٠ نوع بالزوال؛ ٢٤ إلى ٥٩٪ من الثدييات، ٢٨ إلى٤٠٪ من الطيور، ١٣ إلى٧٠٪ من الفراشات، ١٨ إلى ٨٠٪ من اللافقاريات الأخرى، ٢١ إلى ٤٥٪ من الزواحف المحكومة بالزوال. ويحتمل خسارة ٦٦٪ من الأنواع الحيوانية في حديقة كروغر الوطنية	جنوب أفريقيا
٢,٣	٢ إلى ٢٠٪ من الثدييات، ٣ إلى ٨٪ من الطيور و٣ إلى ١٥٪ من الفراشات المحكومة بالزوال	المكسيك
٢,٣	٤٨ إلى ٥٧٪ من نباتات الـ«سيرادو» مصيرها الانقراض	البرازيل
٢,٣	تحوّلات تركيبة النظم البيئية، ٣٢٪ من النباتات تنتقل في ٤٤٪ من المناطق متسبّبة باختفاء بعض الأنواع المستوطنة	أوروبا
٢,٣	خسارة ٢٤٪ من الموائل لطيور الأنهار والسواقي، ٤٠٪ في جبال الروكي، خسارة ٢٧٪ من السلمون	أميركا الشمالية
٢,٤	٦٣ من أصل ١٦٥ نهرا وجدولا تشملها الدراسة تخسر أكثر من ١٠٪ من أنواع الأسماك	الكرة الأرضية
٢,٥	تخسر ٥١٩٧ من الأنواع النباتية من ٢٥ إلى ٥٧٪ من النطاق البيومناخي (تشتت كامل) أو ٣٤ إلى ٧٦٪ (بلا تشتت)	أفريقيا جنوب الصحراء
٢,٥	عمل آبار المحيط الحيوي يبلغ حدّه الأقصى ويبدأ بالتحول إلى مصدر للكربون الصرف	الكرة الأرضية
٢,٥	زوال النظم البيئية للحشفات المرجانية (التي تخنقها الطحالب)	المحيط الهندي
٢,٥	٤٢٪ من مساحة الأراضي تخضع لمناخ جديد تماما؛ في هامشاير تقهقر طيرَي الكروان والنقّاد، تكاثر الفئران الحرجية ذات العنق الأصفر؛ خسارة موائل جبلية في اسكوتلاندا؛ غزو محتمل من جانب الجُعَل (خنافس تلتهم أوراق الشجر) في المناطق الجبلية في سنودونيا	المملكة المتحدة
٢,٥	خسارات كبيرة في الغابة المطرية الأمازونية مصحوبة بخسارات هائلة في المحيط الحيوي	أميركا الشمالية، الكرة الأرضية
٢,٥	٢٠ إلى٧٠٪ خسارة (متوسطة: ٤٤٪) في موائل الطيور الساحلية في أربعة مواقع	الولايات المتحدة

تابع ص ٦

«التأثير السلّم»

إنّ تحديدا دقيقا لخارطة توزيع أحد الأنواع قد يكون شديد التعقيد في مناطق عديدة من العالم: ببساطة، لأننا لا نملك المعطيات اللازمة لأصناف كافية في ما يكفي من الأماكن. وأضاء على هذه المشكلة حديثا كينيث فيليه ومايلز سيلمان من جامعة «ويك فورست يونيفيرسيتي» (Wake Forest University) في الولايات المتحدة، بواسطة دراسة شملت حوالى ألف نوع من النباتات الأمازونية والأنديسية*.

حتى عملية الرصد الأحدث لنُظُم التمركز الجغرافي، فإن سجل الإحداثيات الجغرافية للعيّنات جاء غالبا غير دقيق. حين تكون المنطقة المعنيّة مسطّحة تقريبا، يُحتَمَل ألّا يكون عدم الدقة مهما، ذلك أنّ المناخ لا يتغيّر كثيرا على امتداد عشرات الكيلومترات. أما في الجبال فإن الأمر سيشكّل مشكلة كبرى، لأنّ ظروف الحرارة والمطر والبرد والثلج تتبدّل بقوّة كلّما تقدّمنا صعودًا. إذا كان تحديد مركز عيّنة ما مغلوطا، حتى بفرق بعض مئات الأمتار، أو إذا كان البيان بتغيّرات المناخ بين محطات مناخية متباعدة غير دقيق، فالمحتّم أنّ الغلاف البيومناخي المنسوب إلى النوع لن يكون بالتالي الغلاف الصحيح.

وبيّن فيليه وسيلمان أنّ استخدام المعطيات المعيارية للتوزيع تسبّب بالمبالغة في تقدير ارتفاع نطاقات الأنواع موضوع الدراسة بزيادة حوالى ٤٠٠ متر نسبةً إلى تحليلات مستندة إلى معطيات جغرافية مرجعية أكثر جودة. وينطبق هذا على تقدير تسامح الطبيعة بزيادة ٣ درجات مئوية. ومن السهل أن تقود هذه الأخطاء الباحثين إلى المبالغة في تخمين حساسية الأنواع إزاء التغيّر المناخي، وبالتالي إلى الاخفاق في اتخاذ الخطوات الملائمة.

لكنّ دراسات أخرى أوحت أنّ الجبال تحوي غالبا «جيوبا خفيّة» لفضاءات مناخية مناسبة تلجأ إليها الأنواع المهدّدة. وغالبا ما لعبت النظم الجبلية دورا أساسيا في استمرارية بقاء الأنواع في تاريخ التغيّر المناخي. وربما ستتابع تأدية هذا الدور في القرون المقبلة.

* نُشِرَت في «جريدة البيوجيوغرافيا» العام ٢٠٠٩

©Wikimedia Commons

قرود كبوشية في أميركا الجنوبية

ويمكن لهذا أن يحدث في الجبال حيث الغلاف البيومناخي يتصاعد إلى الأعلى وحيث تخلُص الأنواع في نهاية الأمر إلى الزوال من القمة. هذا التأثير «السلّم» دفع إلى أبحاث جديدة عن الحيوان والنبات في الجبال (أنظر الإطار).

حين تتوقع نماذج توزيع الأنواع خسارة نطاق جماعية لكثير من الأنواع، في المقابل، من المنطقي التكهن باختزال نسبي في قامة الكائنات. أنواع كثيرة ستُختزَل إلى كائنات قصيرة ومجزّأة، عاجزة عن الاستمرارية البعيدة الأمد. برغم هذا، ووفق المهلة البطيئة اللازمة بين التغيّر المناخي وعمليات التقلّص أو التمدّد لنطاق النظام البيئي وإعادة تكوّن هذا النظام، فمن المقدَّر ألّا تنقرض أنواع كثيرة إلّا بعد وقت طويل على المرحلة الأولى من التغيّر المناخي.

لذلك، يسمّي العلماء كل نوع حيواني أو نباتي يُعتَبَر «محكومًا بالزوال» بأنّه «سائر إلى الانقراض». وهذه العبارة التي أُسيءَ فهمها تسبّبت بعناوين عريضة في الصحف بالغة التبسيط والإثارة مثل «مليون نوع إلى انقراض بحلول عام ٢٠٥٠!». فالأكيد أنّ الأنواع لا تختفي فجأةً حالما تصير بيئتها غير ملائمة لها، بل إن جماعاتها تتقلّص وتتجزّأ إلى حين يفضي التفاعل المعقّد بين التغيّرات الجينية والبيئية إلى اختفاء بعض الأنواع من كامل مساحة نطاقها. وقد تستغرق هذه العملية عقودًا، أو حتى، قرونًا. من هنا فالنظر بإيجابية إلى الأمر ربما يمنح خبراء حماية البيئة متنفسًا محفّزًا في نضالهم للحدّ من انقراض الأنواع حتى درجته الأدنى.

ليس ثمة نموذج مثالي

لا يوجد نموذج مثالي. لكن ثمة أمل في أن تجري العمليات الأساسية بما يكفي من التفاصيل الدقيقة لإتاحة توقعات صحيحة في عناوينها العريضة. مثالًا، إذا طوّر نوع معين تكيّفًا أكبر مع بيئة متسخّنة فيمكن لنطاقه المستقبلي أن يكون أوسع مما يتوقّع. إلا أنّ السرعة المفترضة للتغيّر المناخي قد تتخطّى قابلية أنواع كثيرة للتحوّل.

إنّ الافتقار إلى معرفة عدد الأنواع على الأرض يشكّل أحد أكبر التحدّيات أمام تشخيص تأثيرات التغيّر المناخي على التنوع البيولوجي. وتنطبق هذه المشكلة تحديدًا على حالة الأنظمة البيئية الاستوائية الشديدة التنوع كما هي حال الغابة الأمازونية المطريّة ومجموعة الحيوانات التي لا يعرف عنها إلا القليل مثل الحيوانات المفصلية الأرجل (الحشرات والعناكب وسواها). إذن، لا يمكن أن يقدّم العلماء أكثر من تقديرات تقريبية في ما يخصّ العواقب المحتملة للتغيّر المناخي على التنوع البيولوجي في هذه الأنظمة البيئية. هذه هي، تحديدًا، حال التوقعات في شأن الانقراضات في المستقبل. كلّما افتُرِض أنّ ثمة أنواعًا أكثر في أماكن كالأمازون تنتظر أن يتمّ اكتشافها وفهرستها، ازداد عدد الأنواع الآيلة إلى الزوال (أنظر صفحة ٨ «مستقبل مُريب للأمازون»). حين يتحدّث خبراء حماية البيئة أو وسائل الإعلام عن انقراض الأنواع بمئات الآلاف، أو حتى بالملايين، يقصدون أيضًا الانقراض المتوقّع للأنواع غير الموصوفة بعد: ربما ٥ ملايين، أو ٣٠ مليونًا، وربما أكثر! هذا يبدو مقبولًا تمامًا إذا فهم عامة الناس هذه النقطة جيدًا، وإلّا فهذا سيعرّض حُماة البيئة مرة أخرى هنا لاتهامات بالمبالغة والترويج للكوارث.

التحدّي الكبير الثاني الذي يواجهه العلماء يكمن في المعرفة المنقوصة للتوزيع الجغرافي للحيوانات والنباتات. إن التوزيع الملاحَظ للأنواع عنصر أساسي في النماذج جميعها،

©Wikimedia Commons

هل يكون أول ضحايا التغيّر المناخي؟ إنه الضفدع الذهبي الذي كان مستوطنا الغابات الضبابية في مونتيفيردي (كوستاريكا) لكنّ أحدا لم يرَه منذ العام ١٩٨٩. لم تتّضح أسباب اختفائه لكن السبب المرجّح وجود نوع من الفطر الذي يسبّب المرض والذي تكاثر بسبب ارتفاع درجات الحرارة

تابع ص ٤

الارتفاع الوسيطي للحرارة نسبةً إلى مستوى ما قبل الصناعة (درجة مئوية)*	تأثير التغيّر المناخي على نظم بيئية أو مجموعات محدّدة أو واسعة الانتشار دراسات جمعتها الـ (IPCC)	البلد أو المنطقة
٢,٦	زيادة بين ٢٠ و٤٣٪ في غالبية المناطق بعدد المراحل ٧ أيام أو أكثر بنسبة حرائق الغابات بأعلى من ٤٥؛ وتحوّل الحرائق الغابات إلى أدغال وتليها غزوات حشرات	البحر الأبيض المتوسط
٢,٦	٤ إلى ٢١٪ من النباتات محكومة بالانقراض	أوروبا
٢,٧	يتمّ تخطّي الغلافات البيوميناخية مما يؤدي إلى تبدّل محتمل بنسبة ١٦٪ في النظم البيئية العالمية: خسارة ٥٨٪ من التوندرا المشجّرة، ٣١٪ من الغابة الصنوبرية المعتدلة، ٢٥٪ من الأدغال، ٢٠٪ من المراعي/السهوب، ٢١٪ من التوندرا، ٢١٪ من غابة الأشجار المتبدّلة الأوراق، ١٩٪ من السافانا. مختلف النظم البيئية تتقلّص من ٥ إلى ٦٦٪	الكرة الأرضية
٢,٨	تحوّلات مهمة أو خسارة موائل في الأراضي الرطبة في كاكادو إثر ارتفاع مستوى سطح البحر وتسرّب المياه المالحة	أستراليا
٢,٨	خسارة متوسطة وفق نماذج متعددة من ٦٢٪ من نهر الصيف الجليدي في الأركتيك (بين ٤٠ و١٠٠٪)، احتمال شديد الخطورة لانقراض الدبّ القطبي، الفقمة؛ نظم الأركتيك البيئية منقبضة	الأركتيك
٢,٨	مناطق الغابات السديمية (الضبابية) تخسر مئات الأمتار من ارتفاعها، اختفاء محتمل إذا ارتفعت الحرارة الوسطية بنسبة ٢,١ درجة مئوية لأميركا الشمالية و٢,٥ درجة مئوية لأفريقيا	أفريقيا، أميركا الوسطى، أفريقيا الاستوائية، أندونيسي
٢,٨	خسارة محتملة من ٩ إلى ٦٢٪ من الثدييات في المناطق الجبلية للحوض الكبير؛ ٣٨ إلى ٥٤٪ من خسارات موائل طيور الغدران في منطقة «مراعي بوتول»	الولايات المتحدة
٢,٩	خسارة ٥٠٪ من التوندرا الموجودة حاليا يقابلها تعويض طفيف محتمل بنسبة ٥٪؛ ملايين الطيور الشمالية الساحلية تخسر بحسب الأنواع بين ٥ و٥٦٪ من نطاقات التطريق (زمن بيض الطير)	الأركتيك
٢,٩	ينتقل خط عرض لحدود الغابة الشمالية بنسبة ٠,٥ درجة في أوروبا الغربية؛ ١,٥ درجة في الألاسكا، ٢,٥ شوكوتكا و٤ درجات في غرينلاند	الأركتيك
٢,٩	مخاطر اختلال النظم البيئية البحرية باختفاء مجنّحات الأرجُل الأراغونيتيكية	المحيط الجنوبي
٢,٩	اختزال ٧٠٪ من المرجان الأراغونيتيكي في المياه العميقة والباردة	الأحواض المحيطية
٢,٩	٢١ إلى ٣٦٪ من الفراشات المحكومة بالانقراض؛ خسارة ما يزيد على ٥٠٪ من النطاقات لـ ٨٣٪ من ٢٤ نوعا محكوما بخط العرض	أستراليا
٢,٩	٢١ إلى ٣٦٪ من الفراشات المحكومة بالزوال	الكرة الأرضية
٢,٩	خسارات كبيرة في الغابة الشمالية	الصين
٣,٠	٦٦ من ١٦٥ نهرا وجدولا شملتها الدراسة تخسر ما يزيد على ١٠٪ من أنواعها السمكية	الكرة الأرضية
٣,٠	خسارة ٢٠٪ من موائل الطيور الساحلية المهاجرة من ديلاوير	الولايات المتحدة
٣,١	زوال النظم البيئية الباقية من الحشفات المرجانية (المختتقة بالطحالب)	الكرة الأرضية
٣,١	النظم الألبينية في جبال الآلب المتقهقرة؛ خطر انقراض أنواع في الآلب.	أوروبا
٣,١	خطر كبير يهدّد بانقراض طيور الحديقة الذهبية بخسارة ٩٠٪ من موائلها	أستراليا
٣,٣	تأخير في نمو ٢٠ إلى٦٠٪ من المرجان الأراغونيتيكي في المياه الحارّة؛ اختزال ٥٪ من الإنتاجية العالمية للعوالق النباتية	الكرة الأرضية
٣,٣	خسارات أساسية للمنطقة الألبيّة ولنباتاتها وحيواناتها (مثالا «الزنبق السماوي» وأوبوسوم الجبال القزم)	أستراليا
٣,٣	خطر زوال طيور الـ«هانيكريبيرز» في هاواي بفعل خسارة ٦٢ إلى ٨٩٪ من موائلها	هاواي
٣,٣	٤ إلى ٣٨٪ من الطيور محكومة بالانقراض	أوروبا
٣,٤	خسارة ٦ إلى٢٢٪ من الأراضي الرطبة الساحلية؛ خسارات كبيرة في موائل الطيور المهاجرة، خاصةً في الولايات المتحدة والبلطيق والمتوسط	الكرة الأرضية
٣,٥	توقّع انقراض ١٥ إلى٤٠٪ من الأنواع المستوطنة في بقاع التنوع البيولوجي العالمية الحارّة	الكرة الأرضية
٣,٥	خسارة الموئل الشتوي للفراشة الملكة في الغابات المعتدلة	مكسيكو
٣,٦	تخطّي الحدود البيومناخية لـ٥٠٪ من شجر الأوكاليبتوس	أستراليا
٣,٦	٣٠ إلى٤٠٪ من ٢٢٧ من الثدييات من ١٤١ حديقة عامة مهدّدة بقوة بالزوال السريع أو زائلة؛ ١٥ إلى٢٠٪ مهدّدة	أفريقيا
٣,٦	تخسر بعض المناطق في الولايات المتحدة ٣٠ إلى٥٠٪ من الغنى في أنواع الطيور المهاجرة المدارية الجديدة	الولايات المتحدة
٣,٧	القليل من النظم البيئية قادرة على التأقلم؛ ٥٠٪ من مجموع المحميات الطبيعية غير قادرة على تحقيق أهداف الحماية؛ غلافات بيومناخية يتمّ تخطّيها، مما يؤدي إلى تحوّل ٢٢٪ من النظم البيئية العالمية؛ خسارة ٦٨٪ من التوندرا المشجّرة، ٤٤٪ من الغابة الشمالية الصنوبرية؛ ٣٤٪ من الأدغال، ٢٨٪ من المراعي/السهوب، ٢٧٪ من السافانا، ٣٨٪ من التوندرا و٢٦٪ من الغابة المعتدلة ذات الأشجار المتبدّلة الأوراق؛ مختلف النظم البيئية ينقص من ٧ إلى ٧٤٪	الكرة الأرضية
٣,٩	٤ إلى ٢٤٪ من النباتات مهدّدة جدّيا بالزوال أو زائلة؛ خسارة وسطية للأنواع: ٤٢٪ (نطاق: ٢,٥ إلى٨٦٪)	أوروبا
٤,٠	زوال محتمل لـ ٢٠٠ إلى٣٠٠ نوع (٣٢ الى٦٣٪) من النباتات الألبية	نيوزيلاندا
>٤,٠	أكثر من ٤,٠ ٣٨ إلى٦٧٪ من الضفادع، ٤٨ إلى٨٠٪ من الثدييات، ٤٣ الى٦٤٪ من الزواحف و٤٩ إلى٧٢ من الطيور الآيلة إلىانقراض في كوينزلاند بفعل خسارة ٨٥ إلى٩٠٪ من الموائل الملائمة	أستراليا

المصدر: فيشلين وآخرون (٢٠٠٧). النظم البيئية، خصائصها، المنافع والخدمات، التغيُّر المناخي ٢٠٠٧: التأثيرات، التأقلم ومكامن الضعف. مع مساهمة الفريق ٢ العامل في تقرير التخمين الرابع للفريق الحكومي الدولي للتغيُّر المناخي

* أواخر العام ٢٠٠٥ ازدادت الحرارة الوسطية للكرة الأرضية بنسبة ٠,٧٦ درجة مئوية نسبةً إلى١٨٥٠

مشكلة الـ «بيغفوت»

على غرار اليتّي الشهير بتجواله في الهملايا*،البيغفوت هو حيوان خرافي يستقطب اهتماما كبيرا من العامة. برغم أنّ أشخاصا أعلنوا مرارا أنهم رأوا « حيوانا رئيسا ضخما لم يعترف به العلم بعد» في غابات غرب أميركا الشمالية، إلاّ أنه ليس ثمة برهان أكيد على وجود هذا الحيوان.

