مارس 2020

رقم: 1

WIPO المجلة

إيرباص: جعل السماء الزرقاء خضراء

ص. 30

تغيّر المناخ: حان وقت العمل

ص. 2

العمل المناخي والاستدامة: الشعوب الأصلية جزء من الحل

ص. 44

الهندسة الحيوية: استخراج كنوز الطبيعة

ص. 37

أصبح الوصول إلى مستقبل أخضر حتمية من حتميات العصر الحديث. وكلنا في مركب واحد ولكل منا دور في إحلال ذلك المستقبل الأخضر. ولا شك في أنه مسعى معقد ومتعدد الأوجه ولكن لدينا من الحكمة والروح الإبداعية والابتكارية الجماعية ما يكفي للتوصل إلى طرائق جديدة أكثر فعالية لتشكيل مستقبل منخفض الكربون.

وفضلاً عن ذلك، تضع حملة اليوم العالمي للملكية الفكرية لعام 2020 الابتكارَ - وحقوق الملكية الفكرية التي تدعمه - في صميم الجهود الرامية إلى تهيئة مستقبل أخضر. والسبب بسيط: فإن خيارات اليوم تشكل الغد.

ويركز هذا العدد من *مجلة الويبو* على الدور المحوري للابتكار وحقوق الملكية الفكرية في تهيئة مستقبل أخضر، مسلطاً الضوء على بعض الحلول الملهمة التي وجدها أفراد وشركات وواضعو سياسات للتصدي للتحديات المناخية ودعم رحلتنا الجماعية نحو المستقبل الأخضر المنشود.

ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات عن اليوم العالمي للملكية الفكرية عبر www.wipo.int/ip-outreach/ar/ipday. ويمكنكم الانضمام إلينا عبر تويتر (#worldipday) وفيسبوك (www.facebook.com/worldipday).

جدول المحتويات

2 تغيّر المناخ: حان وقت العمل

11 الاستدامة واقتصاد التدوير

17 WIPO GREEN: دعم الابتكار الأخضر ونقل التكنولوجيا

24 نوعية المياه وعدم المساواة

30 إيرباص: جعل السماء الزرقاء خضراء

37 الهندسة الحيوية: استخراج كنوز الطبيعة

44 العمل المناخي والاستدامة: الشعوب الأصلية جزء من الحل

50 اتجاهات تسجيل البراءات في مجال الطاقة المتجددة

المحرر: **كاثرين جويل**

© الويبو، 2020
إسناد ترخيص 3.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية
(CC BY 3.0 IGO)

يجوز للمستخدم أن ينسخ هذا المنشور ويوزعه ويكيّفه ويترجمه ويؤديه علنا بما في ذلك لأغراض تجارية دون موافقة صريحة بشرط أن يكون المحتوى مصحوبا بإقرار بأن الويبو هي المصدر وأن يشار بشكل واضح إلى أي تغييرات تُدخل على المحتوى الأصلي.

وينبغي ألاّ تحمل أي تكييفات/ترجمات/مشتقات الشعار الرسمي للويبو إلا إذا كانت الويبو قد أقرتها وصادقت عليها. وبرجاء الاتصال بنا من خلال الموقع الإلكتروني للويبو للحصول على الموافقة.

وفي حال نُسب المحتوى الذي نشرته الويبو مثل الصور أو الرسومات البيانية أو العلامات التجارية أو الشعارات إلى طرف آخر، فإن مستخدم هذا المحتوى يتحمل وحده مسؤولية الحصول على الحقوق المرتبطة بتلك المواد من صاحب أو أصحاب الحقوق.

وللاطلاع على نسخة من الترخيص، برجاء زيارة https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/

شكر وتقدير:
17 **ليديا كليتشينكو وأنيا فون دير روب**، شعبة التحديات العالمية، الويبو
24 **وليد عبد الناصر**، مدير المكتب الإقليمي للبلدان العربية، الويبو
37 **غي بيساش**، شعبة الشركات الصغيرة والمتوسطة ودعم المقاولات، الويبو
44 **فند فندلاند وفاي جياو وريبيكا فورسغرين**، شعبة المعارف التقليدية، الويبو
50 **ماثيو بريان**، شعبة الشؤون القانونية والعلاقات مع المستخدمين التابعة لقطاع معاهدة التعاون بشأن البراءات، وهاو **تشو**، شعبة الإحصاء وتحليل البيانات، الويبو

صفحات الغلاف:
من اليسار إلى اليمين:
الصورة: بإذن من إيرباص؛
بإذن من Climeworks;
UN Photo/Eskinder Debe
الصورة الرئيسية:
mh-fotos / iStock / Getty Images Plus

تغيّر المناخ: حان وقت العمل

بقلم **سيسيليا ثيرلواي**، كاتبة مستقلة

إن تغيّر المناخ من أكثر تحديات العصر إلحاحاً وتعقيداً. فهل يمكن لقدرة البشر على الإبداع والابتكار أن تنقذ العالم حقاً؟

الصورة بإذن من Climeworks

إن تغيّر المناخ من أكثر تحديات العصر إلحاحاً وتعقيداً. وحفاظاً على النظام الإيكولوجي للكوكب، يجب علينا تحقيق انخفاض حاد في صافي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع ضمان سبل العيش للعدد المتزايد من السكان.