أظهرت حديثا مجموعة من العلماء بإشراف الدكتور جيف لوزير من جامعة إيلينوي مكمن التناقض الذي قد يمكن من خلاله لمعطيات رديئة أن تقود إلى نماذج جيدة. واستخدمت هذه المجموعة المعطيات الناتجة عن المشاهدات المُعلَنَة وآثار أقدام جمعتها منظمة الباحثين في حقل البيغفوت. بعد تصفية المعطيات، استطاعوا استخدام نموذج توزيع الأنواع لاستخراج الغلاف البيومناخي الخاص بالبيغفوت. وأنتجت النماذج** خارطة مُقْنِعَة تبيّن الأماكن التي يتجوّل فيها البيغفوت. وخمّن العلماء أيضا الغلاف البيومناخي الخاص بالدبّ الأسود، والذي أظهر شبها قويا بخارطة البيغفوت. من هنا السؤال ما إذا كانت معظم المشاهدات المُعلَنَة على أنها للبيغفوت ليست عمليا، سوى مشاهدات تلك الدببة؟

أهمية هذه الأبحاث أنها طرحت إمكانية لتطوير نموذج جيد لخارطة انتشار البيغفوت يبدو متماسكا إحصائيا، وأيضا لإسقاط هذا النموذج على فضاء مناخي مستقبلي بغية توقُّع تبدُّلات انتشاره. إلاّ أنّ الإجماع العلمي العام يقول حتى الآن إنّه لا وجود أصلا للبيغفوت. في اختصار، قد تنتج معطياتٌ غير أكيدة نماذجَ جيدة ظاهريا لكن تلك النماذج تبقى عِلْميًّا موضع شك.

* أعلن أشخاص كثر حول العالم أنهم شاهدوا حيوانات غير مألوفة. من الأمثلة: ألماس (منغوليا)، بارمانو (أفغانستان وباكستان)، بيغفوت، ويسمّى أيضا ساسكواتش (أميركا الشمالية)، الشوشونغا (سيبيريا)، الهيباغون (اليابان)، المونوغراندي (أميركا الجنوبية)، لورانغ ماواس (ماليزيا)، اليتّي واليرين (الصين). المصدر: ويكيبيديا.

** نُشِرَت العام ٢٠٠٩ في «جريدة البيوجيوغرافيا».

لكنّ توزيعها الواقعي يبقى تقريبيًا في أحسن الأحوال، ولا سيما لتلك النادرة والخفيّة، والتي تصعُب مراقبتها (أنظر الإطار). وهذا يظهر مثلًا في إعادة اكتشاف أنواع كانت اعتُبِرت منقرضة، أحيانًا بعد عشرات الأعوام اللاحقة لآخر تقرير عنها. مثالًا، ثمة طائر مسمى بالهازجة، ذو منقار كبير، لم يكن معروفًا إلا في عيّنة يتيمة جُمعَت في وادي سوتليج في هيماشال براديش في الهند العام ١٨٦٧. في آذار ٢٠٠٦ تمّ رصد عيّنة أخرى، هذه المرّة في لِم فك بيا، وهي ضاحية بتشبوري الواقعة جنوب غرب تايلاند. والمستغرَب أنّ المنطقة المذكورة تبعد ٣١٠٠ كيلومتر عن مكان النوع. ويدلّ هذا على حجم الصعوبات المحتملة لمعرفة نطاقات النباتات والحيوانات التي ما زالت مجهولة نسبيًا في جملة مناطق من العالم حيث ما تزال وسائل البحث والإحصاء البيولوجيَّيْن محدودة.

في صورة أعمّ، تأتي عادةً معطيات النماذج الخاصة بتوزيع الأنواع على شكل خرائط نطاقات، وهي حتمًا مجرّد تعميمات: ليست الأنواع موجودة في جميع نقاط تلك النطاقات، ما يعني أنّ غلاف نقاط المعطيات الدّالة على وجود الأنواع يحتوي حتمًا أماكن عديدة خالية منها واقعيًا. وتعزيزًا للمصداقية، يوحّد العلماء خرائط نطاقات الأنواع، بدءًا بتقسيم المشهد إلى شبكات من الخلايا ذات بُعد محدّد. يفترض بكلّ خلية أن تحتوي النوع إذا تمّ رصد هذا الأخير في نقطة معينة من الخلية، ولكن إذا كانت المساحة كبيرة فمن المحتمل ألاّ يظهر النوع سوى في قطاع صغير، بحيث إنّ خرائط النطاقات تفوق المساحة المعتمدَة بكثير. على العكس، يمكن لخلايا بالغة الصغر أن تمثّل النطاق بطريقة أكثر دقّة ووضوحًا، لكن الجهد هائل هنا ويستلزم اعتماد مجموعة من العينات، بغضّ النظر عن الأموال الطائلة وطول الفترة الزمنية الواجبة لتحصيل تلك المعطيات.

إن الوجود المفتَرَض لنوع معيّن في أحد مربعات الشبكة يعود في النهاية إلى بيانات علميّة ترتبط درجة مصداقيتها بالجهة التي أجرت

© ارجيه/مولينسار ٢٠٠٩. اعادة انتاجها باذن

فحص آثار خطوات على الثلج يبدو أنها لليتي المُحيِّر، في «تان تان في التيبيت»، للكاتب البلجيكي ايرجيه

عملية الرصد. الواضح أنّ أبحاث الخبراء أو العيّنات المُثْبَتَة المودعة في مراجع الأعشاب وفي المتاحف، جديرة بالثقة. إلاّ أنّ حظوظ هذا الصنف من الأبحاث قليلة لناحية تغطية كامل النطاق المحتمل للنوع. وتبرز مشاكل أخرى إنْ غطّى جمع المعطيات فترة زمنية مديدة. في هذه الحالة، وإنْ كان مجموع المعطيات أكثر ارتفاعًا فثمّة خشية من إحصاء نوع على أنه موجود في مناطق لم يكن زارها لزمن معيّن. من هنا إمكانية احصاء نطاقات غير دقيقة، سواء قُدِّرت بأكثر أو بأقل مما هي عليه أو نُقِلت من مكانها الحقيقي. ثم إنّ بعض الأنواع قد تكون ما زالت في طوْر إعادة الانتشار بعد الاضطراب المناخي في العصر الجليدي أخيرًا. إذن، يجب الأخذ في الاعتبار تأثيرات التاريخ المناخي كونه أحد أكبر التحدّيات في أي محاولة لقولبة التأثيرات المحتملة للتغيّر المناخي على توزيع الأنواع في المستقبل.

ويلعب التشتت أيضًا دورًا مهمًا في تحديد كيفية تفاعل الأنواع مع التغيّر المناخي. على سبيل المثال، الأنواع النباتية المشتتة بالماء عرضة للانتشار بسرعة أكبر إذا انفتح نطاق مناخي جديد في أحواض نهريّة انحدارية أكثر منها إذا كان عليها أن تهاجر إلى أعلى. لكن الأكثر صعوبة توقّع وتيرة الانتشار في فضاء مناخي جديد لنباتات يرتبط

«أمازونا إيستيفا» شمالا و«أمازونا فارينوزا»

الصورة: Wikipedia

مستقبل الأمازون غامض

يضمّ حوض الأمـازون، على امتداد ٥ ملايين كيلومتر مربع، مساحة الغابات المتصلة الأكثر اتساعا على الإطلاق على الأرض. ويحوي وفق بعض التقديرات الخُمس من مجموع الأنواع النباتية والحيوانية في كوكبنا. ويُعتَقَد أنّه كان تمّ تفريج ٢٠٪ منها أساسا لمصلحة الزراعة. وبرغم تراجع إزالة الغابات، ثمة مساحات جديدة من الغابات معرّضة باستمرار للاستهلاك.

يبقى غير معروف تماما الدور المهم الذي يلعبه الأمـازون في ضبط المناخ العالمي والإقليمي. يشكّل التبخّر والتكاثف في الأمازون جزءا من المحرّكات الأساسية لحركة الدوران الجوّي: هما يحدّدان بنسبة عالية أنماط المطر والندى والثلج المرصودة في كامل أميركا الجنوبية.

استنادا إلى قاعدة التقديرات للكمية الوسطية لانبعاثات الغازات الدفيئة، توقّع العلماء أن ترتفع حـرارة الأمـازون هذا القرن بنسبة تتراوح بين ١,٨ و٥,١ درجة مئوية. وتذهب توقعات أخرى إلى أن هذا الارتفاع سيبلغ ٨ درجات مئوية إذا حلّت سهول السافانا محلّ مساحات شاسعة من الغابات.

في أيّ حال، ليس واضحا تأثير التغيّر المناخي على النباتات والحيوانات في الأمازون. حتى الآن، ركّزت الأبحاث على معرفة وتوقّع التأثيرات على النظام البيئي الغابات أكثر منه على كلّ من الأنواع في حدّ ذاتها. واستندت الأبحاث في هذا السياق على صور إلكترونية متطوّرة جدا بغية قولبة التغيّرات الخطيرة مثل كمية التبخّر والتعرّق لدى النباتات التي ترتفع من التربة نحو الفضاء. تتوقع معظم النماذج أنه إذا اقتصرت إزالة الغابات على نسبة خفيفة بما يُتيح زيادة معدّل الأمطار على المستوى المحلّي، فإن إزالة الغابات بنسب عالية تؤدي إلى تدنٍّ كبير في معدّل الأمطار. بالإضافة إلى ذلك، إذا انخفض معدّل الأمطار إلى مستوى متدنٍّ خطير، فقد تبدأ الغابات بالانقراض تاركة مكانها للسافانا والأشجار الخفيضة. أشارت بعض النماذج إلى أنّه إذا تواصلت إزالة الغابات، وهذه المرة ما بين ٣٠ و٤٠٪ منها، فقد يسير الأمازون باستمرار نحو نظام مناخي أكثر جفافا.

صحيح أنّ التوقّعات مثيرة للقلق، لكن يمكن أيضا ألاّ تمثّل ما سيحدث واقعيا. فالنظم البيئية هي في طبيعتها معقّدة ويصعب تظهيرها، وتوحي نتائج الدراسات الاختبارية المعمّقة، مثل فبركة جفاف اصطناعي، بأنّ الغابة الأمازونية قد تُبدي من المرونة والمقاومة ما يفوق الظنّ. إذ تمّ الاكتشاف بأنّ نظام الجذور العميقة لدى العديد من أنواع الشجر سمح لها بالعثور على المياه في عمق تربة الغابة وإعادة توزيعها في تربة السطح بواسطة ما يسمّى الرافعة الهيدروليكية. ثمة عامل آخر هو قابلية الشجر للتأقلم مع درجات حرارية أكثر ارتفاعا ومع نسبة ريّ متدنّية. على المدى الطويل، يمكن أن ينتج عن هذا الأمر تحوّل بحيث تحلّ الأنواع القادرة على مقاومة التغيّر المناخي، مكان تلك الأنواع الأقل قابلية للتأقلم. أخيرا، من المحتمل حتى أنْ يحسّن ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو، قابلية النباتات على استخدام ما يتيسّر من المياه بطريقة فعّالة. في دراسة حديثة مثيرة جدا للجدل ورد أنّه خلال فترة الجفاف في الأمازون العام ٢٠٠٥، أزهـرت من جديد أجزاء شاسعة من الغابة، لأنّ الأشجار استفادت من نور الشمس المضاعف فيما واصلت امتصاص المياه بواسطة جذورها العميقة. كما تشير دراسة مجموعات بولاّن إلى أن جنوب الأمازون كان ما يزال قبل ١٠ آلاف عام عبارة عن غابات، برغم أن المناخ كان أكثر جفافا بكثير عمّا هو عليه اليوم.

© Bhaskar. اعادة انتاجها باذن: www.dewworks.com/galleries.html

سلاحف ذات بقع صفراء من الأمازون

حتى لو تقدّمنا أكثر فأكثر في فهم العواقب المحتملة للتغيّر المناخي في حوض الأمازون، فما زال لدينا شكوك كبيرة في شأن نطاق التغيّر وقوته. ويبقى أيضا أكثر غموضا مصير ملايين الأنواع التي تعيش في الغابة والتي لم يفهرس العلم بعضها بعد، خاصةً حين نُدخِل إلى المعادلة الماضية نحو تعقيد أكبر، عواقب إزالة الغابات، والحرائق، والتلوّث والصيد الجائر.

انتشار بذورها بعصافير كبيرة الحجم أو بثدييات آكلة ثمر يمكن أن يمسّها التغيّر المناخي هي أيضًا.

تقارير أهليّة ومستجدّات أخرى

برغم كثرة التحدّيات، يمكن التفاؤل بـأنّ هامش التحسّن في نوعية المعطيات سيتّسع كثيرًا خلال الأعوام العشرة المقبلة. ثمة تحرّكات مهمة حثيثة حاليًا لسدّ ثغرات في شأن عدد الأنواع وخريطة توزيعها على الأرض. ولعلّ «أنسيكلوبيديا الحياة»[٢] هو المشروع الأكثر طموحًا في معلوماتية البيولوجيا، ويهدف إلى «أن يضع عبر الإنترنيت في المتناول العملي جميع المعلومات الخاصة بالكائنات الحية على كلّ الأرض». وهو يعمل انطلاقًا من سلسلة مواقع إلكترونية متصلة بعضها ببعض ويختصّ كل منها بنوع معين مشروح بطريقة منهجيّة. وسيكون موقع كلّ نوع مرنًا وفي تطوّر متواصل، بما يتيح سهولة تلقّي معلومات جديدة في شأن البيئة وعلم الوراثة وحماية البيئة حالما يتمّ تحريرها. وينتظر أن يكون المشروع المذكور العام ٢٠١٤ أنتج مليون صفحة عن الأنواع، ستشكّل مرجعًا ثمينًا في بيوجغرافيا حماية البيئة إذا تمكّنت من أنْ تيسّر دخولًا إلى المعلومات متلازمًا مع جودة النوعية والدقة والسرعة في جمع المعطيات. وثمّة مشروع على صلة وثيقة بالمشروع السابق هو «كتالوغ الحياة»[٣]، ويهدف إلى إرساء لائحة شاملة لجميع الكائنات الحية المعروفة على الأرض.

وتسعى مبادرات أخرى في سياق برامج معلومات عن التنوع الحيوي إلى إنشاء خرائط خاصة بالنطاقات. المبادرة الأكثر طموحًا هي الخدمة الدوليّة لمعلومات التنوع البيولوجي[٤]، وباتت تضمّ إلى الآن أكثر من ١٨٠ مليون مدخل. لكن برغم التطور السريع لهذه المبادرة المدهشة فإنها تبقى ناقصة في ما يخصّ دولًا كثيرة. مثالًا، تحتوي قاعدة المعلومات فيها على أقلّ من مليون مدخل عن المجموعات أو المرصودات في البرازيل مع أنّ هذا البلد يملك تنوعًا بيولوجيًا هو الأوسع على الإطلاق.

أفاد العلماء من اهتمام العامة الواسع ببعض نماذج الكائنات الحية. من الأمثلة هنا قيام الأميركيين بإحصاء طيور عيد الميلاد. برغم أنّ هذه

الإحصاءات «العلمية الأهلية» أكثر عرضة للخطأ والتحريف في وضع العيّنات، فإنها تتيح الإمكانية لتكوين مجموعات واسعة من المعلومات المستقاة من سجلات معاصرة هي مثابة مصدر نفيس للباحثين. إثر التمحيص في المعطيات، تقدّم هذه البرامج برهان فائدتها كنقطة انطلاق لمنشورات علمية. كما تؤمن فائدة إضافية لربط العلماء بالمواطنين وزرع مزيد من الحماسة في نفوس العامّة من أجل تحركٍ أوسع لحماية البيئة. ويجب علينا تشجيع مبادرات وبرامج مماثلة في ما يخصّ نماذج أخرى من الحيوانات والنباتات وفي أماكن أخرى من العالم.

سيكون ضروريًا تطوير النظرية على قدم وساق وتطبيق النماذج الخاصة بتوزيع الأنواع. نركز في هذه الصفحات على معطيات مرتبطة بهذه النماذج غير موثوق بها تمامًا. لكن ينبغي القول إنها حديثة جدًا وفي طور النمو وإن العلماء يفعلون ما في وسعهم لتحسين القدرات على التوقع من خلالها. من إحدى الوسائل الواعدة استخدام إجماع التوقعات، كنهجٍ يستند إلى عدد كبير من المعطيات الأوّلية انطلاقًا من نماذج عديدة، ليتمّ بعدئذ استخراج «إجماع» عام في شأن السيناريوات المستقبلية الأكثر احتمالاً.

قدراتنا على التوقّع ستتحسّن

إن عواقب التغيّر المناخي على كائنات الأرض الحيّة ستكون معقّدة وعميقة. إذا أرادت المجتمعات اتخاذ قرارات جذرية لمواجهة هذا التغيّر، فستحتاج إلى معلومات منهجيّة، دقيقة جغرافيًا في شأن ما سيحصل للأنواع والنظم البيئية. حاليًا، تشكل نماذج توزيع الأنواع الوسيلة الفضلى المتوافرة لذلك، برغم الشكوك العديدة التي تشوبها والتي لا مفرّ منها، ويعود جزء يسير منها إلى عدم كفاية المعطيات أو إلى رداءة نوعيتها.

الأمر الإيجابيّ أنّ قدراتنا التخمينية ستتحسّن في شأن كيفية التغيّر في توزيع الأنواع، أيّ منها سيتضاءل وأي منها سينقرض. وتجري في العالم كلّه حاليًا مبادرات دوليّة ووطنية لتجميع معلومات عن التنوع الحيوي وتنظيمها وتصفيتها ووضع المعطيات الخاصة بالتنوع البيولوجي في المتناول. ثمة أدوات وتقنيات جديدة باتت تيسّر أكثر من أي وقت مضى جمع كميات هائلة من المعطيات المتزايدة الدقة. ثمّ إنّ العلماء يطوّرون باستمرار أطر فَهمهم وقدراتهم على قولبة العمليات الأساسية التي تتحكّم في التوزيع الجغرافي للأنواع. في أيّ حال، ليس تعزيز قواعد التخمين العلمي سوى أحد العناصر لتطوير سياسات أفضل لتقليص خسارات التنوع البيولوجي وتفاديها في مواجهة التغيّر البيئي العالمي في القرن الواحد والعشرين. وتستلزم التحديات الهائلة لحماية التنوع البيولوجي تحرّكًا على المستويات كافة من جانب المجتمع الدولي وصانعي القرارات السياسية، وأيضًا استمرار المساهمات الأهليّة.

آنّا فرانجو[٥]، روبرت ج. فيتّاكر[٥]ريتشارد ج. لايديل[٥] وآنا س.م. مالهادو[٦]

المؤلفون وفق الترتيب الألفبائي

لمزيد من التفاصيل: robert.whittaker@ouce.ox.ac.uk؛ www.biogeography.org

١. هكتار واحد من الحُتّ يخزّن حوالى (٥٠٠٠–٦٠٠٠ طن من الكربون) وفي اندونيسيا حوالى ٢٠ مليون هكتار من الحُتّ.

٢. www.eol.org

٣. www.catalogueoflife.org

٤. www.gbif.org

٥. مجموعة باحثين في التنوع البيولوجي، جامعة أوكسفورد، المملكة المتحدة.

٦. قسم الهندسة الزراعية والبيئية، جامعة فيكوزا الفيدرالية، البرازيل.

الشعور بالغوص عميقًا

الساندارِبان (أصلها كلمتان: سوندري أي نبات في المنغروف، وبان ومعناها غابة) التي تتكئ على الهند وبنغلادش، تضمّ غابة المنغروف الأكبر في العالم: ١٠ آلاف كيلومتر مربع برًا وماءً في دلتا ملتقى الغانج، براهمابوتر والميغنا، في خليج البنغال. تقطع الساندارِبان شبكةُ أقنية مدّ جزرية، ومساحات موحِلَة وجزر صغيرة من غابات المنغروف.

تشكّل الساندارِبان موئلا متصلا للأغوار الطبيعية، ما يتسبّب في ارتفاع مستوى البحر ٢,٢ مليمتر سنويا. إذا بلغ ارتفاع البحر حول العالم ٤٥ سنتيمترا، فإنّ الدمار سيحلّ بـ ٧٥٪ من منغروف الساندارِبان. اللجنة الدولية للتغيّرات المناخية تتوقّع أن يرتفع سطح البحر ٦٠ سنتيمترا أواخر القرن. ولا يأخذ هذا التوقّع في الحسبان الذوبان المتزايد للكتل الجليدية في غرينلاند وأنتاركتيكا، والذي اعتُبِر صعب التخمين في أوان صدور التقرير العام ٢٠٠٧.

في حال تواصل قطع الأشجار في غابة المنغروف في الساندارِبان، ستفقد دورها ككوابح طبيعية للزوابع المدارية: حوالى ١٠٪ من مجموع الزوابع يضرب خليج البنغال. ويمكن اتخاذ تدابير لمساعدة الساندارِبان على التأقلم مع ارتفاعات مستوى البحر: من خلال الحفاظ على غابات المنغروف الباقية في المناطق المحميّة؛ عبر ترميمها أو إعادة تأهيلها بإعادة زرع مساحات مختارة منها، على امتداد القنوات النهرية أو على اليابسة، على غرار ما تمّ إنجازه في جزيرة ساغار.

بارك الساندارِبان الوطني في الهند وجزء الساندارِبان في بنغلادش يشكلان موقعَين للتراث العالمي.

S.Dasgupta/flickr :المصوّرة

تتمتع غابات منغروف الساندارِبان بتنوع غني ويعيش فيها ٢٦٠ نوعًا من الطيور ومنها كما يبدو في الصورة هنا الشقراق الهندي (Coracias nemghalensis). كما يعيش فيها ثعلب الماء، والأيل المرقّط، والخنزير البرّي، والسلطعون الصغير وسلطعون الوحول وخمسة أنواع من السلاحف المائية. وتشكّل الساندارِبان الملجأ لثلاثة أنواع مهدّدة بالانقراض وهي تمساح المياه المالحة، والأصَلة الهندية (ثعبان كبير غير سام) ونمر البنغال

تبيّن الصورة تأثير ارتفاع سطح البحر مترا واحدا في الساندارِبان

المصدر: اقتباس من اليونسكو (٢٠٠٧) https://www.cresis.ku.edu/ Case studies on Climate Change and World Heritage

المديرة العامة الجديدة لليونسكو: ينبغي أن تكون العلوم أولوية

في ١٥ تشرين الأول/ أكتوبر انتخب المؤتمر العام آيرينا بوكوفا مديرة عامة لليونسكو لمدة أربعة أعوام. وأعلنت عبر موقعها الإلكتروني خلال الحملة الانتخابية[٧]: «قناعتي أنّ العلوم يجب أن تكون أولوية حقيقية». وأضافت: ينبغي على منظمة اليونسكو أن تتولى القيادة في هذا الشأن وتحفّز الحكومات والمؤسسات المختصّة والمجتمع العلمي في مجال العلوم والاختراع والتقنيات الحديثة، من ضمنها تقنيات تخدم البشر وتصون البيئة في آنٍ واحد، تحت شعار: «العلم والتكنولوجيا في خدمة البشرية».

وتعتبر بوكوفا أنّ «التحدّي الأكبر يتمثّل في قيادة العالم إلى عصر جديد من السلام والأنسية وذلك لخلق مجتمعات أكثر تفهّمًا، وعدلًا وإنصافًا، من خلال إنماء اقتصادي واجتماعي مستدام مرتكز على المعارف والعلوم والابتكار، وحريص على حماية البيئة.»

وترى المديرة الجديدة أنّ «التغيّر المناخي، والتنوع البيولوجي، وتقليص تأثيرات الكوارث الطبيعية، وإدارة مصادر الثروة المائية، والطاقة والأوبئة، تشكّل جميعها قضايا علمية كبرى على اليونسكو أن تضعها أولوية في برامجها مع الحرص على البعد الأخلاقي فيها». كما ترى أنّ «من واجبات اليونسكو مرافقة السياسات الوطنية في الدول كي تُدخِل بأفضل الطرق العلوم والأبحاث والتدريس العلمي».

وتردف أنه «من أجل منح العلم رؤية أوضح وجعله أولوية» تقترح «إنشاء لجنة علمية استشارية من شخصيات مرموقة كفائزين بجائزة نوبل وجوائز اليونسكو».

وتلاحظ: «مقارنةً بطموحاتنا، فإن ميزانية اليونسكو متواضعة جدًا... لكن علينا أن نكون واقعيين؛ في مرحلة الأزمات هذه، على اليونسكو الاضطلاع باستخدام أفضل وأكثر فاعلية للموارد المتوافرة، وتقليص المصاريف الإدارية، وتحديث هيكلياتها، وأن تصير بالتالي منظمة أكثر تفاعليّة وإنتاجًا. ويجب أن يكون واضحًا أنّ إنجاز البرنامج يتخطى كأولوية، العمل الإداري».

آيرينا بوكوفا المولودة عام ١٩٥٢ في صوفيا شغلت قبل انتخابها منصبي سفيرة بلغاريا في فرنسا ومندوبة دائمة لدى اليونسكو. هي في الأصل ديبلوماسية وسياسية، ودرست في معهد موسكو الحكومي للعلاقات الدولية، ثم في مدرسة العلاقات العامة في جامعة ميريلاند (الولايات المتحدة الأميركية). كانت نائبة وزير الخارجية (١٩٩٥–١٩٩٧)، ثمّ وزيرة للخارجية (١٩٩٧). وترشّحت العام ١٩٩٦ لمنصب نائبة رئيس بلغاريا، وطالبت بانضمام بلدها إلى عضوية كلّ من حلف شمالي الأطلسي والاتحاد الأوروبي.

سُمّيَت بوكوفا في ٢٢ أيلول من جانب المجلس التنفيذي إثر نيلها ٣١صوتًا من أصل ٥٨ في الدورة الانتخابية الخامسة في مواجهة وزير الثقافة المصري فاروق حسني. واختارها المجلس من بين المرشحين التسعة الذين جرت مقابلتهم في ١٥ أيلول.

قلق لشحّ ميزانية العلوم

آيرينا بوكوفا

خلال المؤتمر العام لليونسكو الذي انعقد هذه السنة من ٦ إلى ٢٣ تشرين الثاني/أكتوبر، طالب عدد من المندوبين بأن يعكس تقرير لجنة العلوم الطبيعية، قلقهم العميق في ما خصّ رتبة العلوم في الميزانية الحالية. ٥٩ مليون دولار لا غير من أصل ٦٥٣ مليون دولار مخصّصة للعلوم الطبيعية في ٢٠١٠–٢٠١١. واعترض مندوبون كثُر على اختلال التوزيع بين النفقات الإدارية ونشاطات البرنامج.

كلّ عامين تجتمع في باريس الدول الـ ١٩٣ الأعضاء في اليونسكو بهدف اعتماد البرنامج والميزانية للعامين اللاحقين. بالنسبة إلى العامين ٢٠١٠–٢٠١١، تقضي الأولويات الجديدة باستخدام سياسات العلوم والتكنولوجيا والاختراع بما يقود الدول إلى طريق الإنماء الدائم وفي اتجاه اقتصاد يحترم البيئة. وواجب هذه الأولويات إتاحة تنفيذ أهداف الألفية للإنماء.

وستركّز برامج اليونسكو في موضوع مياه الأنهار والينابيع والعلوم البيئية على التأقلم مع التغيّر المناخي وتقليص انعكاساته السلبية، تحديدًا في البلدان الأقلّ تطورًا.

تمّ التصديق على مبادرة في أفريقيا لتدريس علوم الأرض. وجاء هذا نتيجة مشاورات عبر أفريقيا كلّها في إطار السنة العالمية لكوكب الأرض، مما سيتيح للبلدان الأفريقية بناء القدرات لإدارة واستثمار فاعلَيْن لمواردها المعدنية الهائلة، وبالتالي تحسين المداخيل في تلك البلدان.

وخوّلت لجنة العلوم الطبيعية المديرة العامة جمع أموال من أجل دراسة الفوائد من إنشاء برنامج دولي لعلوم الهندسة في اليونسكو.

كما خوّل المؤتمر العام المديرة العامة توقيع اتفاقات لتأسيس تسعة مراكز علمية دولية (فئة ٢) تحت رعاية اليونسكو. وهي: المركز الدولي للتكنولوجيا الفضائية من أجل التراث الثقافي والطبيعي (الصين)، مركز الإدارة المستدامة للموارد المائية في البلدان الجزيرية في الكاريبي (جمهورية الدومينيكان)، مركز التدريب والتعليم الدولي للبرتيومات وعلم الجينوم الوظيفي والمعلوماتية الحيوية (إسرائيل)، المركز الدولي للموارد المائية والتغيّر (المناخي) العالمي (ألمانيا)، المركز الدولي لهيدرولوجيا البيئة الساحلية (البرتغال)، المركز الدولي للتربية وتمكين القدرات والأبحاث التطبيقية الخاصة بالمياه (البرازيل)، المركز الدولي للإدارة المتكاملة للموارد المائية (الولايات المتحدة الأميركية)، مركز آسيا – الهادي لهيدرولوجيا البيئة (إندونيسيا)، والمركز الإقليمي لتطوير البارك العلمي وتعزيز التكنولوجيا (إيران).

كولومبيا تستضيف **الماراتون الفضائي الأضخم لهذا العام**

على مدى ثلاثة أيام، استقبلت بارّانكيللا ٢٠٠٠ مدرّس و٢٤٠٠٠ شاب وشابة من ١٤٠ مدرسة كولومبية في تلك المدينة الساحلية لمواكبة «أفانتورا اسباسيال»، التظاهرة العالمية الأضخم للسنة العالمية لعلم الفلك. وقد نظمتها «مؤسسة جينيوس» بالتعاون مع مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم في أميركا اللاتينية والكراييب في مونتيفيديو (أورغواي)، ولجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية (COPUOS)، والناسا، ووزارتي التربية والخارجية الكولومبيّتين ومركز علوم مالوكا الكولومبي وجهات أخرى.

من ٦ حتى ٨ أيار حضرت الشبيبة من عمر ١٢ حتى ١٧ مع المدرّسات والمدرّسين يوميًا ٣٥ محاضرة قدّمها متخصّصون كبار في علوم الفضاء، وارتكزت مضامينها على ابتكارات الخبراء في الـ COPUOS والناسا واليونسكو.

©Guillermo Lemarchand

طلاب محتشدون في بارانكيللا من أجل مغامرتهم الفضائية

نائب الرئيس الكولومبي فرانشيسكو سانتوس كالديرون، وهو فلكيّ هاوٍ، استقبل جميع المحاضرين في القصر الرئاسي قبيل انطلاق التظاهرة. وأعرب لهم عن اقتناعه بأنه يجدر بكولومبيا تطوير «برنامج فضائي علمي أقوى، بالتعاون مع اللجنة الوطنية للفضاء، COLCIENCIAS (الوكالة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا)، والجامعات والمنظمات الدولية كاليونسكو و«كوبيوس».

كما تضمّنت تظاهرة الأيام الثلاثة دورات في العلوم للمدرّسات والمدرّسين، وقفزات مظلّية تجريبية، وسهرات لمراقبة الفضاء بالتيليسكوب، فضلًا عن معرض للعلوم الفضائية. وتخللتها عدة مباريات لاختبار معارف الشبيبة في شأن الفضاء وعلوم الفلك، من ضمنها مباراة خطّية عن أهمية العلوم في المجتمعات. وفاز كلّ من أبراهام سانشيز إيلغويدو وسيباستيان أوخويتا بمنحة دراسية كاملة في جامعة جورجيا للتكنولوجيا (الولايات المتحدة الأميركية). كما فاز خمسة طلاب آخرين برحلة لحضور إطلاق المركبة الفضائية من مركز كينيدي الفضائي (الولايات المتحدة الأميركية) نحو المحطة الفضائية الدولية في شباط، وهم: مانوييل برموديز بورتو، ماريا فرناندير دافيلا، فاليري غارسيا، لويس كارلوس غونزاليس كاسترو وسيرو دافيد بلاتا بارّوس. وربح أيضًا الطالبان بولا فالديرّاما وكيفين داريو ألفونسو ألدانا رحلة إلى جمهورية كوريا للمشاركة في مباراة إطلاق صواريخ هيدروليكية.

وحاز أستاذ العلوم السياسية رودولفو غونزاليس نوفوا من كلية سان جوزيه، على رحلة إلى مونتيفيديو لحضور تظاهرة أخرى بين ٧ و١٢ أيلول/سبتمبر ضمن السنة العالمية لعلم الفلك، كلية الدراسات العليا الأيبيروأميركية الثانية لعلم الأحياء الفلكي. العنوان «من البيغ بانغ حتى الحضارات». والتظاهرة التي امتدّت ثلاثة أيام وحضرها حوالى ٨٠ طالبًا من ١٦ بلدًا مجاورًا، نظّمها عالم الفيزياء الفلكية في جامعة بوينس أيريس والمستشار في مكتب اليونسكو في مونتيفيديو غويليرمو لومارشان.

وترافقت الدروس والنقاشات المكثّفة بين الطلاّب والخبراء مع محاورات ارتجالية عفوية ومحاضرات للعامّة وحوارات مع وسائل الإعلام ومحترف خاص بتعليم العلوم شمل ٢٥٠ معلّمًا ومعلّمة في المدارس الثانوية في المنطقة. وكان الهدف الإفادة من فضول العامة في شأن احتمالات وجود حياة خارج كوكب الأرض لإطلاع الطلاّب على مجموعة واسعة من الاختصاصات اللازمة في هذا البحث: علم الفلك، العلوم الطبيعية، الفيزياء، جغرافيا العلوم، علوم الغلاف الجوي، علم الإحاثة، الكيمياء الحيوية، العلوم المعرفيّة، الهندسة، وسواها.

وحظيت الكلية برعاية منظمة الدول الأميركية، أكاديمية العلوم للعالم النامي ومركز عبدوس سلام الدولي للفيزياء النظرية التابع لليونسكو.

لمزيد من التفاصيل:
glemarchand@unesco.org.uy;
عن بعثة مكوك الفضاء في شباط: www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/shuttlemissions/sts130/l

إطلاق **اتحاد للعلوم في الجنوب**

أطلق وزراء العلوم والتكنولوجيا في بلدان مجموعة الـ٧٧ رسميًا في ٤ تشرين الثاني/ نوفمبر اتحادًا للعلوم والتكنولوجيا والاختراع في الجنوب (COSTIS)، وذلك خلال طاولة مستديرة للوزراء لدى افتتاح الفوروم الدولي للعلوم في بودابست (هنغاريا). ويأتي هذا تنفيذًا لوعد تضمّنه الإعلان الذي كان الوزراء المذكورون تبنّوه خلال القمة الأولى لمجموعة الـ٧٧ والصين، في هافانا (كوبا) العام ٢٠٠٤.