ولم يعد أحد أو يكاد يشكك في وجود هذه المشكلة وإن ظلت طريقة معالجتها موضعاً للنقاش. ويرى البعض أنه يكفي أن نتعلم خفض استهلاكنا. ويرى البعض الآخر أن الابتكار التكنولوجي هو السبيل الوحيد لحل المشكلة.

ولكن هل يمكن لقدرة البشر على الإبداع والابتكار أن تنقذ العالم حقاً؟

تحسين فعاليتنا

جاء في تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن بلوغ هدف خفض الانبعاثات للحد من الاحترار العالمي في حدود 1.5 درجة مئوية تحدٍ كبير سيتطلب "عمليات انتقالية سريعة وبعيدة المدى في البنى الأساسية للطاقة والأراضي والمناطق الحضرية (بما في ذلك النقل والمباني)، والنظم الصناعية".

ويمكننا أن نؤدي دورنا كمستهلكين بتقليل أنشطتنا كثيفة الانبعاثات الكربونية، ولا سيما خفض حرارة أجهزة التدفئة، والإقبال على شراء الأغذية المحلية، واستقلال الطائرات بمعدلات أقل مع زيادة الترجل وركوب الدراجات. ولكن تغيير السلوكيات، وخاصةً على النطاق العالمي، يتطلب وقتاً طويلاً ويرتهن بتفاعل معقد بين عوامل عدة.

وقد نشعر أن جهودنا قطرة في المحيط. وحتى أكثر المستهلكين عزماً يصعب عليهم اتخاذ أفضل القرارات في ظل نظام معقد ومبهم. وفضلاً عن ذلك، لا يسع كل المستهلكين في العالم التساؤل عن سلسلة التوريد الخاصة بمنتجاتهم.

فكيف نضمن انخفاض انبعاثاتنا مع استمرار زيادة استهلاكنا؟ هل الابتكار هو الحل؟ يقدِّم البروفيسور ستيف إيفانس من معهد التصنيع بجامعة كامبريدج وجهة نظر مختلفة قليلاً.

"يساورني بعض القلق من أن إقبالنا الأعمى على الابتكار للخروج من هذا المأزق لن يغير رؤيتنا للعالم من حولنا. فيكون نهجنا التواكل: التواكل حتى تنتشر مصادر الطاقة المتجددة، والتواكل حتى تؤتي سبل امتصاص الكربون أُكُلها، والتواكل على أهل المختبرات حتى يجدوا حلاً للمشكلة دون تدخل رؤساء الشركات والسياسيين والمواطنين."

ويشمل عمل البروفيسور إيفانس تحديد مجالات الإهدار - أي إهدار الموارد والوقت والطاقة والمواد - في أنظمة التصنيع من أجل تحسين فعاليتها. إذ يكون لعملية إنتاج السيارات مثلاً تأثير بيئي كبير قبل حتى أن تصل إلى المشترين. وتبيِّن أبحاث البروفيسور وجود هامش كبير للحد من ذلك التأثير.

ويقول البروفيسور إيفانس في هذا الصدد إن "الكثيرين قد يعتقدون منطقياً أننا اقتربنا من حدود الفعالية الممكنة. ولكن تذكروا أننا نتحدث عن الطاقة والمياه والمواد والتلوث - وكلها عوامل تزيد من تكاليف الشركات. ويشير المنطق الاقتصادي إلى أن الشركات تسعى جاهدة إلى تقليل إهدار مواردها وإن كانت بياناتي تثبت غير ذلك".

واستشهد البروفيسور بأكثر مصانع السيارات فعالية في أوروبا الذي تمكَّن على مدى السنوات الأربع عشرة الماضية من تقليل الطاقة المستخدمة لتصنيع السيارة الواحدة بنسبة 8 في المئة في السنة. ويعني ذلك أن المصنع المذكور بات قادراً على تصنيع أربع سيارات باستخدام الطاقة التي كان يتطلبها تصنيع سيارة واحدة. ونظراً إلى ذلك الإنجاز في توفير التكاليف، قد نتوقع أن تقبل سائر المصانع على النهج نفسه، ولكن لم يحدث ذلك وفقاً للبروفيسور إيفانس.

وقال البروفيسور إنه "إذا بلغ باقي السوق نصف ما بلغه المصنع الرائد - النصف لا أكثر - فسنسجل زيادة قدرها 12 في المئة في الأرباح و15 في المئة في الوظائف وانخفاضاً قدره 5 في المئة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري".

لذا، هل ينبغي لنا البحث عن الحد من الإهدار وتحسين الفعالية في التصنيع والصناعة عوضاً عن ابتكار تكنولوجيات جديدة للتصدي لأزمة المناخ؟ ليس بالضرورة وفقاً للبروفيسور إيفانس الذي يرى أنها مسألة توازن وتسريع لعملية إطلاق المعارف الجديدة في السوق والحد من مخاطرها.

"بلغنا ما يكفي من التكنولوجيا لتحقيق الاستدامة اليوم - ولم يتبقَ أمامنا سوى تعلم كيفية تطبيقها في العمل اليومي."

"لما كان الابتكار والمخاطر وجهين لعملة واحدة، فإن تعقيد المنظومة يعقّد التنبؤ بتلك الأسواق؛ فتظل الملكية الفكرية أصلاً تجارياً قوياً للتغلب على بعض أكبر التحديات."

البروفيسور ستيف إيفانس، معهد التصنيع، جامعة كامبريدج، المملكة المتحدة.

الصورة: pixedeli / iStock / Getty Images Plus

هل تعلم؟

في كل مرة تغسل فيها الأصواف والملابس الاصطناعية الأخرى، يتم إطلاق ما يصل إلى 700,000 من الألياف الدقيقة البلاستيكية الصغيرة في الأنهار والبحيرات والمحيطات في العالم فتدخل السلسلة الغذائية. ولكن الخبر السار هو أن أنظمة الترشيح المبتكرة قادرة على منع ذلك.

وتحقيقاً لتلك الغاية، يقوم رئيس شركة Project X Global - وهي شركة طموحة تعمل على تسريع الاكتشافات التكنولوجية - بالتعاون مع العلماء من أجل تسويق اختراعاتهم بسرعة.

"إذا كنت عالماً في مختبر بحوث جامعي وسجَّلت براءة على اختراع ما، فسيتعين انتظار 10 إلى 15 عاماً تقريباً قبل أن تنتشر تلك التكنولوجيا. وأنا أريد تحقيق ذلك في غضون 10 إلى 15 شهراً."

وتركز شركة Project X Global جهودها على معضلة الطلبية الكبيرة الأولى: إذ يريد المستثمرون غالباً من الشركات الناشئة أن تحصل على طلبية كبيرة قبل أن يقدموا استثماراتهم ولكن أغلب الشركات لن تعقد صفقات بهذا الحجم مع شركات ناشئة صغيرة الحجم وعالية المخاطر. ويعني ذلك أن نمو الشركات القائم على الموارد الخاصة يحدث على مدى فترة زمنية طويلة. وتهدف شركة Project X Global إلى تقصير تلك الفترة.

"نعمل مع شركة كبيرة على تحديد مشكلاتها ثم نبحث عن الاختراعات الكفيلة بتقديم الحلول الملائمة. ولكن الأهم من ذلك أن الشركة تتعهد أولاً بشراء طلبيات كبيرة من أي تكنولوجيا تجتاز الاختبار الذي تحدده. فالشركة هي التي تحدد الاختبارات؛ وإذا اجتازتها تكنولوجيا ما، فإن الشركة تشتري مثلاً 1,000 طن أو 10,000 وحدة."

وحرصاً على الحد من مخاطر الشركة المشترية، تعتمد شركة Project X Global منهجية بحثية محكمة وآلية استعراض أقران لضمان اختيار أكثر الحلول فعالية واستدامة.

ولما كان الابتكار والمخاطر وجهين لعملة واحدة، فإن تعقيد المنظومة يعقّد التنبؤ بتلك الأسواق؛ فتظل الملكية الفكرية أصلاً تجارياً قوياً للتغلب على بعض أكبر التحديات.

ولعل مجموعة Xeros للتكنولوجيا مثالاً بارزاً على ذلك: إذ تساعد تكنولوجياتها قطاع تصنيع الملابس وتنظيفها في تقليل المياه المستهلكة والطاقة المستخدمة في عمليات عدة مثل الصباغة أو الغسيل. وتمنح الشركة، التي أقيمت بالكامل على أصول للملكية الفكرية، تراخيص لاستخدام تكنولوجياتها للمصنِّعين في جميع أنحاء العالم.

ويقول مارك نيكولس، الرئيس التنفيذي للمجموعة، إن "نموذجنا التجاري هو إدرار دخل من تراخيص الملكية الفكرية دون المشاركة

الصورة: بإذن من مجموعة Xeros للتكنولوجيا

X-Filtra® لمجموعة Xeros للتكنولوجيا غير مكلفة ويمكن إدماجها بسهولة في غسالات الملابس وتهدف إلى التقاط أكثر من 99 في المئة من الألياف الدقيقة التي تنتج عن كل دورة غسل.

في الأسواق مباشرةً. ولذلك، فمن الأهمية بمكان أن نحمي براءاتنا وعلاماتنا التجارية لتأمين عائداتنا وحمايتها وتحقيق عائد على استثماراتنا في تحويل الابتكارات إلى منتجات تجارية. فبكل بساطة، لولا البراءات المحكمة والتغطية الجغرافية الواسعة، لما تمكنت هذه الشركة من العمل".

وكمثال، فإن تقنية XOrb™ التي تمتلكها الشركة، وهي عبارة عن بوليمرات كروية، لا تتطلب سوى مستوى منخفض من الماء والكيمياء لإزالة الأوساخ وامتصاص الأصباغ عند غسل المنسوجات. وتجعل عمليات صباغة القماش (مثل التغلغل والتثبيت) أكثر فعالية، بما يقلل كثيراً من الوقت والماء والطاقة المطلوبة.

وإذ تمتلك Xeros تكنولوجيات مشمولة بأكثر من 40 أسرة براءات، فإنها تنتهج نهجاً استراتيجياً مركزاً تجاه أصولها من الملكية الفكرية وتجذب المستثمرين الذين يفهمون قيمة التقنيات التي تطورها الشركة وضرورة حمايتها.

"نشهد عدداً متزايداً من الصناديق المالية الخاصة بالاستثمارات "الخضراء" مع منح بورصة لندن حالياً "علامة الاقتصاد الأخضر" للشركات التي تدر ما لا يقل عن 50 في المئة من عائداتها من منتجات وخدمات تساهم في الاقتصاد الأخضر العالمي."