أكاديمية العلوم للعالم النامي (TWAS) قادت تأسيس الـ COSTIS، بالتعاون مع اليونسكو. تتيح (كوستيس) للدول الأعضاء في مجموعة الـ٧٧ الدخول المباشر إلى الأدمغة العلمية في العالم النامي.

ويشير المدير التنفيذي في (تواس) محمّد حسن إلى أن «كوستيس تمثّل حلفًا فريدًا بين السلطة السياسية والخبرات العلمية والتقنية» و«ستؤمّن منبرًا للوكالات الدولية المسؤولة عن التمويل والبحث والتنمية كي تتحاور مع القادة الأكاديميين والصناعيين». وستكون مهمتها الأساسية الحضّ

على التطوّر الاقتصادي المرتكز على العلوم وتشجيع التعاون العلمي العالمي عبر برامج تبادلية عالمية ومشاريع أبحاث مشتركة. وستتيح للدول النامية تبادل المعارف، مستندةً إلى عدد من السياسات التنموية المبنيّة على قواعد علمية والسارية حاليًا في بلدان نامية كالبرازيل، والصين والهند.

وستنشط كوستيس لأن تعقد بانتظام مؤتمرات جنوب – جنوب للعلوم والتكنولوجيا والاختراع من أجل التطوير، تخصّصها لمسائل بالغة الأهمية من ضمنها إنماء التقنيات الملائمة والمقبولة السعر لزيادة إمكانات الوصول إلى مياه صالحة للشرب، والطاقة وتكنولوجيا الإعلام والاتصال. بالإضافة إلى هذا تنوي الـ كوستيس تقديم الدعم لتأسيس مراكز للتفوّق العلمي.

ويوضح حسن: «نسعى إلى تأمين أموال لمبادراتنا لدى جهات عديدة مختلفة... لدى مموّلين ومؤسسات دولية ولدى الدول المتطورة وحتى لدى حكومات الدول النامية».

وسيعمل في لجنة الإدارة ممثلون من مجموعة الـ «ج٧٧» والـ «تواس» واليونسكو، وستُعلَن أسماؤهم في كانون الثاني/ يناير.

وتحلّ «كوستيس» محلّ شبكة منظمات العالم الثالث العلمية.

نُظِّم المنتدى العالمي للعلوم من ٥ حتى ٧ تشرين الثاني/ نوفمبر من جانب اليونسكو والمجلس العالمي للعلوم والأكاديمية الهنغارية للعلوم. طموح المنتدى أن يصير للعلوم ما هو عليه منتدى دافوس للاقتصاد.

لمزيد من التفاصيل: www.twas.org; www.sciforum.hu

منح **ثلاث جوائز علمية**

في هذه السنة العالمية لعلوم الفلك، كان ملائمًا أن تُمنَح جائزة كالينغا لتبسيط العلوم لعالمَيْن في الفيزياء الفلكية، البروفسور ياش بال من الهند وترين شوان ثوان من فيتنام. وتمّ تسليم الجائزة خلال المنتدى العالمي للعلوم في بودابست (هنغاريا) في ٥ تشرين الثاني/ نوفمبر، في موازاة تسليم جائزة النهر الصناعي العظيم التي تخصّصها اليونسكو لموضوع المياه في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، وجائزة السلطان قابوس لحماية البيئة.

شارك **البروفسور ياش بال** في تطوير الأفكار في عدّة برامج متلفزة لتيسير فهم العلوم لدى العامة، مثل سلسلة «العلوم في كلّ مكان» المخصّصة للأطفال في المناطق الريفية في الهند. وهو وجه معروف في المجلة العلمية الهندية المتلفزة الشهيرة «المنعطف» (Turning point)، والتي يجيب خلالها على أسئلة المشاهدين. وأسهم أيضًا في إنشاء عدّة مؤسسات في بلاده منها مركز أحمدأباد للاتصالات التربوية.

البروفسور ترين ثوان يكتب بالفرنسية لكن كتبه مترجمة إلى أكثر من عشرين لغة. من كتبه الأكثر شهرة تحديدًا «الميلوديا السرّية» وهو مثابة بانوراما للكوزمولوجيا الحديثة ولمضامينها الفلسفية، «ولادة الكون–البيغ بانغ وبعده»، «اللامتناهي على راحة الكفّ» وهو حوار مع الراهب البوذي ماتيو ريكار عن النقاط التي يلتقي عندها العلم والبوذية وتلك التي يتعارضان فيها لدى وصف كلٍّ منهما للواقع، و«دروب النور» الذي يشرح الكون من خلال الإشارات التي يرسلها إلينا على شكل نور.

وهذا العام فاز بجائزة اليونسكو الدولية للمياه في المناطق القاحلة وشبه القاحلة: النهر الصناعي العظيم، **الدكتور بلشهب شهباني**، من معهد المناطق القاحلة في ميدنين (تونس)، لقيامه بتحسين فاعلية مياه الريّ في موازاة خفض الكمية اللازمة للريّ. وطوّر الدكتور شهباني تقنيةً تحدّ من جريان المياه لتخزينها في جيوب صخرية شديدة العمق في تربة دفينة المدرّجات، ربطًا بنُظُم توزّع المياه على الأماكن غير العميقة، وسدود ترابية صغيرة تجمع المياه لاستخدامها لاحقًا. وجنّد باحثين ومزارعين محلّيين لاختبار هذه التقنية، التي باتت تُستخدَم حاليًا في وسط تونس وجنوبها وفي الجزائر. ولم يقلّص ابتكاره هذا كلفة الريّ بنسبة الثلث فحسب بل حتى إنّه أنقذ زراعات عديدة كانت مهدّدة بالزوال في فترات الجفاف.

ومُنِحَت «جائزة السلطان قابوس لحماية البيئة» **لهيئة الحدائق الوطنية الإسبانية (OAPN)** التابعة للوزارة الإسبانية للبيئة والمناطق الريفية والبحرية. مكتب مجلس التنسيق الدولي لبرنامج اليونسكو «الإنسان والكائنات الحية (MAB)» الذي شكّل لجنة الحَكَم، يرى في الهيئة الإسبانية المذكورة نموذجًا لإدارة احتياطيّ الكائنات الحيّة. ويقضي عملها بحماية تراث إسبانيا الطبيعي بواسطة أعمال إنقاذ للأنواع السائرة إلى الانقراض ولموائلها، وبإزالة الأنواع غير الأصيلة، وبإعادة إحياء الأراضي المتردّية التربة ومراقبة نوعية الهواء والمياه، بالتلازم مع دعم التعليم والتدريب الخاصّين بالبيئة.

وساعدت الهيئة (OAPN) أيضًا دولًا في أميركا اللاتينية والكارايب وشمال غرب أفريقيا وجنوب شرق آسيا لإيجاد وتمويل استراتيجيات محلية في تلك المناطق بهدف المحافظة على التنوع الحيوي في محميات الكائنات الحية عبر تعاون جنوب-جنوب، ونقل التكنولوجيا والتدريب. وستُخصَّص الهيئة الجائزة البالغة ٣٠ ألف دولار لإنشاء مدرسة للكائنات الحيّة في غينيا بيساو (المزيد عنها لاحقًا).

مدرسة للكائنات الحية **في غينيا بيساو**

قرّرت هيئة الحدائق الوطنية الإسبانية (OAPN) تخصيص كامل «جائزة السلطان قابوس» التي نالتها وقيمتها ٣٠ ألف دولار، لإنشاء مدرسة للكائنات الحية في إيتيكوغا، وهي بلدة واقعة في «محميات الكائنات الحية» في بولوما بيجاغو، في غينيا بيساو. وسوف تكون هذه المدرسة الأولى التي ستفيد من تمويل في سياق هذا المشروع الجديد لـ (OAPN) للتعليم الخاص بالبيئة، لإنشاء خمس مدارس أخرى في مناطق ذات أولوية لناحية الاهتمام بتعاون بين إسبانيا وأفريقيا وأميركا اللاتينية.

محمية المحيط الحيوي بولوما بيجاغوس هي أرخبيل من ٨٨ جزيرة، مغطّى بالمنغروف والغابات والسافانا الساحلية والجرف الرملي. تأوي تمساح النيل (Crocodylus niloticus) وفرس النهر (Hippopotamus amphibius). يتغذى سكانها من زراعة الأرزّ، وتربية الماشية، واستغلال النخيل البرّي، ومن الصيد والبستنة.

الصورة: OAPN

المدرسة المستقبلية للبيوسفير في إيتيكوغا

يرتاد المدرسة ٨٠ تلميذًا وتلميذة من عمر ٥ إلى ١٠ أعوام ويخضعون لإلزامية التعليم في عمر الـ٧ أعوام. وهي تضم أيضًا مدرسة حضانة، يديرها مدرّس متطوّع من إيتيكوغا هو صاحب فكرة المشروع ويدعى «سيكوند».

المدرسة حاليًا عبارة عن غرفة صغيرة تابعة لإذاعة رسمية متوقفة عن العمل وتفتقر إلى الأثاث والقرطاسية والكتب.

وتنوي هيئة الحدائق الوطنية الإسبانية تأمين هذه الحاجات؛ فبعد تعزيز المبنى، ستجهّز المدرسة بألواح سوداء ومقاعد وكراسٍ ومفروشات أخرى، وستؤمّن للتلامذة القرطاسية الأساسية كالدفاتر وأقلام الحبر والمساطر وسواها.

وتحضّر الهيئة أيضًا كتابًا تربويًا في شأن البيئة ستهبه للتلاميذ ومعلّميهم في المدرسة، فضلًا عن الكتب المدرسية للقراءة والكتابة والحساب.

وسيركّز المشروع على أهمية التنمية المستدامة وحماية التنوع البيولوجي في محميّات المحيط الحيوي.

fjcantos@oapn.mma.es; m.clusener-godt@unesco.org

صحة المحيطات عنصر أساسي
في مواجهة التغيّر المناخي

تنوي الحكومات المصمّمة على محاربة التغيّر المناخي مناقشة اعتماد «كربون أزرق» مخصّص لصيانة وترميم النظم البيئية البحرية الكبرى التي تعمل كآبار حقيقية للكربون. هذا ما أعلنه في وقت واحد تقرير صادر في ١٤ تشرين الأول/أكتوبر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والفاو واليونسكو في الكاب (جنوب أفريقيا)، ونيروبي (تنزانيا) وروما (إيطاليا).

السكرتير التنفيذي للجنة اليونسكو الدولية الحكومية لعلوم المحيطات (IOC) باتريسيو برنال أكّد أنه «منذ امتصاص المحيط ٨٢٪ من مجموع الطاقة الإضافية المتراكمة على سطح الكوكب بسبب الاحترار العالمي، من المنصف الاعتراف بأن المحيط جنّبنا تغيّرًا مناخيًا كارثيًا. إلاّ أنّنا، عمليًا، نرمي يوميًا ٢٥ مليون طنّ من الكربون في المحيط الذي يزداد بالتالي حموضة. وهذا ما يشكّل خطرًا كبيرًا على الكائنات الكلسيّة الهياكل. وأدّى احترار المياه وتغيُّر تركيبة المحيط الكيميائية إلى اختلال التوازن الهشّ الذي يصون التنوع الحيوي البحري حتى الآن، وإلى عواقب خطيرة على البيئة البحرية والمناخ على الأرض.

كربون أزرق: إنّ دور المحيطات الصحّية في كبح الكربون يَفترض أن تقوم النظم البيئية البحرية كالأعشاب البحرية وأشجار المنغروف والمستنقعات الشديدة الملوحة باجتذاب وتخزين حوالى نصف انبعاثات الكربون التي يسبّبها سنويًا قطاع النقل العالمي. تغطّي هذه الموائل أقلّ من ١٪ من عمق البحار، إلاّ أنها تتمكّن من تجميع أكثر من نصف كمية الكربون المخزّنة في رواسب المحيط.

ويحذّر التقرير أنّه بدلًا من صيانة وتحسين آبار الكربون الطبيعية هذه فإنّ البشرية تتلفها بإيقاع متسارع. ويقدّر أنّ ٧٪ من خزّانات الكربون الأزرق هذه تختفي سنويًا بوتيرة تتخطى سبع مرات سرعة ما كانت عليه قبل ٥٠ عامًا. ويؤكد التقرير أنّه إذا استمر إهمال هذه النظم البيئية الحيوية، فإنّ معظمها سيزول خلال ٢٠ عامًا.

أما إذا تمّ تفادي خسارات جديدة والتحرّك للتحسين، فسيكون ممكنًا التعويض بنسبة ٣ إلى ٧٪ من الانبعاثات الحالية من الوقود الأحفوري، أو حوالى٢٧٠٠٠ طنّ من ثاني أكسيد الكربون خلال عقدين. وسيكون لهذا مفعول يوازي على الأقلّ تقليص ١٠٪ من مجموع التقليص اللازم للحفاظ على كثافة ثاني أكسيد الكربون في الجوّ بنسبة متدنّية عن ٤٥٠ جزءًا في المليون، وبالتالي على نسبة احترار أقلّ من درجتين مئويتين.

ونُشرت دراسة في ١٩ تشرين الثاني/أكتوبر في Nature بتوقيع خاتيوالا وآخرين، تحذّر من أنّ المحيطات تقترب من نقطة التشبُّع الأقصى، مما يُفقدها طاقاتها على العمل كآبار لأنها كلّما تأكسدت أكثر تراجعت قدرتها على امتصاص الكربون.

لمزيد من التفاصيل وللاطّلاع على التقرير، أنظر صفحة ٢٤

انهيار الـ«كاريز» يجبر العراقيين على الهروب من منازلهم

أكثر من مئة ألف مواطن من جنوب العراق اضطرّوا إلى ترك منازلهم منذ العام ٢٠٠٥ بسبب النقص الخطير في المياه، وفق ما أشارت دراسة لليونسكو. الجفاف والإمعان في تفريغ الآبار بالمضخات أدّيا إلى انحدار مستوى المياه في المنطقة وتسبّبا بنقص مخيف في مخزون المياه في قنوات الجرّ القديمة التحتيّة المسمّاة «كاريز» في العراق.

إنها الدراسة الأولى التي تعكس واقع عواقب الجفاف على نظم الـ«كاريز». والـ«كاريز» المنشأة خصّيصًا للمناخات الجافة، معروفة بقابليتها للاستمرار في العمل حتى خلال مراحل الجفاف. في أيّ حال، تجزم هذه الدراسة أنّه منذ بدايات الجفاف المسيطر حاليًا منذ أربعة أعوام، فإنّ ٧٠٪ من الـ«كاريز» التي كانت ما تزال صالحة، جفّت. ومن الأسباب القاطعة هنا هو الإمعان في سحب المياه الجوفية بمضخات حديثة للآبار. حتى أواخر آب من العام الماضي، ١١٦ فقط من أصل ٦٨٣ شبكة كاريز في شمال العراق كانت ما تزال تمدّ المستفيدين منها بالمياه.

قبل بدء هذا الجفاف، كانت نظم الكاريز تعاني من عدم الاستقرار السياسي ومن الإهمال والهجر. ليس في العراق اليوم سوى قلة من الأشخاص العارفين بكيفية صيانة الكاريز أو إصلاحها. جفرون، وهي إحدى أكثر البلدات إصابة بالجفاف، شهدت العام ٢٠٠٨ جفاف ٤٤ من شبكات الكاريز الـ٥٢ فيها، ممّا خلّف المورد الغذائي الوحيد، أي الـ١١٣ هكتارًا من الأراضي الزراعية، قاحلًا، ودفع معظم السكان إلى الهجرة.

حوالى ٣٦ ألف شخص على عتبة مغادرة منازلهم إذا لم يتحسّن الوضع سريعًا. عدا شبكة مياه الكاريز، لا وسيلة لديهم سوى صهاريج تستلزم إعادة تعبئتها عدة مرات بواسطة شاحنات تعبر مسافات طويلة، أو بواسطة مضخّات آبار تقضي الحاجة بغرزها كل مرة أعمق فأعمق. ويرى كثير من هؤلاء الأشخاص أنّ كلا الحلّين غير معقول ماديًا.

وتلفت الدراسة إلى وجوب اتخاذ إجراءات سريعة لمنع المزيد من هجرة السكان. وتخمّن اليونسكو أنّ في إمكان كل كاريز تأمين ما يكفي من المياه المنزلية لحوالى ٩ آلاف شخص وريّ أكثر من ٢٠٠ هكتار من الأراضي الزراعية. بتعبير اقتصادي، يعني هذا ٣٠٠ طنّ إضافي من القمح سنويًا، أو ١٦٠ ألف دولار من المداخيل، بالسعر المعمول به حاليًا في الأسواق. ولَحَظت الدراسة أنّ ٥٠ مجموعة ستستفيد من إعادة تأهيل الكاريز.

وتقدّم دراسة اليونسكو للحكومة العراقية أولى جرداتها الشاملة في شأن الكاريز. قبل المباشرة بالدراسة،كانت المعطيات قليلة جدًا عن عدد الكاريز وأماكنها وأوضاعها. الدكتور دال لايتفوت رئيس قسم الجغرافيا في جامعة ولاية أوكلاهوما (الولايات المتحدة الأميركية) والخبير المعروف عالميًا في مجال الكاريز، قاد هذا البحث نيابة عن اليونسكو.

وتعمل اليونسكو منذ العام ٢٠٠٧ مع الحكومة لإعادة تأهيل شبكات الكاريز. وتتحضّر المنظمة لتطلق هذا العام مبادرة كاريز من أجل تحفيز المجتمع، بهدف مساعدة المجتمعات الريفية على إعادة بناء نظم الكاريز لديها.