إزالة ثاني أكسيد الكربون

أثبتت الدراسات العلمية أن بلوغ درجات الحرارة المنشودة يرتهن بخفض الانبعاثات فضلاً عن إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي.

وإن أغلب تقنيات امتصاص الكربون وعزله موجودة منذ عقود ولكنها كانت دائماً تواجه المشكلة نفسها وهي مشكلة نطاق الفعالية. ففيما يخص امتصاص الكربون من الهواء المحيط مثلاً:

تقول لويز شارل، مديرة الاتصالات بشركة Climeworks، إن "امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء ليس جديداً؛ فهو مستخدم في الغواصات والمركبات الفضائية وفي أي مكان يحتاج فيه البشر للتنفس في مكان مغلق لفترة طويلة. ولكن مزية Climeworks هي أنها استطاعت توفير تقنية لامتصاص ثاني أكسيد الكربون على نطاق أوسع بكثير."

"مناخنا نظام مترابط يعتمد على عوامل متعددة. ويعني ذلك أن حتى تحديد المشكلات الواجب حلها – وهي الخطوة الأولى في الابتكار – يكون أصعب من إيجاد الحل."

الصورتان: إذن من Climeworks

استحدثت شركة Climeworks السويسرية أول تقنية تجارية لامتصاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء مباشرة. ووحدات التجميع بحجم سيارة صغيرة ويمكن رصها لإنشاء مرفق بالحجم المرغوب.

كريستوف غيبالد ويان ورزبيخير، مؤسسا شركة Climeworks (أدناه).

وقد قام مهندسان ميكانيكيان سويسريان درسا تقنيات امتصاص الكربون من الهواء المحيط في المعهد الفدرالي السويسري للتكنولوجيا في زيورخ (ETH) بتأسيس شركة Climeworks التي تمكّنت من استحداث مرافق لامتصاص الكربون من الهواء المحيط على نطاق واسع بفضل نظام من وحدات تجميع ثاني أكسيد الكربون. إذ يمكن تجميع تلك الوحدات – وكل منها بحجم سيارة صغيرة – بعدد من الطرائق للوصول إلى حجم المرفق المطلوب الذي يستخرج بعدئذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء المحيط. ثم يمكن بيع ثاني أكسيد الكربون لصنع المشروبات الغازية أو الوقود المحايد كربونياً أو الأسمدة. ويمكن أيضاً تخزينه تحت الأرض بحقن مزيج من ثاني أكسيد الكربون والماء في التكوينات الصخرية الملائمة، فيحدث تفاعل كيميائي يحوّل ثاني أكسيد الكربون إلى صخر. والشرط الوحيد هو توفر مصدر طاقة متجددة، وكذلك موقع جغرافي ملائم لتخزين ثاني أكسيد الكربون من أجل بيعه.

"تبلغ نسبة انبعاثاتنا الرمادية الحالية 10 في المئة – أي أن لكل 100 كغم من ثاني أكسيد الكربون نزيله من الهواء، نعيد إطلاق 10 كغم على مدى دورة عمل المرفق. فبعبارة أخرى، حققنا فعالية صافية تبلغ 90 في المئة وهدفنا هو الوصول إلى 94 في المئة. ولا يتطلب امتصاص الكربون من الهواء المحيط أراضٍ واسعة ولا تتطلب العملية أي مياه، بل إن الماء من النواتج الثانوية للعملية."

وتمتلك Climeworks العديد من البراءات على تكنولوجياتها وترى أن معارفها تستحق تلك التكلفة وتساعد في جذب الاستثمارات. وقد أُنشئت الشركة بفضل برامج لتسريع التطور التكنولوجي والمنح البحثية، وباشرت أعمالها في عام 2009 وتمكّنت من جمع استثمارات بلغت 50 مليون فرنك سويسري حتى الآن.

"تقنية امتصاص الكربون من الهواء المحيط جزء من مجموعة حلولنا. ولا ندّعي مطلقاً أنها الحل السحري، بل إننا نحتاج إلى تطبيق كل الحلول المتاحة معاً بعد أن تفاقمت الأزمة المناخية وبلغت هذا الحجم."

ولكن هل يوجد سوق كافٍ لتلك التكنولوجيا؟ أجل، تشهد صناعة الوقود المتجددة زخماً، وتشهد سوق الإزالة الطوعية لثاني أكسيد الكربون (مقابل تعويض الانبعاثات امتثالاً للقوانين والاتفاقات) توسعاً مطرداً. فقد جاء في أحدث تقرير لشركة Forest Trends بشأن امتصاص الكربون أن أنشطة التعويض شهدت زيادة نسبتها 52 في المئة منذ عام 2016، وذكر أن السوق تقترب من نقطة التحول.

"تقنية امتصاص الكربون من الهواء المحيط جزء من مجموعة حلولنا. ولا ندّعي مطلقاً أنها الحلّ السحري، بل إننا نحتاج إلى تطبيق كل الحلول المتاحة معاً بعد أن تفاقمت الأزمة المناخية وبلغت هذا الحجم."

لويز شارل، مديرة الاتصالات، Climeworks.