لمزيد من التفاصيل وللاطّلاع على التقرير، أنظر صفحة ٢٤

©Dale Lighfoor/Oklahoma State University

فتاة عراقية صغيرة تملأ صفيحة بالماء من أنبوب كاريز مفتوح

التنمية المستدامة تحتاج إلى **أَبْعادٍ ثقافية**

يلعب التعدّد الثقافي دورًا مهمًا – حتى وإنْ كان غالبًا مهمّشًا – في تأمين استمرارية الحفاظ على البيئة والتنمية السوسيواقتصادية، وفق تقرير نشرته اليونسكو في ٢٠ تشرين الأول/أكتوبر.

يشير تقرير اليونسكو العالمي «الاستثمار في التنوّع الثقافي والحوار بين الثقافات» إلى أنّه إذا كان المجتمع الدولي سعى أوّلًا إلى أجوبة علميّة وتقنيّة للتحدّيات البيئية، يتّضح أكثر فأكثر أنّ الممارسات الثقافية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بصيانة سلامة البيئة. إذا كانت الهوية الثقافية والاستقرار الاجتماعي يتأثّران عميقًا بوضع البيئة، فإنّه يمكن في المقابل لعوامل ثقافية أن تؤثّر على سلوك المستهلكين والأهمية التي يعطونها للبيئة.

إنّ بروز الترابط الهائل في المشاكل البيئية التي تهدّد استقرار المجتمعات البشرية، إذا لم نقُلْ وجودها بكامله، حرّض على التفكير عميقًا في مقاربة شموليّة للتطوّر مرتكزة إلزامًا على مروحة كبيرة من التجارب والانطباعات والممارسات الثقافية بهدف تأمين إسهام جَماعي في التأقلم مع التغيّر المناخي وتقليص تَبِعاته. أمّا إذا لم يُتّخَذ أي تدبير فإن التأثير الواسع النطاق للتغييرات المناخية الآتية قد يستتبع أيضًا هجرات سكانية كثيفة تشكّل خطرًا جدّيًا على الاستمرارية والتعدّدية الثقافيتين، تحديدًا في المناطق الريفية وتلك القائمة على مجموعة أقليات ترزح أصلًا تحت المعاناة.

يمكن المعارف المحليّة والريفية أو الأهليّة أن تطرح حلولًا للمشاكل البيئية المعاصرة: من خلال الإنتاج الصغير النطاق ذي الفائض المحدود والذي لا يحتاج إلى الكثير من الطاقة، والوسائل الكفيلة بالعناية بالأراضي والثروات الطبيعية من غير إهدار هذه الثروات أو استنزافها. ويلفت التقرير إلى أنّ من المُلِحّ «تفعيل» الأبحاث في شأن الأبعاد الثقافية في مجال حماية الموارد الطبيعية وإدارتها.

ويعدّد التقرير بعض الآليات التقليدية التي أثبتت فاعليتها عبر العصور. مثالًا في بلدَتَي مورسي وفالانس الإسبانيتين، يجسّد مجلس الحكماء والمحكمة الخاصَّة بالمياه محكمتين عُرْفيّتين لهما سلطة البتّ في جميع المسائل الخاصّة بالريّ المحلّي.

يجدر بسياسات التطوير التي تتوخّى النجاح أن تكون هي الأخرى متصلة بالقنوات الثقافية. في نيجيريا، يمارس الزعماء التقليديون تأثيرًا كبيرًا على رعاياهم. في كلمة وجّهها «أوني» (ملك) ايف الخمسون أوبا أوكوناد سيواد إلى اليونسكو في آذار ٢٠٠٧، أكّد على عزم الزعماء تحريك التطوّر العلمي: «العلوم والتكنولوجيا تشكّل بلا أدنى شكّ الأساس للتطوّر السوسيواقتصادي لكلّ دولة» لكنه شدّد على «وجوب ارتباط التكنولوجيا بالثقافة وتلاؤمها مع الأوضاع والحاجات المحلية. أظهرت التجربة في نيجيريا أنّ استراتيجيات التطوير تُصمَّم وتُنقَل باللغة الإنكليزية في حين أنّ قسمًا كبيرًا من الشعب يجهل هذه اللغة».

الزعامات الثلاث للمجموعات الإثنية يوروبا وإيبو وهوسا بادرت إلى معالجة هذه المشكلة بثلاث وسائل: ١– التعليم ونقل العلوم والتكنولوجيا إلى لغات اليوروبا والإيبو والهوسا والتي يتكلّمها حوالى ٨٥٪ من أصل ١٤٠مليون نيجيري،٢– دمج المعارف التقليدية في نهضة نظم الابتكار المحلية، ٣– اقامة جسور بين لغات النيجيريين داخل نيجيريا وخارجها. ويؤسّس الزعماء حاليًا أكاديمية يوروبا للعلوم كي يشجّعوا مثلًا، التعاون العلمي في أوساط المواطنين المتكلّمين اليوروبا في العالم كلّه. ودعمت اليونسكو دراسات فوائد الأكاديمية التي يُتوقَّع تدشينها خلال هذا العام.

لمزيد من التفاصيل وللاطّلاع على التقرير، أنظر صفحة ٢٤

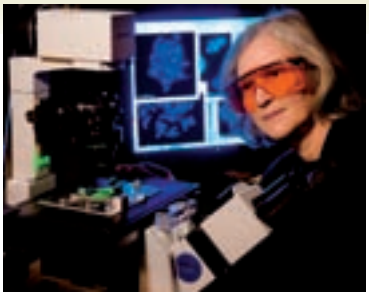
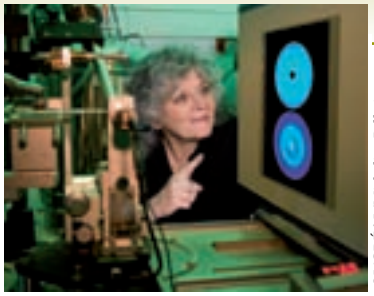
فائزتان بنوبل من «لوريال–يونسكو»

بعد يومين على إعلان فوز إليزابيت بلاكبورن بجائزة نوبل للفيزيولوجيا أو الطبّ في ٥ تشرين الثاني/أكتوبر، تلقّت الفائزة الثانية من لوريال-يونسكو أدا يوناث نبأ فوزها بنوبل للكيمياء.

كافأت جائزة نوبل للكيمياء هذا العام أبحاثًا في إحدى أكثر القضايا التصاقًا بالحياة: كيف يترجم الريبوسوم معلومة الـ«دي ان اي» إلى بُنى وأنشطة خلوية ضرورية للحياة. فينكاترامان راماكريشنان، توماس أ. ستايتز وأدا يوناث استقطبوا الاهتمام لتبيانهم ماذا يشبه الريبوسوم وكيف يعمل هذا الجُسَيم دون الخلوي على المستوى الذرّي. استخدم ثلاثتُهم البلّورات بالأشعة السينية لرسم خريطة المواقع لكل من مئات آلاف الذرّات التي تكوّن الريبوسوم.

يشكّل الريبوسوم الهدف الأساس للمضادات الحيوية، القادرة على كبح العمل الريبوسومي للبكتيريا الضارّة وفي الوقت نفسه على عدم المسّ بالريبوسوم الحيوي البشري. وأظهرت أبحاث البروفسورة يوناث أيّ آلية تمكّن الباكتيريا من مقاومة المضادّات الحيوية.

جائزة نوبل للفيزيولوجيا أو الطبّ مُنِحَت هذا العام لثلاثة علماء توصّلوا إلى حلّ إحدى أكبر معضلات العلوم الطبيعية: كيف يمكن نسخ الكروموسومات تمامًا خلال عملية انقسام الخلايا وكيف تتم حمايتها من التحلّل الذي يؤدي إلى المرض. هذا «الثلاثي ضدّ الشيخوخة» كما



©L'ORÉAL/Micheline Pelletier

إليزابيت بلاكبورن ذات الأصول الأوسترالية (إلى اليسار) في مختبرها في جامعة كاليفورنيا (الولايات المتحدة)، وأدا يوناث في مختبرها في معهد وايزمن للعلوم (إسرائيل)

يسمّون تحبّبًا، إليزابيت بلاكبورن، كارول غريدر وجاك سوستاك بيّنوا أنّ الحلّ موجود في أطراف الكروموسومات – الـ«تيلومير» – وفي الأنزيم الذي يكوّنها ويسمّى «تيلوميريز».

للاطلاع على تفاصيل أعمال كلّ من البروفسور بلاكبورن والبروفسور يوناث، راجع أيضاً «عالم العلوم» عدد نيسان ٢٠٠٨

١٨ بلدًا تختبر نظام إنذار التسونامي

شاركت ثماني عشرة دولة[٨] في ١٤ تشرين الثاني/أكتوبر في اختبارٍ لفحص فاعلية نظام الإنذار بالتسونامي وتخفيف آثاره في المحيط الهندي. وكان هذا النظام أنشئ من جانب اليونسكو–... في أعقاب حدوث التسونامي المدمّر في ٢٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤. وأجري الاختبار بعد أيام معدودة على تسونامي أحدثته هزة أرضية في ساموا في ٢٩ أيلول/سبتمبر وأودى بحياة أكثر من ١٠٠ شخص.

وأتاح اختبار أمواج المحيط الهندي ٢٠٠٩ لتلك الدول فرصةً لامتحان خطوط المواصلات فيها، وفحص كيفية تفاعل أجهزة الإنذار والطوارئ لديها، وبالتالي تحسين ظروف التأهب لحالات الطوارئ.

واستند سيناريو الاختبار إلى الهزة الأرضية بقوة ٩,٢ درجات والتي ضربت الساحل شمال غرب سومطرة في أندونيسيا العام ٢٠٠٤، مخلّفة التسونامي المدمّر الذي طاول بلدانًا بعيدة جدًا كأستراليا وجنوب أفريقيا. وتمدّد التسونامي الصوَري في الوقت الحقيقي في مجموع حوض المحيط الهندي، مستغرقًا حوالى ١٢ ساعة للانتقال من أندونيسيا إلى ساحل جنوب أفريقيا. وتمّ بثّ نشرات من الوكالة اليابانية للأرصاد الجوية في طوكيو ومن مركز الإنذار بالتسونامي في المحيط الهادي ومقرّه هاواي (الولايات المتحدة)، وهما يؤديان منذ العام ٢٠٠٥ الخدمات الاستشارية مؤقتًا.

كما شاركت في الاختبار أجهزة إنذار تسونامي المنشَأة حديثًا من جانب متعهّدين إقليميين في أستراليا والهند وأندونيسيا، وتشاركت النشرات التجريبية في الوقت الواقعي. أجهزة الإنذار الإقليمية هذه ستحلّ قريبًا محلّ الأجهزة المؤقتة التي تعمل حاليًا من هاواي وطوكيو.

لمزيد من التفاصيل: www.ioc-tsunami.org

٧. أنظر www.bokova.eu

٨. اندونيسيا، أوستراليا، باكستان، بنغلادش، تنزانيا، تيمور ليست، سريلانكا، سنغافورة، سيشيل، عُمان، كينيا، المالديف، ماليزيا،مدغشقر، موريشيوس، موزمبيق، ميانمار والهند.

فاروق الباز

العودة إلى القمــر

أرسلت الصين والهند واليابان والولايات المتحدة خلال الأعوام الثلاثة الماضية بعثات إلى القمر. وتنوي الصين إنزال سفينة فضائية على قمرنا العام ٢٠١٢. ومنذ ٢٠٠٧ تلتقط اليابان صورًا جديدة للقمر بواسطة الساتيلايت كاغويا. في أيلول، أعلنت بعثة الهند شاندريان–١ أنها اكتشفت أدلة واضحة على وجود مياه في الأقطاب، وذلك قبل أسابيع معدودة على إعلان الناسا في ١٣ تشرين الثاني/نوفمبر عن اكتشاف ٩٥ ليترًا من المياه الجليدية في جزء من فوهة قرب القطب الجنوبي للقمر، أي في منطقة لا تبلغها حرارة الشمس قطّ. واكتشفت الناسا المياه لدى تدميرها مسبارًا في الفوهة في تشرين الأول قبل المبادرة بواسطة مسبار آخر إلى تحليل الحطام الناتج عن ذلك.

أكثر من هذا، فإنّ وجود مياه يدفع إلى التفكير بأنّ الحياة البشرية قد تكون ممكنة على سطح القمر. ويأمل العلماء ليس في أن يتمكن روّاد الفضاء من شرب تلك المياه فحسب بل أيضًا في استخراج الأوكسيجين منها للتنفّس به والهيدروجين لاستخدامه وقودًا. وهذا يخفّف بقوّة من كلفة استثمار القمر: قُدِّرَت كلفة نقل ليتر واحد من الماء إلى القمر ب٥٠ ألف دولار.

عالم الجيولوجيا المصريّ الأصل فاروق الباز شارك في اختيار مواقع الهبوط على القمر لبعثات أبولو ١١–١٧، من ١٩٦٩ حتى ١٩٧٢. بعد سبعة وثلاثين عامًا على آخر الخطوات على القمر، «يعود إلى القمر» ليشرح لنا إلى أيّ مدى يمكن أن يقودنا استكشافه.

هل تصف لنا مساهمتك في برمجة أول هبوط على سطح القمر؟

كنتُ أمينًا عامًّا للجنة مواقع الهبوط على القمر في الناسا. توجّب حينها اختيار مساحات مسطّحة لضمان سلامة العملية، ولكن أيضًا على المستوى العلمي بهدف إغناء معارفنا عن تاريخ القمر وتكوينه. التحدّي الحقيقي الذي واجهناه كان في اختيار مساحة منبسطة من دون أيّ معطيات توبوغرافية ممكنة: لم يكن متاحًا سوى فحص الظلال الشمسية لـ«تخمين» منحدرات المساحة. كان الغنى على المستوى العلمي يعني حتمًا توبوغرافيا أكثر تعقيدًا، وتتناقض مع التسطيح.

بالإضافة إلى ذلك، طرأت شروط مفاجئة اعترضتنا أثناء العملية، كالجاذبية القوية على متن السفينة الفضائية أثناء عبورها فوق الصخور البازلتية السميكة في البحار القمرية. وأدّى هذا الأمر إلى هبوط المركبة على بعد ٧ كيلومترات من الموقع المحدّد لأبّولو ١١ وكاد يعرّض عملية الهبوط للخطر. استتبع ذلك تصويبات للمدارات في العمليات اللاحقة لتفادي عوائق طارئة مماثلة.

ماذا علّمتنا مهمات الصعود إلى القمر في ما خصّ ظروف البيئة الصحراوية على الأرض؟

تُبيّن هيئةُ سطح القمر نتيجةَ قصف النيازك منذ ولادة النظام الشمسي قبل حوالى ٤,٦ مليارات عام. ويخلو سطحه من أيّ آثار تآكل بفعل الماء أو الهواء، في حين أنّ كلّ ما نراه في الصحراء الأرضية ناتج عن تآكل عميق وترسبات بفعل عوامل الغلاف الجوي، غالبًا الهواء. وبما أنّ القمر لا يملك غلافًا جويًا، فإنه يحتفظ بآثار الأحداث القديمة. وهكذا يمكننا مراقبة جملة تأثيرات من الفوهات وتدفق الحمم، ما تزال واضحة منذ ما يزيد على ٣ مليارات عام. أما على الأرض، فإن هذه الأشكال، إمّا غطّتها ترسبات حديثة العهد أو امّحت منذ زمن بفعل الماء والهواء.

كيف تكوّن القمر ومتى؟

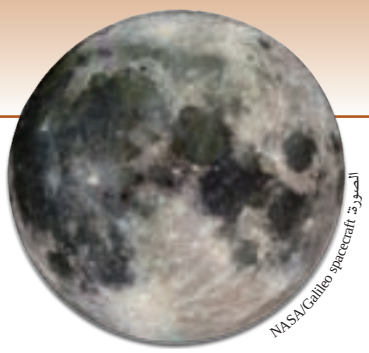
استنادًا إلى تكوين العيّنات القمرية وعمرها فإن النظرية الأكثر تطابقًا مع المعطيات تبيّن أنّه في المراحل الأولى لتكوين النظام الشمسي، تشكّل جسم ضخم بفعل انفجار الشمس الأولى. وحين اصطدمت كتلة كوكبية أخرى بهذه الأرض الأولى، تشظّت منها أجسام تابعت الدوران حولها بفعل دفع الجاذبية. ثمّ ترسّخت الأرض الأولى في الأرض، فيما كوّنت التشظيات القمر.

ماذا يمكن أن يحدث إذا غيّر القمر مداره حول الأرض؟

إن نظام الأرض – القمر يشكّل جزءًا متكاملًا من عائلة الشمس. وبالتالي يُفتَرَض أن يقود كسر هذا الرابط إلى الفوضى. إنّ زوال جاذبية القمر يوقف حركة المدّ والجزر ويمسّ بالحياة البحرية المرتبطة بتلك الحركة. كما يُفتَرَض بلوحات قشرة الأرض أن تتأثّر هي أيضًا بهذا الزوال عبر تغيير حركتها، ممّا يتسبّب بسلسلة زلازل وانفجارات بركانية. وتؤثر خسارة الكتلة القمرية أيضًا على دفع الجاذبية الذي تؤدّيه الكواكب الأخرى بحيث تضاعف هذه الأخيرة ضغطها على لوحات قشرة الأرض. وإذا ردّت الأرض على تلك الخسارة عبر تسريع إيقاع دورانها، فإنّ سرعة الهواء ستزداد، ويمكن أنْ ترتفع حرارة الجوّ في صورة مفاجئة مخلّفةً ذوبان الثلوج في المناطق القطبية وارتفاعًا صاعقًا لمستوى مياه البحر. وهذا يجعل القابلية للحياة على كوكبنا أقلّ بكثير مما هي عليه.

من أين يأتي الماء على سطح القمر؟

نعرف من تكوين الصخور القمرية أنّ نشاط الأحجار البركانية كان مسيطرًا على القمر منذ حوالى ٣ مليارات عام . وخلال الانفجارات، اندفعت مع الحمم، من داخل القمر المشتعل، عدة غازات مصحوبة ببخار مائي.



الصورة: NASA/Galileo spacecraft

في الصورة هنا السهول البازلتية الشاسعة والمعتمة التي تسمّى بحارًا لأنها اعتبرت بحارًا عن طريق الخطأ في البداية. هذه السهول تكوّنت نتيجة انفجارات بركانية قديمة. إنها السهول الدائرية الشكل التي مارست جاذبية متزايدة على المركبة الفضائية أبولو العام ١٩٦٩.