الرجوع إلى الطبيعة

لا تتطلب المبادرات الأخرى الرامية إلى التصدي لتغيّر المناخ الكثير من الاختراعات. فقد جاء في التقرير نفسه لشركة Forest Trends أن التعويضات الناتجة عن أنشطة الحراجة واستخدام الأراضي زادت بنسبة 264 في المئة تتركز 57 في المئة منها في بيرو. ويمكن أن يكون لإعادة التحريج تأثير كبير في عزل الكربون وفي التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية بوجه عام.

وفي عام 2000، شرعت إيزابيلا تري وزوجها شارلي بوريل في إعادة عزبة Knepp في المملكة المتحدة - والتي تبلغ مساحتها 3,500 فدان - إلى حالتها الطبيعية. وكانت النتائج مذهلة: ففي غضون عامين، أصبحت الأرض مليئة بالنباتات وتعج بأعداد من الحشرات لم تُرَ منذ أجيال حتى باتت بؤرة لتكاثر العديد من أنواع الطيور المهددة بالانقراض. وفضلاً عن ذلك، ارتفعت قيمة عزبة Knepp كمصرف للكربون – وفقاً للتقييم الذي أجرته جامعة بورنموث لصالح إدارة البيئة والأغذية والشؤون الريفية (DEFRA) – من 1 إلى 5 وهو أعلى تقييم ممكن. ووفق كتاب السيدة تري بشأن عزبة Knepp، قدَّر التقييم أن العزبة ستمتص وتخزن كربوناً بقيمة 14 مليون جنيه إسترليني على مدى 50 عاماً عن طريق مراعيها وغاباتها العريضة الأوراق.

وعلى الرغم من أن تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) يشير إلى أنه يلزم زيادة رقعة الغابات مليار هكتار للحد من الاحترار العالمي عند 1.5 درجة مئوية بحلول عام 2050، فقد كشف مسح حديث لغطاء الظُلّة في الأرض عدم توفر سوى 0.9 مليار هكتار لإعادة التحريج دون تعطيل الاستخدام البشري الحالي. ويعدّ عامل الوقت تحدياً أيضاً:

"إن امتصاص الكربون نتيجة إعادة التحريج ليس فورياً وإنما قد تحتاج الغابات لعقود عدة حتى تصل إلى مرحلة النضج."

وتوجد أدلة وفيرة على براعة الإنسان في التصدي لتغيّر المناخ. وقد قام مشروع Drawdown – وهو منظمة بحثية تعمل على استعراض وتحليل وتحديد أنسب الحلول المناخية العالمية – بتحديد أكثر من 80 فئة من الحلول تتراوح بين الحد من مخلفات الطعام وتنظيم الأسرة وإقامة شبكات دقيقة مبتكرة واستحداث مواد بلاستيكية بيولوجية.

ولكن معالجة هذه المشكلة المعقدة ليست مهمة سهلة. فإن مناخنا نظام مترابط يعتمد على عوامل متعددة. ويعني ذلك أن حتى تحديد المشكلات الواجب حلها – وهي الخطوة الأولى في الابتكار – يكون أصعب من إيجاد الحل.

وأما المؤكد في مهمتنا لإنقاذ الكوكب هو المعدلات غير المسبوقة لتوليد المعارف والدراية العملية. ومن المرجح أن يعتمد نجاحنا في التغلب على هذا التحدي الرهيب على مجموعة من الابتكارات الملهمة والتغييرات الجذرية في العادات المعيشية وانتهاج سلوكيات أكثر مسؤولية تجاه التنوع البيولوجي والأنظمة الطبيعية الموجودة على هذا الكوكب. وكما رد ديفيد أتينبورو مؤخراً على صبي في سن الخامسة سأله عما يمكنه فعله لإنقاذ الكوكب:

"لا تهدر الكهرباء، ولا تهدر الورق، ولا تهدر الطعام. عشِ كما تريد ولكن دون إهدار. اعتنِ بالعالم الطبيعي وحيواناته ونباتاته. فهذا كوكب كل الكائنات الحية فلا تفسده."

الاستدامة واقتصاد التدوير

بقلم **سيسيليا ثيرلواي**، كاتبة مستقلة

الصورة: BsWei / iStock / Getty Images Plus

عندما نبدأ النظر إلى النفايات على أنها موارد متساوية في القيمة مع تلك المستخدمة في توليدها أو حتى أعلى قيمة منها، سنكون قد أغلقنا الحلقة وأنشأنا اقتصاداً دائرياً حقاً.

في فيلم "العودة إلى المستقبل 2"، عُدِّلت آلة الزمن الشهيرة الديلوريان التي اخترعها الدكتور إيميت براون لتعمل بالنفايات المنزلية. وهذا الابتكار المستقبلي المتخيَّل حدوثه في عام 2015 قد تأخر خمس سنوات على الأقل. وقد لا نستطيع تشغيل المركبات بقشر الموز والأكياس البلاستيكية بعد، ولكن تُحقَّق ابتكارات رائدة في عالم النفايات.

ووفقاً للبنك الدولي، إذا لم تُتّخذ إجراءات عاجلة، فسيزيد حجم النفايات العالمية السنوية إلى 3.4 مليار طن بحلول عام 2050، أي أنه سيزيد بنسبة 70 في المئة على مستويات عام 2018. وعلى الرغم من إعادة استخدام ثلث نفايات البلدان المرتفعة الدخل عن طريق إعادة التدوير والتسميد، فلا يُعاد تدوير سوى 4 في المئة فقط من نفايات البلدان المنخفضة الدخل.

وإذا استطعنا معالجة مشكلة إعادة التدوير، فقد نتمكن أيضاً من المضي قدماً في حل أزمة المناخ وما يرتبط بها من فقدان الموائل القيمة. وكلما استخدمنا المزيد من الموارد الخام، ألحقنا الضرر بكوكبنا. ويقدِّر المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF) أن "استخراج الموارد ومعالجتها يتسببان وحدهما في أكثر من 90 في المئة من التنوع البيولوجي العالمي المفقود والإجهاد المائي وحوالي نصف آثار تغيّر المناخ العالمي".

وبتقليل اعتمادنا على استخراج النفط والمعادن، يمكننا تجنب توليد مستويات عالية من الانبعاثات ومن ثم المساعدة في استعادة النظم الإيكولوجية المتداعية لكوكبنا. وتوجد فرصة واسعة في هذا المجال. وكما ذكر المنتدى الاقتصادي العالمي، فإن "الاستخدام الذكي للموارد ونماذج الأعمال الذي لا يعتمد على استخراج الموارد الطبيعية مجال ضخم غير مستغل للابتكار ولنموذج جديد للنمو".

"في رأيي، ستزول المشكلة فور إعطاء البلاستيك قيمة لأن الناس سيعتبرون البلاستيك مورداً وليس مشكلة".

مارتن أتكينز، الرئيس التنفيذي لشركة Green Lizard Technologies.

الصورة: AvigatorPhotographer / iStock / Getty Images Plus

قمامة فرد هي كنز فرد آخر

يكمن مفتاح إنشاء نظم حلقات مغلقة مستدامة تماماً - حيث يُعاد استخدام وتدوير الموارد دون التخلص منها أبداً - في قيمتها الاقتصادية. وعندما نبدأ النظر إلى النفايات على أنها موارد متساوية في القيمة مع تلك المستخدمة في توليدها أو حتى أعلى قيمة منها، سنكون قد أغلقنا الحلقة وأنشأنا اقتصاداً دائرياً حقاً. وهي ليست فكرة جديدة. ففي القرن السابع عشر مثلاً، بدأ منتجو الويسكي في إعادة استخدام براميل البلوط التي جلبت خمر الشيري إلى موانئهم من إسبانيا. وكان هذا الحل أرخص بكثير من شراء بلوط جديد، ولم يكن من المنطقي إرسال براميل فارغة إلى إسبانيا لإعادة تعبئتها. ولم تُكتشف فوائد هذا النهج على النكهة إلا في وقت لاحق.

وبالمثل، سنت الولايات المتحدة الأمريكية قانوناً في عام 1935 لحماية قطاع صناعة البراميل، فجعلت من غير القانوني استخدام براميل البوربون أكثر من مرة. وأدى ذلك إلى تحول براميل البوربون إلى نفايات، وأصبح جزء كبير من الويسكي في المملكة المتحدة (حيث يمكن إعادة استخدام البراميل بقدر ما يسمح الخشب) يُخمَّر في براميل البلوط الأمريكية.

ولكن كيف نطبق هذه المبادئ على المواد التي يصعب إعادة استخدامها؟ في عام 2016، ولَّد العالم 242 مليون طن من النفايات البلاستيكية، مما دفع الكثيرين إلى اعتبار المواد البلاستيكية مشكلة.

فقد باتت محيطاتنا تعج بالنفايات البلاستيكية، وتدخل المواد البلاستيكية الدقيقة في النظم الإيكولوجية الطبيعية والسلسلة الغذائية بمعدل خطير. وقد خفضت العديد من البلدان والمدن في جميع أنحاء العالم استخدام الأكياس البلاستيكية بشكل كبير إما عن طريق تحميل الزبائن رسوم استخدامها وإما بفرض ضرائب على تجار التجزئة الذين يزودون زبائنهم بتلك الأكياس. وفضلاً عن ذلك، تحث مبادرات مثل Sky's Ocean Rescue في المملكة المتحدة وPlastic Free July في أستراليا الشركات والمستهلكين على إخراج الاستغناء عن المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد.

ولكن هل الحل هو الاستغناء عن البلاستيك تماماً؟ البلاستيك مادة تدخل في صناعات كثيرة جداً ولا يسهل دائماً إيجاد بدائل مناسبة لها. وإضافةً إلى ذلك، من المهم ضمان ألا تؤدي تلك البدائل إلى مشكلات نفايات أو انبعاثات جديدة. وقد يكون أحد الخيارات هو التعامل مع البلاستيك بطريقة أفضل.

ويقول البروفيسور مارتن أتكينز، الرئيس التنفيذي لشركة Green Lizard Technologies، إن "أكبر مشكلة تواجهنا حالياً هي أن الناس ينظرون إلى البلاستيك على أنه أصل المشكلات والموت والهلاك. ولكن في الواقع، يتميز البلاستيك بفوائد أكبر بكثير من أي مادة أخرى في تعبئة الطعام وحمله. والمشكلة الوحيدة مع البلاستيك هي أننا لا نعرف كيف نعالج نفاياته بشكل سليم".

وتركز شركة Green Lizard Technologies التابعة لجامعة كوينز في بلفاست على إيجاد حلول خضراء ومستدامة للمشكلات الصناعية. وحلها للنفايات البلاستيكية هو عملية تحول النفايات من البولي إيثيلين تيريفثالات (PET) إلى (بيس -2هيدروكسي إيثيل) تيريبيثالات (BHET)، وهو مركب عضوي يُسوَّق حالياً عن طريق شركة Poseidon Plastics في المملكة المتحدة.