من المحتمل جدًّا أنْ تكون هذه الغازات غلّفت القمر، لكنّ ذلك لم يدُمْ طويلًا بسبب ضعف جاذبية القمر التي كانت بالكاد سُدس جاذبية الأرض. ولدى بلوغها المناطق القطبية، تجمّدت في الأماكن التي يلازمها الظل، في منأى عن حرارة الشمس.

تتحدّث الناسا عن الإقامة في القمر حوالى العام ٢٠٢٠. هل يشمل هذا المشروع وكالات فضائية أخرى؟

أصلًا ثمة تعاون وثيق بين الناسا والوكالتين الفضائيتين اليابانية والأوروبية في شأن مهمات نحو القمر، وفي هذا السياق زوّدتهما الناسا بجملة أدوات لازمة لمهماتهما. ويُرجَّح أنْ يؤدّي هذا التعاون يومًا إلى تنفيذ مهمّات مشتركة للإقامة على سطح القمر. ويتوقّف هذا الأمر على مدى فاعلية برامج روّاد الفضاء في بلادهم. عدا الولايات المتحدة، وحدهما روسيا والصين تملكان خبرة في مهمات للإقامة في القمر، الأولى منذ زمن بعيد، والثانية منذ ثلاثة أعوام.

كم هي قويّة احتمالات أن يقيم البشر ذات يوم على سطح القمر؟

لا تعرف براعة الإنسان حدودًا. طالما أننا نتابع التفكير في أمور الكون ومكاننا فيه، فسوف نجد دومًا وسائل جديدة للسفر عبره. يبدو محتملًا جدًا أن نقيم حضورًا دائمًا في محطة فضائية، في نقطة تكون الجاذبية فيها متساوية (مسمّاة أل ٥) بين الأرض والقمر، وحيث الطيران ذهابًا وإيابًا من قاعدة قمرية مأهولة قد لا يستلزم سوى حدّ متدنٍّ من الزخم. عندئذٍ يمكننا البدء في استخدام الأراضي القمرية للزراعة ولاستخراج المعادن النادرة مثل التيتانيوم المستخدم في بناء الطائرات وفي أدوات الجراحة الطبيّة وسواها.

حين أحضر روّاد الفضاء عيّنات من القمر، فحص العلماء قدرة تربتها على إنتاج محاصيل زراعية. تمّ زرع حبتين متطابقتين تمامًا، واحدة في تربة قمرية والأخرى في تربة أرضية، في بيئتين متطابقتين وبشروط الريّ نفسها. نبتة التربة القمريّة نمت بسرعة أكبر وبصحة أفضل لأنّ التربة القمرية تحتوي عناصر كيميائية عذراء لم يستهلكها قطّ أيّ نبات.

في أيّ حال، قبل تصوّر الاستخدام المحتمل لهذه الخصوبة، يجب التفكير في المعدّات الخاصة بحفر التربة القمرية الناعمة كمسحوق. ما أنْ تُعالَج التربة على القمر يمكن نقلها إلى الأرض إمّا مباشرةً أو عبر محطات فضائية وسيطة. فضلًا عن هذا، يمكن استخراج الأوكسيجين من جليد المناطق القمرية القطبية من أجل التنفس وصناعة وقود الصواريخ. كما يمكن استخراج الهيدروجين من الجليد لاستخدامه في خلايا الوقود.

احتوت العينات القمرية على الهيليوم٣. لماذا اهتمام البلدان باستخراج هذا الغاز من القمر؟

الهيليوم٣ هو نظير غير مشعّ أخفّ من الهيدروجين . إنه نادر جدًا على الأرض في حين أنه متوافر على القمر لأنه ينطمر في قشرة تربة القمر تحت وطأة القصف من «الريح الشمسية». الطبقات الأكثر عمقاً كمنت هناك منذ تكوّن القمر (قبل ٤,٦ مليارات عام) وما تزال حتى اليوم موجودة على أرض القمر. من هنا يمكن الافتراض بصورة شبه أكيدة أنّ كلّ الأرض القمرية المعرّضة للشمس تحتوي الهيليوم٣، لأنّ قصف الريح الشمسية مستمر.

الهيليوم٣ كغاز قابل للانصهار النووي، قادر على توليد كميات غير محدودة من الطاقة. لذا لا يُعتَبَر فقط مصدرًا للطاقة على محطّة قمرية، بل أيضًا على الأرض.

لكن ألا يستلزم استعمال الهيليوم٣ لإنتاج الطاقة الانتظار حتى نتحكّم في الصهر النووي؟

بلى، ليس الصهر ممكنًا إلاّ نظريًا الآن، لكن بعض التجارب يبيّن أنه قابل للتنفيذ، وثمة محطة تجريبية قيد الإنشاء في باريس حاليًا من جانب اتحاد عالمي في إطار مشروع الـ «ايتير[٩]».

هل يكفي طنّ من الهيليوم٣ لإنتاج طاقة تغطي ٥٨٪ من حاجات العالم سنويًا، أي ما يساوي ١٣٠ مليون برميل من النفط، بقيمة حوالى ٣ مليارات دولار[١٠]؟

لا أعرف المعطيات التي أدّت إلى هذه الأرقام، لكن هذا يبدو معقولًا من الناحية النظرية أو أقلّه في سياق المحتمَل .

هل صحيح أنّه لا يحقّ لأيّ بلد تملّك جزء معيّن من القمر؟

صحيح. تحظّر معاهدة الأمم المتحدة في شأن الفضاء الخارجي، الموقّعة من معظم الدول تقريبًا العام ١٩٦٧ أيّ تملّك على سطح القمر. بعد عقدٍ على المعاهدة، أطلقت بلدان نامية حملة مناهضة لاستخراج المعادن لكنها فشلت لأنّ الفاعلين الأساسيين: الصين، الولايات المتحدة، أوروبا، اليابان وروسيا رفضوا توقيع المعاهدة الثانية. من هنا، يمكن اليوم للدول غير الموقّعة استغلال موارد القمر، لكن لا يمكنها تملّك أرض القمر.

إذن، البحث عن الطاقة هو في صميم التسابق الجاري نحو القمر. فهل سيستفيد أيضًا مَن هم خارج السباق من هذا المصدر «المعجزة» للطاقة؟

يعتبر بعضهم هذا الأمر أكيدًا، إلا أنّ التكنولوجيا لم تثبته بعد. لا يمكن أحدًا الوثوق بإمكان التوصل يومًا إلى استخراج الطاقة من الهيليوم٣. إذا نجح الأمر فإنّ المستفيدين سيكونون حتمًا البلد أو البلدان التي بادرت إلى ذلك. أمّا الجهات الأخرى فستبقى على الهامش، أو تشتري حاجاتها من الطاقة من شركات متعدّدة الجنسية، تمامًا كأيّ سلعة ضرورية أخرى!

أجرت الحوار: سوزان شنيغانز

٩. يشارك في المشروع الصين والاتحاد الأوروبي والهند واليابان وكوريا (الجمهورية)، وروسيا والولايات المتحدة. الصعوبة التي سيواجهها المفاعل الحراري-النووي التجريبي الدولي (ITER) تتمثّل في زيادة النوى (الذريّة) بالسرعة اللازمة لمواجهة الدفع الكهرومغناطيسي (العائد إلى شحنتها الموجبة) إلى حين التصاقها بعضها ببعض ما يكفي لحدوث انصهارها.

١٠. المصدر: www.spacecentre.co.uk

المعالجون في بوشبوكريدج سائرون نحو حقوقهم

المرجّح أنّ السنة الدولية للتنوّع البيولوجي ستشكّل محطة مهمة في القانون الدولي للبيئة. ويُنتَظر أن تُتَوَّج بالنجاح المحادثات الجارية حاليًا برعاية اتفاقية الأمم المتحدة للتنوّع البيولوجي، وتؤدي في تشرين الأول/أكتوبر إلى تبنّي تشريع قانوني دولي مُلْزِم يتعلّق بالموارد الوراثية، فيضبط عملية الدخول إلى الموارد الوراثية والمعارف التقليدية المرتبطة بها وأيضًا كيفية تقاسم الفوائد الناتجة من استخدامها. وسيكون المعالجون التقليديون في محميّة «كروغر تو كانيونز بيوسفير ريجيين» (Kruger to Canyons Biosphere Region) في جنوب أفريقيا، ضمن المستفيدين الكثر من هذه الخطوة القانونية.

© Johanna von Braun

محمية بلايد ريفير كانيون الطبيعية وهي إحدى المناطق الأساسية في محمية كروغر كانيون للمحيط الحيوي في جنوب أفريقيا.

إنّ محميّة «كروغر تو كانيونز بيوسفير ريجيين» جزء من شبكة اليونسكو الدولية لمحميات المحيط الحيوي. هي تربط أقاليم ليمبوبو وميومالنغا في شمال شرق البلاد. وهذه المنطقة الواسعة التي تغطي مساحتها أكثر من ٤ ملايين هيكتار، تضمّ غابات السافانا، وغابات «أفرومونتان» ومراعي. هي إحدى أكبر محميات الكائنات الحية في العالم، وتحتوي بعض النقاط البارزة مثل بارك كروغر الوطني الشهير ومحمية كانيون ريفر بلايد الطبيعية.

ليست التعددية القصوى في محميات الكائنات الحية، بيولوجية فقط، بل هي أيضًا ثقافية. منطقتها العازلة ومنطقتها الانتقالية يسكنهما حوالى ١,٦ مليون شخص ينتمون إلى مجموعات ذات أصول إتنية ولغوية مختلفة. وكثيرون ضمن هذه المجموعات فقراء ويعيشون في مناطق ريفية.

حين أعلن برنامج اليونسكو «الإنسان والكائنات الحية» (MAP)، الـ «K2C» رسميًا العام ٢٠٠١، محمية الكائنات الحية، اعتبر كثيرون هذا الأمر إجراءً مهمًا للنمو الاقتصادي في المنطقة. وتعاونت المجموعات مع السلطات المحلية لتحريك السياحة البيئية وتحضير برامج تثقيفية عن أهمية التعددية البيولوجية والثقافية في المنطقة.

المعالجون التقليديون يطوّرون بروتوكولهم الخاص بمجتمعاتهم

المعالجون التقليديون يؤمّنون العناية الضرورية الأولية لقسم كبير من المواطنين في المنطقة. كما أنهم يلعبون دورًا ثقافيًا مهمًا من خلال تعزيز القيم التقليدية وتصرّفهم كقيّمين على التراث الغني بالمعارف الخاصة بالنباتات التي تنمو في المحميّات. ولأنهم قادرون على الإمساك بالمعارف التقليدية، فازوا أخيرًا بحقوق جديدة، تحت عنوان «مرسوم جنوب أفريقيا للتنوع الحيوي والأبحاث البيولوجية وتقاسم الفوائد وإمكانية الدخول إليها (٢٠٠٨). إلا أنّهم لم يجتمعوا قبل الآن لمناقشة اهتماماتهم المشتركة.

في آذار/مارس ٢٠٠٩، بدأت لجنة الكائنات الحية تدعم مجموعة معالجين يقيمون في مشتل فوكوزينزيل الزراعي للنباتات الطبية في بوشبوكريدج ويأملون في عقد سلسلة اجتماعات مع مجموعات أخرى من المعالجين. وخلال الأشهر الخمسة اللاحقة، اجتمعوا بوتيرة منتظمة لتبادل آرائهم ومن أجل فهم أفضل لقانون حماية النباتات الطبية والمعارف التقليدية في جنوب أفريقيا.

إثر اجتماعات عديدة، قرّر أكثر من ٨٠ معالجًا إنشاء هيكلية تنظيمية باسم «المعالجون التقليديون في بوشبوكريدج»، ولجنة تنفيذية تابعة لها وتمثّلها لدى الجهات المعنيّة. وانبثقت هذه الجمعية من مجموعتين لغويتين مختلفتين، السيبيدي والتسونغا، اللتين تريان أنهما موحَّدتان في خصوصية المعارف واستخدام النباتات الطبية نفسها.

وهكذا تعاون هؤلاء المعالجون مع لجنة المحيط الحيوي والمحكمة الخاصة بالطبيعة ومنظمة قانونية غير حكومية تقدّم النصائح في شأن القضايا البيئية، من أجل تطوير بروتوكولهم الخاص. وتمّ تقديم هذا الأخير في أيلول/سبتمبر ٢٠٠٩ إلى السلطات المحلية أوّلًا، ومن ثمّ إلى محميات الصيد الخاصة وإلى الجهات الأخرى المعنية على أراضي محميات المحيط الحيوي.

«نحن نحمي التنوع البيولوجي»

يذكّر المعالجون التقليديون في بروتوكولهم ذي الصفحات السبع بأهمية مساهمتهم في مجال الصحة في مجتمعاتهم. يشرحون أنّه برغم

مشاطرتهم معارف مشتركة في شأن أنواع الأمراض في مجتمعاتهم، فإنّ لكلّ منهم أسلوبه الخاص في معالجة مرضاه. المتخصّصون في بعض الأمراض يرسلون المرضى إلى زملاء لهم. ولأنّ هؤلاء المرضى فقراء، فإنّ المعالجين يعالجونهم بغضّ النظر عما إذا كان المرضى قادرين على دفع التكلفة. يوضحون ذلك بالقول: «يمنعنا أجدادنا من الضغط على الناس طلبًا للمال... إذًا، نعوّل على حسن النية والمعاملة بالمثل».

في البروتوكول، يشرح المعالجون الألفة بين مجتمعاتهم والتنوع الحيوي المحيط بهم. ويقولون: «نعتقد بأنّ ما يشفي المريض هو فقط الورقة أو القشور المنزوعة من النبتة أو الشجرة. بما يضمن استمرارية حياة النبتة أو الشجرة. هذا يعني أننا لا ننزع سوى شرائح صغيرة من القشور، أوراق أو أعناق محدّدة من النباتات، وأننا نغطي دائمًا جذور الأشجار أو النباتات إثر استخراج ما يلزم فقط منها. كما نحترم قواعد الفصول التي يمكن فقط خلالها جمع بعض النباتات، وهي قواعد يؤدي انتهاكها إلى عواقب سلبية هائلة، كخطر انحباس المطر. يُنتزَع من النبتة فقط ما يلزم للاستخدام الفوري، ولا نخزّن البتّة كميات كبيرة من مصدر معين. وفي وسيلة وقاية أخرى للتنوع الحيوي، نتفادى إشعال حرائق في الدغل ونمنع «اصطياد» النباتات من قبل صيادي «**المُوتي**» (صيّادو النباتات الطبية التقليدية).

مخاوف من الاستغلال وعدم الوصول إلى الموارد

يصف المعالجون التهديدات التي تثقل على نمط حياتهم بنقص إمكانات الوصول إلى موارد التنوع البيولوجي المحلي. يؤكدون أنّ «عدد النباتات يتضاءل بسبب إفراط الأعشابيين (بائعي الأعشاب الطبية) أو صيادي «موتي» في قطف كميات كبيرة بأساليب منافية لبيئة مستدامة». «إن محميّة ماريبسكوب مهمة لنا بسبب التنوع النباتي الكبير فيها، لكنّ الوصول إليها صعب لأننا لسنا واثقين حتى الآن من القواعد المعمول بها في قطف النباتات الطبية ولأنّ التنقّل في تلك البقاع تشوبه مصاعب لوجيستية ومادية. نحن مبعدون عن محمية بوشبوكدريج الطبيعية التي ما زال يستحيل علينا تمامًا حتى اليوم الدخول إليها برغم أنها أقرب من ماريبسكوب... الأراضي ذات الملكية الخاصة محظّرة علينا».

نريد أن تطلب الجهات الأخرى موافقتنا

يقول المعالجون: «زارنا عشرات الباحثين الذين لا يزودوننا عامةً إلاّ بتفاصيل قليلة عن الجهات التي يعملون لديها، أو عن المسار الذي تسلكه المعارف التي نقدّمها إليهم. لم ننخرط بعد في أيّ اتفاقية شراكة في شأن الفوائد الخاصة بمعارفنا، وبنقل النباتات التي يصلون إليها. تعبنا من مشاطرة معلوماتنا مع الباحثين، الذين فقدنا الثقة بهم. نريد أن يتمّ الحصول على موافقتنا قبل أخذ معارفنا أو نباتاتنا، وأن يُعتَرَف بنا كمالكين للمعرفة، وأن نستفيد من أيّ عملية تسويق».

توجّه المعالجون إلى المحكمة الخاصة بالبيئة للاطلاع على حقوقهم الشرعية. وقرّر المعالجون استنادًا إلى فهمهم للقانون أنّ الشروط التي يضعونها لنقل معارفهم التقليدية تخضع في الدرجة الأولى لطبيعة المستخدِم. يستتبع هذا أنّ على الطلاب العازمين أن يصيروا معالجين، الرجوع إلى المعالجين المحلّيين الذين ينظّمون لهم دورات تدريب وإرشاد مقابل رسوم مادية. فيما يتوجه معالجو المناطق الأخرى والباحثون الجامعيون إلى لجنة المعالجين التنفيذية التي يتوجّب عليها دراسة مقترحاتهم. ويؤكدون: «نعرف حقوقنا» و«نفرض تلقّي رسالة من قسم المياه والبيئة تؤكّد أن في إمكان الباحثين إجراء الأبحاث». سيكون أيضًا على الباحثين البيولوجيين لأهداف تجارية البدء بالتوجه إلى اللجنة التنفيذية قبل مباشرة أي محادثات مع مؤسساتهم في شأن اتفاقية شراكة الفوائد، سواء المادية أو سواها.

المعالجون يقترحون شراكة

في البروتوكول، يقترح المعالجون العمل مع سلطاتهم التقليدية بهدف ضبط دخول صيادي «الموتي» إلى أراضي «المشاعات»، وتاليًا تنظيم مشكلة الاستغلال. كما يطالبون بتسهيلات للدخول إلى المحميات.

© Johanna von Braun

اجتماع لمعالجي بوشبوكريدج التقليديين منتصف العام ٢٠٠٩ للتقرير في شأن بروتوكول جماعتهم.

يقولون: «الآن وقد صرنا نعلم جيدًا ما هي الإجراءات اللازمة للوصول إلى نباتات الماريبسكوب، نريد أن يتمّ الاعتراف بنا من قسم الزراعة والغابات والصيد (DAFF) كمساهمين ومستفيدين من التنوع الحيوي في المنطقة». ويقترحون أيضًا التنسيق مع قطاع الزراعة والصيد والغابات (DAFF) لإرساء منظومة تسهّل وصولهم إلى الموارد التي يديرها. يطلبون من هذا القسم «فحص الإمكانيات لإقامة محمية نباتات طبية وتنمية المناطق في ماريبسكوب بهدف تعزيز زراعة النباتات الطبية الأساسية».

في خاتمة البروتوكول، يدعو المعالجون لجنة التنوع الحيوي إلى مساعدتهم في كيفية تأهيل مشاتل النباتات الطبية الأكثر ازدهارًا في المنطقة. ويطلبون من وكالة السياحة والمنتزهات في مبومالانغا تخصيص أراضٍ لهذا الغرض. وفي الموازاة، يدعون قسم الصحة والتنمية الاجتماعية إلى «تسريع» إجراءات تسجيل المعالجين لحصولهم على بطاقات رسمية تثبت صفتهم كممارسين للطب التقليدي.

التطلّع إلى المستقبل

ساعد وضع البروتوكول، المعالجين، في تقديم أنفسهم كمجموعة يتشاطر أفرادها قيمًا معينة ويملكون معارف تتخطى حواجز اللغة. وبفضله بات يمكنهم توضيح اهتماماتهم الأساسية والتعاون في ما بينهم لمواجهة المصاعب المشتركة. لا يعبّر بروتوكول مجتمعاتهم عن آرائهم فحسب، بل يوجه أيضًا رسالة إلى الباحثين والمنقبين البيولوجيين الراغبين في استخدام مواردهم المحلية أو معارفهم التقليدية، مفادها أنهم يعرفون حقوقهم وعازمون على تطبيقها. وهذا يمنح المستخدِمين شرعية قانونية أكبر إذا تمّ الحصول على الإذن.

© Johanna von Braun

مشتل فوكوزينزيل للنباتات الطبية بإدارة مجموعة نساء من معالجي بوشبوكريدج التقليديين

وأتاح البروتوكول لهم الاجتماع مع ممثلي قطاع العلوم والتكنولوجيا لوضع تصوّر لآليات مشاركتهم في برنامج «فارم تو فارم، تحدٍّ كبير» (Farma to Pharma Grand Challenge)، الهادف إلى إقامة تواصل بين المجموعات ومشاريع الحماية وفُرَص التنقيب البيولوجي.

بسبب النجاح الأولي لـ «البروتوكول البيوثقافي لمجموعة البوشبوكريدج»، ينوي برنامج «الإنسان والمحيط الحيوي» التابع لليونسكو تقديم العون للمجموعات التي تعيش في محميات للتنوع الحيوي والراغبة في ذلك، في أماكن أخرى من العالم، بهدف وضع بروتوكولاتهم الخاصة بمجموعاتهم. في سياق هذا المشروع، سيواصل برنامج اليونسكو «الإنسان والمحيط الحيوي (MAB)» تعاونه مع الوكالة الألمانية للتنمية، المحكمة الخاصة بالطبيعة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP).

آنا بيرسيك[11] وهاري جوناس[12]

لمزيد من التفاصيل: www.kruger2canyons.com؛ www.unesco.org/mab؛ www.unep.org/communityprotocols/index.asp

١١. مساعد برنامج متخصص في قسم علوم البيئة والأرض التابع لليونسكو.

١٢. مدير متعاون في المحكمة الخاصة بالطبيعة.

نحو تشريع دولي لإمكانية الوصول وتقاسم الفوائد

خلال قمة جوهانسبورغ (جنوب أفريقيا) الدولية للتنمية المستدامة العام ٢٠٠٢، دعت الحكومات إلى مناقشة مشروع قانون دولي في شأن الشراكة العادلة والمتساوية في الفوائد من استخدام الأنواع النباتية والحيوانية (الموارد الوراثية).

واستجاب لهذه الدعوة مؤتمر الدول الأطراف في معاهدة التنوع البيولوجي، الذي أوكل العام ٢٠٠٤ إلى المجموعة الدائمة للعمل في شأن الوصول إلى الفوائد وتقاسمها بغية إعداد ودراسة تشريع دولي للوصول إلى الموارد الوراثية وتقاسم الفوائد الناتجة عن استخدامها (IRABS). كانت بعض الإجراءات في هذا السياق موجودة قبل ذلك في معاهدة الدخول إلى الموارد الجينية (بند ١٥) والمعارف التقليدية (بند ٨ج)، لكنها افتقرت إلى ما يسمى قانونيًّا مُقْضى به تطبيقيًّا. يقضي غرض القانون الجديد بتبنّي أداة أو أدوات تتيح تنفيذ الإجراءات في البندين ٨ج و١٥، في الإطار العام لأهداف الاتفاقية: دوام الصيانة، الاستخدام والدخول، مشاطرة الفوائد.

العام ٢٠٠٨، عزّز المؤتمر تفويض فريق العمل فكلّفه مناقشة نصّ للتطبيق الـ (IRABS) والتحديد الدقيق أيّ من عناصر القانون سيشكّل غرض التدابير الإلزامية، التدابير غير الإلزامية والتسوية بينهما. وطُرِح هذا النص للتصويت في الاجتماع اللاحق للمؤتمر في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٠.

يُفتَرَض أن تسجّل الـ(IRABS) تقدّمًا مهمًّا في اتجاه تحقيق الهدف الثالث للمؤتمر، «التقاسم العادل والمتساوي للفوائد الناتجة عن استثمار الموارد الجينية، تحديدًا بفضل إمكانية وصول مرضية إلى الموارد الجينية والانتقال الملائم للتقنيات الملائمة».

الأكيد أنّ الـ (IRABS) ستتلقّى أيضًا أصداء مهمة عن حياة الشعوب الأصلية الموطن والجماعات المحلية. الفوائد البيئية والاجتماعية المنتظرة من هذه الأداة لن تكون برغم ذلك حقيقية إلاّ إذا ضمن تطبيقها على المستوى المحلي الاحترام المطلق للقيم الثقافية وأنماط الحياة التي تساهم في الاستعمال المستدام للتنوع البيولوجي*.

لمزيد من التفاصيل: www.cbd.int/abs/ir/regime.shtml

* كبير بافيكات وهاري جوناس (كاتبان) (٢٠٠٩) بروتوكولات الجماعة البيوثقافية: تنص رؤية هذه الجماعة على ضمان سلامة القوانين والسياسات البيئية. (برنامج الأمم المتحدة للبيئة).

Photo courtesy of Rasul Mirzaakhmedov

هذه العارضة ترتدي ثيابا بتوقيع المصمّم العالمي المعروف أوسكار دي لا رينتا خلال العرض العالمي للصباغات الطبيعية في الولايات المتحدة العام ٢٠٠٥. تنورتها مصبوغة بالانديغو الطبيعي الأوزبكي.

هل ينجـح **صبـاغٌ أزرق** فـي إنقاذ بحر آرال؟

النيلة. قد يبدو هذا التعبير غريبًا، إلا أنّ حياتنا اليومية غارقة في النيليّ. لعلّ بعضكم يرتدي الآن هذا اللون. إنّ كثيرين منا تعرّفوا إلى اللون النيلي منذ زمن طويل، يوم اشتروا بنطلون الجينز الأول. النيلي هو اللون الطبيعي الأكثر قدمًا في العالم. منذ ٤٠٠٠ عام استخدمت أوراق الـ «انديغوفيرا تنكتوريا» لصباغة الأقمشة بالأزرق. أما اليوم فحلّت الوسائل الكيميائية مكان الوسائل الطبيعية لإنتاج النيلي، ما خلا في جنوب شرق الهند.

برغم هذا، إذا تحقّق مشروع اليونسكو في أوزبكستان كما يتوقّع له، فإنّ اللون النيلي سيبدأ إنتاجه قريبًا في إحدى المناطق الأكثر خرابًا في العالم على المستوى البيئي، وهي حوض بحر آرال.

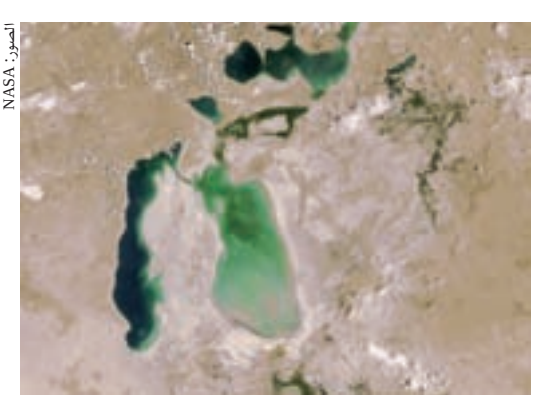
حتى الماضي القريب كانت فكرة إنبات الـ «انديغوفيرا تنكتوريا» في ذلك الحوض، مثيرة للضحك. إذ في النهاية لماذا اختيار منطقة ذات مناخ أصبح على تلك الحال من العدائية ليس بالنسبة إلى النباتات كالانديغو فحسب، بل أيضًا بالنسبة إلى الإنسان؟ الإفراط في الريّ واستنزاف الأراضي في سبيل الزراعة طيلة ٤٠ عامًا أدّيا إلى تحويل البحيرة التي كانت الرابعة في العالم من حيث المساحة، إلى صحراء ملحيّة وسامّة حيث تقريبًا لا حظ لأي نبتة في النمو. حتى المياه الحلوة الباقية ملوّثة بالسماد ومقاومات الطفيليات المستخدمة للقطن، كما بالنفايات الصناعية والمنزلية.

يمكن القول بلا أيّ مبالغة إنّ وضع المياه في أوزباكستان صار دقيقًا. تظهر الصور الجديدة الملتقطة بساتلايت الوكالة الفضائية الأوروبية أن الجزء الأوزبيكي من بحر آرال تقلّص بنسبة ٨٠٪ خلال ٣ أعوام بالكاد (أنظر صور الساتلايت). ولاحظ موقع سيانس ديلي دوت كوم في ١٢ تموز ٢٠٠٩: «على هذا الإيقاع، وفي حدود العام ٢٠٢٠،سيصبح الجزء الجنوبي من بحر آرال جافًا تمامًا». ويشير التقرير نفسه إلى جهود تُبذل حاليًا لزرع شجيرات وأشجار تلائمها الملوحة في المنطقة بهدف تلافي كارثة غبار بيئية. وتتابع المجلة أنّ «عواصف رملية عنيفة تهبّ سنويًا حاملة على الأقلّ ١٥٠ألف طنّ من الملح من حوض بحر آرال إلى مسافة مئات الكيلومترات، مخلّفة مشاكل صحية خطيرة للمواطنين، ومُحِيلة فصل الشتاء أكثر برودة وفصل الصيف أكثر حرًّا».

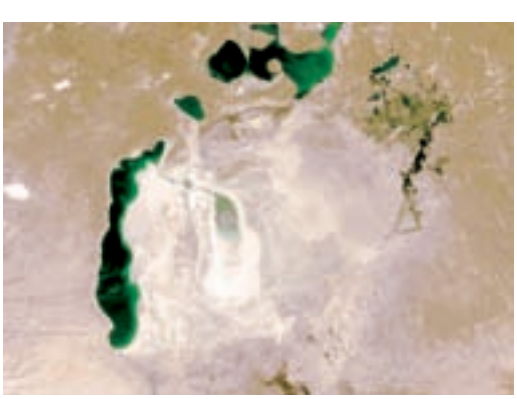
فكرة مجنونة رائعة

لا يحتوي تاريخ الانديغو أيّ دليل على أنّ الانديغو زرع في آسيا الوسطى (أنظر الإطار في الصفحة التالية). أو أقلّه ليس قبل أن تطلق اليونسكو في طاشقند العام ٢٠٠٥ مشروع «أوز-انديغو». يعتمد اقتصاد ضواحي كاراكالباكستان وخوارزم على الزراعة. وتتوقف حياة المزارعين على القطن برغم أنّ هذه الزراعة التي تتطلّب ريًّا وفيرًا جدًا، لا تتلاءم مبدئيًا مع النظم البيئية في المنطقة. إذن، من هنا حاجة المزارعين إلى مصدر رزق إضافي لا يفاقم مخاطر المشاكل البيئية في المنطقة.

الـ «ا. تنكتوريا» تبدو ملائمة. يعتقد الفريق بأنّ زراعة الانديغو، فضلًا عن منحها الاقتصاد فرصة ثانية لينتعش، تحسّن الأراضي الشديدة الملوحة بفضل المزايا المتعددة لنبتتها. إثر استخراج الصباغ من النبتة، تصلح أوراقها وساقها المقعّرة وجذورها كـ«مخصّب أخضر»، غني بالأزوت، للبقول والكروم والبساتين. للأسف، أسرار زراعة الانديغو



الصور: NASA



هاتان الصورتان لبحر آرال التقطتهما بالساتلايت وكالة الفضاء الأوروبية: (إلى اليسار) العام ٢٠٠٩، وإلى اليمين العام ٢٠٠٦. وهما تبيّنان السرعة الخطيرة التي يتقلّص بوتيرتها بحر آرال. وإنْ كان القسم الشمالي من البحر سيحظى بالحماية بفضل سدّ بتمويل من البنك الدولي، فإنّ الباقي سيجفّ في حدود الأعوام العشرة المقبلة.

واستخراج صباغه فقدت جميعها تقريبًا، ما عدا لدى مجموعة من الخبراء في الهند، الصين واليابان. يبقى ضروريًا إجراء سلسلة أبحاث شاقّة قبل أن يُنبت الانديغو في آسيا الوسطى.

مواءمة الانديغو مع الأراضي المالحة والقليلة الخصوبة

بدأ فريق الـ «أوز-انديغو» دراسة مختلف الوسائل لإنبات ا.تنكتوريا في الأراضي المالحة في حوض بحر آرال. فبإشراف المستشار العلمي لمكتب اليونسكو في طاشقند البروفسور عبدالقدير أرغشيف، انطلقت مجموعة من العلماء في دراسة وسائل زراعة الانديغو واستخراج الصباغ من النبتة، مدعومين بمشروع من اليونسكو بمشاركة جامعة بون في ألمانيا وجامعة أورغنش في أوزباكستان. والمشروع المموَّل من ألمانيا جمع بين البحث العلمي وتقنيات الإدارة، ونتيجته سياسة زراعية مدروسة ومتماسكة تتيح للمنطقة إدارة أفضل لأراضيها ومياهها. مثالًا، أدخل المشروع الليزر في تسوية تربة الأراضي، بهدف الحدّ من جريان المياه وجعل مياه المطر تتسرّب إلى التربة.

وضع فريق البروفسور أرغاشيف تصوّرًا لجملة تجارب لتحديد كيفية تفاعل الانديغو مع أراضٍ مالحة قليلة الإنتاجية. تمّت تلك التجارب العام ٢٠٠٦ في

©UNESCO/Abdukodir Ergashev

أستاذ من جامعة أوزبكستان يقيس ارتفاع نبتة ا.تنكتوريا بمساعدة طالب دراسات عليا في قطعة أرض تابعة للجامعة لإجراء الاختبارات. العلماء استنتجوا أنّ هذه النباتات جاهزة للحصاد.

البلدان التي لديها تاريخ من الانديغو المتزايد

لمحة تاريخية عن ملك الصباغات

سُمِّي الانديغو (اللون النيلي) «ملك الصباغات». تعود هـذه التسمية إلى العبارتين، اللاتينية «انديكوم» واليونانية «انديكوس»، وتعنيان كلاهما «هندي». ولأنّ اللاتينية واليونانية لغتان هندوأوروبيتان، ليس مستغربًا أبدًا أن يكون أصل الانديغو عائدًا إلى المنطقة الاستوائية من آسيا. وحتى اليوم، ما يزال الهنود يعتقدون بأنّ هذا الصباغ هو لون كريشنا، وهو إله هندي. لكنهم ليسوا وحدهم مَن يربطون الانديغو بالألوهة، إذ يردّ الأتراك أيضًا هذا اللون إلى إلههم تانغري.

اقتباس من بانفورد بول جيني (١٩٩٨) انديغو، صحافة المتحف البريطاني

كما كان طوارق الساحل (يسمّون أيضًا رجال الصحراء الزرق) والشعوب البدوية في غرب أفريقيا يعتنون منذ زمن بعيد بنبتة الانديغو. حتى إنّ رداء الفرعون المصري توت عنخ أمون (١٣٤١-١٣٢٣ قبل المسيح) لدى دفنه كان مصبوغًا بالانديغو.

تمّ إدخال الانديغو تينكتوريا إلى أوروبا بواسطة تجّار عرب خلال القرن الثامن بعد المسيح. وخشي الصبّاغون الأوروبيون المنافسة فحاربوا الانديغو. كانوا يومها يستخدمون صباغًا أزرق غامقًا مستخرجًا من نبتة مسمّاة وود (إيزاتيس تنكتوريا)، وكانت معروفة جدًا كمورد للانديغو الطبيعي لصباغ الأقمشة لآلاف الأعوام في أوروبا والشرق الأوسط. لكنّ حملات الصبّاغين المحليين ضدّ ملك الصباغات لم يمنع هذا الأخير من إيجاد المكان اللائق به في أوروبا.

بعد فترة غياب، عاد الانديغو من جديد إلى دائرة الموضة أواخر القرن الثامن عشر. وكان لا بدّ من انتظار الكيميائي الألماني أدولف باير الذي احتاج إلى ١٥ عامًا من الأبحاث قبل التوصُّل إلى تكريس تركيبة الانديغو وإلى إنتاجه بطريقة اصطناعية.

منذ عشرين عامًا، تزايد كثيرًا الطلب على صباغ الانديغو الطبيعي في معامل النسيج والفخّار، لأنه غير مضرّ بالصحة.

المزرعة الاختبارية التابعة لجامعة أورغنش. زُرِع الانديغو إثر حصاد قمح الشتاء.