"الكثير من الناس يحرقون البلاستيك لاستعادة الطاقة فقط، وهو أسوأ شيء يمكن القيام به لأنها عملية تولِّد ثاني أكسيد الكربون دون إعادة قدر كبير من الطاقة. فقد استحدثنا عملية تعيد البلاستيك إلى وقود ومواد كيميائية ومذيبات فيكون له استخدامات ثانية وثالثة ويمكن تحويله إلى منتجات. وهي منتجات يمكن تصنيعها بطريقة أخرى ولكن هذه الطريقة أرخص بكثير لأنك تستخدم مواد تصنَّف على أنها نفايات".

وجوهر عملية Green Lizard هي إمكانية إعادة استخدام المخرجات في منتجات مساوية في القيمة.

ويشدد البروفيسور أتكينز على أن إدارة النفايات البلاستيكية تشكل تحدياً، وأن استبدالها في سلسلة الإمدادات الغذائية قد يؤدي إلى ارتفاع انبعاثات النقل نتيجة الوزن الأكبر لمواد التغليف (مثل الزجاج) أو زيادة النفايات الغذائية. ولكن إذا أمكن إعادة استخدام النفايات البلاستيكية بطريقة مجدية اقتصادياً، فقد يغير ذلك كل شيء.

"في رأيي، ستزول المشكلة فور إعطاء البلاستيك قيمة لأن الناس سيعتبرون البلاستيك مورداً وليس مشكلة".

إعادة التدوير مقابل التدوير بقيمة أقل

يقرّ كونواي داو من شركة Reswirl لصناعة فرش الأسنان بأن "الكثير من البلاستيك الذي يتم إرجاعه لأغراض إعادة التدوير يخضع في حقيقة الأمر لعملية تدوير إلى منتج أقل قيمة. إذ يتم فرمه وتحويله إلى مواد أقل قيمة فيدخل في صناعة مقاعد الحدائق ومرشات المياه والعواميد مما يجعل له استخدام ثانٍ؛ ولكن هذه الدورة ليست مستمرة. إذ سينتهي به المطاف في مكب النفايات على كل حال".

تقوم شركة Reswirl باستحداث فرشة أسنان يدوية ورؤوس قابلة للتبديل لفرش الأسنان الكهربائية يمكن إعادتها إلى الشركة بعد اهتلاكها من أجل إعادة إدماجها في فرش أسنان جديدة. وتضمن عملية إعادة تدوير المواد والمواد التي تستخدمها الشركة إمكانية استخدام مخرجاتها مراراً وتكراراً. وحتى إذا انتهت فرش الأسنان في قنوات النفايات العادية، فإن المقابض تتحلل بيولوجياً بأمان لأنها مصنوعة من مادة قابلة للتحلل البيولوجي اسمها بولي هيدروكسي ألكانوات (PHA).

وقدَّمت Reswirl طلباً للحصول على براءة لعملية إعادة التدوير والمواد، ولكن يرى كونواي داو - بوصفه مصمماً ذا خبرة - أنه يمكن لعملية تسجيل البراءات أن تركز أكثر على نهاية حياة المنتج.

"إنني أؤمن إيماناً راسخاً بأنه يتعين النظر في طريقة صنع الأشياء فضلاً عن طريقة تحللها في نهاية حياتها. وفيما يخص طلبات البراءات على الأشياء أو العمليات أو المركبات التي يسهل إعادة استخدامها أو تدويرها، يمكن وضع معايير فحص إضافية".

المعادن الأساسية

يقول الدكتور أثان فوكس من شركة Aurelius Environmental لإعادة التدوير إن "إحدى المواد التي تم إعادة تدويرها بنجاح لأكثر من قرن من الزمان هي الرصاص - لأنه معدن باهظ الثمن ذو عدد من الاستخدامات المختلفة - فكان يستحق الجهد المبذول لاستعادة أكبر قدر ممكن منه. ولكن يطرح ذلك مشكلات أيضاً.

فقد لا يعلم الكثير من الناس أن بطاريات الرصاص هي أكثر منتجات العالم نجاحاً من حيث إعادة التدوير. إذ توضع البطارية داخل غلاف بلاستيكي يُعاد تدويره، وهذا البلاستيك مربح فتظل قيمته محفوظة حتى يتحول إلى بلاستيك جديد. ثم يوجد المحلول الكهربائي: وهو حمض يتم تحييده عادةً وتحويله إلى ملح ذي قيمة مضافة يمكن استخدامه في تطبيقات صناعية مختلفة. ثم يوجد الرصاص المستخدم في البطاريات منذ خمسينيات القرن التاسع عشر".

وقد يبدو ذلك مثالاً عملياً مثالياً لاقتصاد التدوير، غير أن قطاع إعادة تدوير رصاص البطاريات ملوث للغاية لأن العملية مكلِّفة وتستخدم قدراً كبيراً من الطاقة وتنبعث منها كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

واستحدثت شركة Aurelius Environmental عملية لاستعادة المواد النشطة في البطاريات، أي "أكسيد الرصاص"، مع خفض انبعاثات الكربون بأكثر من 85 في المئة. وتتم هذه العملية الخالية من النفايات في الماء البارد عوضاً عن الفرن، مما يقلل كثيراً من الطاقة المستخدمة.