أفضت التجارب إلى تطوير نوع جديد مجوّد من الانديغو، فيروز-١، له خصوصية التأقلم مع الشروط (البيئية) المحلية، إذ هو قادر على النمو في أراضٍ مالحة جدًا بفضل مزيج مركّب وشديد الخصوصية من البكتيريا في جذور النبتة.

العام ٢٠٠٨ أجريت تجارب جديدة بالتعاون مع جمعية مزارعين في دائرة باغات بهدف فحص تأثيرات عمليات التجويد المختلفة على نمو نبتة الانديغو. وتم اكتشاف أنه برغم أنّ النبتة تثبّت الأزوت في التربة فإنها ستنمو في شكل ملحوظ إذا أُضيفت مخصّبات معدنية. وهذا هو المهمّ، لأن من أهداف المشروع رفع المحاصيل إلى الأقصى في الهكتار الواحد.

تسويق الانديغو: «دو أور داي» إمّا التحزك أو الموت

منذ البداية،تقرّر استهداف الأسواق المحلية والعالمية لبيع ذلك الصباغ. وساهم البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية في تحديد الأسواق الموثوق بها في أوروبا. يمكن كلّ هكتار من أراضي كراكلباكستان وخوارزم إنتاج ما يقارب الـ ٣٥ طنًّا من الانديغو تكتوريا، برغم ضعف خصوبتها. ومن هذه الكمية يمكن استخراج ما يزيد على ١٠٠ كيلوغرام من معجون الصباغ. ويساوي سعر الكيلو الواحد في السوق الأوروبية بين ٨٠ و٢٤٠ أوروًا، ما يشكّل رافعة اقتصادية فاعلة جدًا.

ثمّ إن السوق المحلية واعدة أيضًا. إذا أضيفت إلى القطن منتجات تجارية أخرى كالصباغات الطبيعية والنباتات الطبية والخضار والفاكهة، سيكون في إمكان المزارعين تغطية حاجة الفنادق والمطاعم وليس فقط حاجة السكان المحليين.

©UNESCO/Michael Barry Lane

شابّتان من حوض بحر آرال تنسجان سجادا ذا صباغ طبيعي للتصدير

فضلًا عن هذا، سيعزّز المشروع تقنيات للتوفير في المياه يستفيد منها المزارعون، وأيضًا القطاعات الصناعية والمنزلية. إذًا، يشكّل هذا المشروع سبيلًا إلى حلّ بعض المشاكل الأكثر تعقيدًا على المستويات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في منطقة حوض بحر آرال التالفة.

بلغ المشروع أقصى سرعته العام الماضي بفضل مبلغ ٥٥ ألف دولار من برنامج الهبات المحدودة التابع لبرنامج الأمم المتحدة للإنماء (UNDP)، من البنك الدولي وصندوق البيئة الدولي التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP). سمح هذا الأمر لليونسكو بتنظيم محترفات تدريب للمزارعين حول تقنيات زراعة الانديغو في الشروط الصعبة لبيئتهم.

المحترف الأول أقيم في ضاحية أورغنش في منطقة خوارزم في أوزبكستان،في ٢٦ و٢٧ أيار/مايو من العام الماضي وضمّ أكثر من ٣٠ مشاركًا.صحيح أنه وُجِّه أساسًا إلى المزارعين، لكنه استقطب أيضًا مدرّسين وعلماء راغبين في تعلُّم البيو-تكنولوجيا للصباغات الطبيعية ووسائل تحسين بيئة الأراضي. وأفاد مكتب اليونسكو في طاشقند من الفرصة لإعطاء المزارعين بذارًا من فيروز-١ لتجربتها في الظروف الحقيقية في حقولهم.

العقبة الأساسية دون انتشار زراعة الانديغو تكتوريا هي عدم وجود بذار في أوزبكستان. يقضي أحد الحلول بإنشاء أول مزرعة في البلاد متخصصة في إنتاج هذا البذار، ثمّ مشاركة هذه التقنية مع المزارعين الأوزبكيين.

فريق اليونسكو متفائل. ويقول البروفسور أرغشيف بحماسة: «ثمة وسيلة اليوم لإنبات الانديغو تكتوريا في أوزبكستان بعدما كان الأمر شبه مستحيل في الماضي». «بفضل إدخال زراعة الانديغو، ستستعيد أراضٍ تالفة الخصوبة خلال أعوام. نحن سعداء بحلّ هذه المشكلة العلمية المعقّدة».

ألكسندر أوسيبوف[١٣]

مع الشكر للبروفسور عبد القادر أرغاشيف الذي صمّم مشروع انديغو، لتأمينه مواد بحثية كثيرة ورسوماً وصوراً لهذه المقالة.

للاطلاع على وضع بحر آرال راجع أيضاً المقابلة مع البروفسور سيفيرسكي رئيس مختبر علم الجليد في معهد كازاخستان للجغرافيا، في «عالم العلوم» عدد نيسان ٢٠٠٧.

©UNESCO/Abdukodir Ergashev

بذار تقدمة اليونسكو للتوزيع على المزارعين خلال محترف أيار ٢٠٠٩

١. مستشار علمي في مكتب اليونسكو في طاشقند، أوزبكستان: a.osipov@unesco.org

السنة الدولية للتنوع البيولوجي للعام ٢٠١٠

أجندة

٩-١٠ كانون الثاني/يناير
علم الفلك بعد ٢٠٠٩
الجلسة الختامية للسنة الدولية لعلم الفلك. خلاصة النتائج والتطلّعات. المكان: قاعة «أولا ماغنا» (Aula Magna)، في الجامعة التي درّس فيها غاليليه. بادوفا (ايطاليا): www.beyond2009.org

١٠-١٤ كانون الثاني/يناير
مساهمة علم الفضاء في علم الفلك
ندوة اليونسكو – كوسبار (لجنة أبحاث الفضاء) ضمن التظاهرات الختامية للسنة الدولية لعلم الفلك، اليونسكو. المكان: باريس. r.missotten@unesco.org
www.iap.fr/cospar-iya/index_en.html

١١-١٣ كانون الثاني/ يناير
«غالف ايكو»
مؤتمر تمّ تنظيمه بمساعدة اليونسكو. غولدن تيوليب أوتيل (عُمان). b.boer@unesco.org ؛www.oite.com

١٩-٢٢ كانون الثاني/يناير
فريق رصد المحيطات من أجل المناخ
مجموعة خبراء (GOOS–GCOS–WCR). ميامي (الولايات المتحدة الأميركية): a.fischer@unesco.org

٢٠-٢٢ كانون الثاني/يناير
شبكة المعلومات والاعلام الخاصة بالمحيطات من أجل افريقيا
الاجتماع الرابع عشر للجنة الرئاسية. يضمّ المشروع ٤٠ مؤسسة بحرية من ٢٥ بلداً افريقياً.
مكتب (UNESCO IOC IODE) التابع لليونسكو في أوستاند (بلجيكا). s.mazzilli@unesco.org (في نيروبي).

٢١-٢٢ كانون الثاني يناير
اطلاق السنة الدولية للتنوع البيولوجي
تظاهرة لمسؤولين كبار مرفقة باتصالات ومناقشات بين صانعي القرار والساسيين، الخبراء وقادة الرأي بهدف تحفيز العامّة.
اليونسكو، باريس. برنامج: www.unesco.org/en/biodiversity

٢١-٢٩ كانون الثاني/ يناير
التنوع البيولوجي هو الحياة، التنوع البيولوجي هو حياتنا
معرض. ضمن المواضيع المطروحة: لماذا نخسر التنوع البيولوجي وماذا يمكننا فعله ازاء ذلك؟ لماذا هذا التنوع مهمّ للاقتصاد والانماء؟
اليونسكو، باريس: www.unesco.org/en/biodiversity

٢٥-٢٩ كانون الثاني/يناير
علم التنوع البيولوجي وسياسته
مؤتمر اليونسكو للسنة الدولية للتنوع البيولوجي. راجع الافتتاحية. موضوع علاقة الرجل- المرأة في التنوع البيولوجي، في ٢٧ كانون الثاني/يناير.
اليونسكو، باريس: www.unesco.org/en/biodiversity

٢٧-٢٩ كانون الثاني/يناير
لجنة استشارية من أجل محميات المحيط الحيوي
تقييم اقتراحات لانشاء محميات جديدة للتنوع البيولوجي.
اليونسكو، باريس: www.unesco.org/mab

١-٢ شباط
هيكلية للتعليم والتدريب الخاصّين بالمياه
اليونسكو هي الوكالة المنفّذة لمشروع (صناديق ائتمان) تعزيز قدرات قطاع المياه في جنوب افريقيا. ليمبوبو (جنوب افريقيا): www.fetwater.co.za

١٢-٢٥ شباط
قمة التنمية المستدامة
القمة السنوية العاشرة لكبار المسؤولين في شأن التنوع البيولوجي من أجل الانماء والحوار السياسي. دلهي (الهند): s.arico@unesco.org

٢٣-٢٥ شباط
ادارة المياه الجوفية والأحواض العابرة للحدود في غرب افريقيا
مع الهيئة الحكومية الدولية للانماء. ادديس ابابا (اثيوبيا): a.makarigakis@unesco.org

٣-٤ آذار
حفل تسليم جوائز لوريال-اليونسكو
تسليم ١٥ جائزة لعلوم الحياة (٣ آذار) و٥ جوائز الى نساء علم مرموقات (٤ أذار) في حضور المديرة العامة. اليونسكو، باريس (فرنسا): clair@unesco.org.؛
www.forwomeninscience.com

٢٢ آذار
اليوم العالمي للمياه
في شأن التواصل في مسألة المشاكل والاحتمالات المتعلّقة بجودة المياه. التنسيق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة :(UNEP)
www.worldwaterday.org

٩-١٥ نيسان
الحدائق الجيولوجية
المؤتمر الدولي الرابع «حدائق لانغكاوي الجيولوجية (ماليزيا): m.patzak@unesco.org

صدر حديثاً

Climate Change and Arctic Sustainable Development
انتاج برنامج «لينكس» (LINKS) التابع لليونسكو. التقديم لصاحب السموّ الملكي الأمير ألبير دو موناكو والمدير العام لليونسكو، منشورات اليونسكو. ٢٢ يورو. (ISBN: 978-92-3-104139-6). بالانكليزية، ٣٧٦ص.
يضمّ المؤلّف المعارف والاهتمامات والآراء الخاصّة بكبار العلماء المتخصّصين في القطب الشمالي وممثلي اتنيات الشوكشي والايفن والاينويت والسامي في مجموعة القطب الشمالي، وأيضاً كبار الخبراء الدوليين في التربية والصحة والأخلاق. يشيرون الى الضرورة الملحّة لمقاربة متعدّدة الاختصاصات، تحظى بالاجماع دوائما للارشاد والادارة والردّ على التغيّر المناخي في القطب الشمالي. كما يبحثون في الامكانات الآيلة الى ذلك. يُقدَّم الكتاب خلال مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ في كوبنهاغن في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩.

Survey of Infiltration Karez in Northern Iraq
History and Current Status of Underground Aqueducts
ديل لايتفوت. تقرير بتكليف من مكتب اليونسكو الخاص بالعراق. متوافر بالانكليزية فضلاً عن نسخة عربية وأخرى تركية ستصدران لاحقاً. ٦٥ ص. (راجع ص ١٤).
للمزيد من المعلومات: c.walther@unesco.org ؛www.unesco.org/en/iraq-office
لقراءة التقرير: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001850/185057E.pd

Aqua-LAC
مجلّة دورية. فيكتور بوشا (رئيس التحرير). تصدر مرتين سنوياً عن البرنامج الهيدرولوكي الدولي لليونسكو (UNESCO-IHP). المكتب الاقليمي للعلوم في أميركا اللاتينية (مونتيفيديو، أورغواي). ISSN: 1688-2881، بالاسبانية مع ملخّصات بالانكليزية. ١٠٠ ص. وتحتوي المجلّة مقالات ذات مواضيع علمية وسياسية وقانونية وتربوية واجتماعية تتمحور حول المياه والموارد المائية. وتتوجّه الى المجموعات العلمية ومديري الموارد المائية وصانعي القرار والى الجمهور العريض. وينبغي أن تتفرّد المجلة بالمقالات المطروحة للنشر فيها على أن تخضع تلك المقالات للتقييم المسبَق. لمعرفة المزيد أو طلب اشتراك عبر الانترنت: aqualac@unesco.org.uy؛
ولتحميل العدد الثاني: www.unesco.org.uy/phi/infocus/AquaLAC2-Sep2009-web.pdf

Investing in Cultural Diversity and Intercultural Dialogue
UNESCO World Report 2
مجموعة أعمال اليونسكو المرجعية، منشورات اليونسكو، ٣٠ يورو، (ISBN: 978-92-3-104077-1). منشورة بالفرنسية والانكليزية والاسبانية، ٤١٦ ص. لمعرفة المزيد راجع صفحة ١٤ أو أكتب على هذا العنوان: (worldreport2@unesco.org)؛
لقراءة التقرير: (www.unesco.org/en/world-reports/cultural-diversity)

Tsunami Risk Assessment and Mitigation for the Ocean
Knowing your tsunami risk and what to do about it
انتاج لجنة اليونسكو للمحيط الهندي (UNESCO-IOC)، مجموعة كُتيّبات وأدلّة، ٥٢، فقط بالانكليزية، ٨٤ ص. للتحميل: (http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001847/184777e.pdf)

Blue Carbon
The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon
نيلّمان وآخرون. صادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والفاو واليونسكو؛ ISBN: 978-827701-060-1 (UNEP, FAO). بالانكليزية، ٧٢ ص. (راجع ص. ١٣). للاطلاع على التقرير: www.grida.no؛ لمزيد من المعلومات أكتب الى أحد المحرّرين: l.fonseca@unesco.org

World Network of Biosphere Reserves
خريطة صادرة عن برنامج اليونسكو «الانسان والمحيط الحيوي» (UNESCO-MAB) وتضمّ ٥٥٣ محميّة للمحيط الحيوي تقع في ١٠٧ بلدان وفق احصاء العام ٢٠٠٩، من ضمنها ٩ محميات للمحيط الحيوي عابرة للحدود والقارات. للتحميل (نسخة مختصَرة):
http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001848/184853M.pdf
(نسخة قابلة للطبع): www.unesco.org/science/doc/Carte_RB_2009.pdf

The Right to Water
انتاج قطاع العلوم الاجتماعية والانسانية وقطاع العلوم الطبيعية بالتعاون مع (UNESCO-Extea) (مركز اليونسكو للباسك)، بالانكليزية، ١٦ ص.، خلاصات اجتماع دولي لخبراء من ٧ الى ٨ تموز ٢٠٠٩. ان حق البشر في المياه شرط من شروط الحياة الكريمة. فالأمراض التي يمكن تفاديها والتي تسبّبها المياه الملوّثة والنقص في الامدادات الصحية تقتل يومياً حوالى ٥٠٠٠ طفل دون الخامسة من العمر. كما تتسبّب هذه الأمراض في خسارة ٤٤٣ مليون يوم دراسي سنوياً. وعلى ملايين النساء والفتيات أن يجلبن المياه يومياً لعائلاتهن، مما يحول دون ذهاب الفتيات الى المدرسة للتعلّم. لتحميل التقرير: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001854/185432e.pdf

Internationally Shared Aquifers in the Balkan Region
Preliminary Assessment
كرّاس وسي دي صادران عن كرسي اليونسكو في جامعة أرسطو في سالونيك في اليونان، بعد اتمام المرحلة الأولى من المشروع. برنامج الأمم المتحدة الهيدروليكي الدولي (UNESCO-IHP)، بالانكليزية، ٤ ص. ويتضمّن السي دي قائمة من ٦٥ حوضاً عابرًا للحدود في المنطقة. لمعرفة المزيد: ihp@unesco.org. للتحميل: www.unesco.org/water/news/pdf/inventory_see.pdf

Water Education for Sustainable Development
كرّاس انتجته برامج ومراكز اليونسكو المعنية بالمياه العذبة، بالانكليزية، ٨ص._ ويلخّص الكرّاس انجازات اليونسكو في مجالات مختلفة: تعليم وتدريب مهني لعدد من علماء المياه والمهندسين والاداريين وصانعي القرار والتقنيين، التثقيف في المدارس؛ تحفيز المجموعات والقطاعات المعنية (بالمياه)؛ مدّ المهنيين في كبرى وسائل الاعلام بالمعلومات.
للتحميل: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001853/185302e.pdf

Global Ocean Observing System
A summary for policy-makers
ملخّص خاص بواضعي السياسات كرّاس أصدرته لجنة اليونسكو الدولية الحكومية لعلوم المحيطات (UNESCO-IOC)، بالانكليزية، ١٤ ص.
للتحميل: http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001856/185696e.pdf

«عالم العلوم»، هي نشرة فصلية تصدر باللغات العربية (www.unesco.org/science) والانكليزية، والاسبانية والفرنسية، والروسية (www.unesco.ru) عن قطاع العلوم الطبيعية والدقيقة، التابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، ١، شارع ميوليس، ٧٥٧٣٢ باريس سيدكس، ١٥، فرنسا. إن كلّ المقالات لا تخضع لحقوق الطبع والنشر ويمكن إعادة إصدارها، شرط الإشارة إلى اسماء الكتّاب، والى نشرة «عالم العلوم» ؛ تنسيق الصفحات: درغام ش م م، بيروت
مدير النشر: والتر إردلين؛ الناشر: سوزان شنيغانز؛ ترجمة إلى العربية «د. جوزيف أبو نجم» ؛ مراجعة: يم مهلي (y.mehl@unesco.org) – للاشتراك مجانًا للمكتبات والمؤسسات: s.schneegans@unesco.org؛ فاكس: ٤٥٦٨ ٥٨٢٧ (٣٣١).
للاشتراك مجانًا: y.mehl@unesco.org – للاشتراك للمكتبات والمؤسسات: s.schneegans@unesco.org؛ فاكس: ٥٨٢٧ ٤٥٦٨ (٣٣١).
صورة الغلاف: «فِيَلة تعبر النهر في محمية المحيط الحيوي في جبام سياك كيسيل-بوكيت بانو في اندونيسيا. تجوز اعادة نشرها بإذن.
ISSN 2074-0719

IMPRIM'VERT
PEFC