ويضيف الدكتور فوكس أنه "في عمليتنا، تحوَّل المادة النشطة القديمة إلى مادة نشطة جديدة دون الحاجة إلى المرور بعملية

قامت شركة Reswirl لصناعة فرش الأسنان باستحداث فرشة أسنان يدوية ورؤوس قابلة للتبديل لفرش الأسنان الكهربائية يمكن إعادتها إلى الشركة بعد اهتلاكها من أجل إعادة إدماجها في فرش أسنان جديدة.

الصورة: بإذن من Reswirl

تكرير وتحويل إلى منتجات جديدة. ولكن المذهل في الموضوع أن المادة النشطة التي ننتجها عن طريق عملية إعادة التدوير تكون أعلى مسامية وتصلح للاستخدام في بطاريات أقوى؛ فتخزِّن طاقة أكبر من البطارية المصنوعة من الرصاص المستخرج".

ويتيح ذلك دافعاً اقتصادياً قوياً ليعتمد القطاع هذه العملية الجديدة ويفسر لماذا تتفاوض شركة Aurelius Environmental حالياً على تراخيص في كل الأسواق الرئيسية في مختلف أنحاء العالم.

الندرة والوفرة

الوفرة سبب من أسباب النفايات: فعندما تكون الموارد وفيرة، تصبح رخيصة فتفقد قيمتها في نظرنا ونهجرها بعد استخدامها. وتقوم الندرة المتزايدة لبعض الموارد التي نعتمد عليها - مثل النفط - وفهمنا المتزايد للمشكلات الناجمة عن النفايات المهجورة بدفع الابتكار في طريقة استخدام الموارد الطبيعية وإعادة استخدامها. ولكن دفع هذه الندرة الابتكار بسرعة كافية، ولا سيما في سياق تغيّر المناخ، هي مسألة أخرى.

وفي بعض الأحيان، لا ترتبط دوافع الابتكار في مجال النفايات بالندرة وإنما بالوفرة. وتعمل شركة إيوين شاركي - The Biofactory - على وضع حل للمشكلات الصحية الناتجة عن المراحيض غير الصحية في البلدان النامية.

ويقول السيد شاركي إن "المراحيض الحفرية الأساسية توفر البيئة المثالية لنمو مسببات الأمراض، ومن الصعب جداً تنظيفها، وتُهمل في الغالب فتفيض في مصادر المياه الجوفية، مما يسبب أنواعاً كثيرة من المشكلات. وكانت تكلفة بناء المراحيض وصيانتها من المشكلات الكبيرة التي وجدناها".

ولحل هذه المشكلة، أمضى السيد شاركي العام الماضي في تصميم نظام مرحاض يستخدم شكلاً من أشكال الهضم الحيوي لتحويل الفضلات البشرية إلى وقود - إلى غاز حيوي. وهذه العملية ليست جديدة ولكن كان من الصعب دائماً جعلها مجدية اقتصادياً.

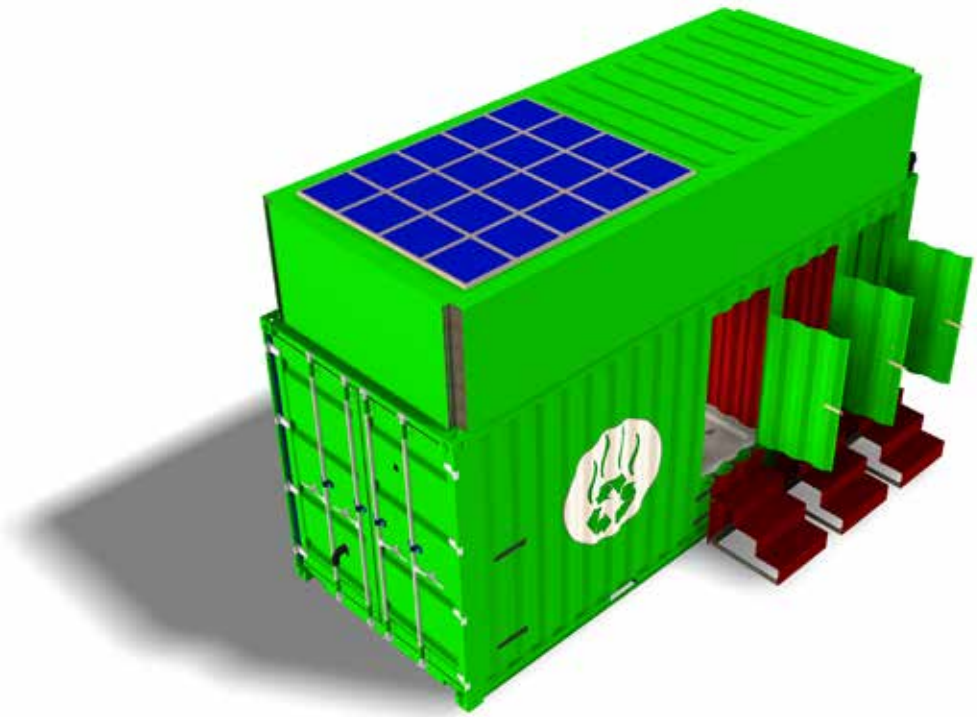
"إن مشكلة الصرف الصحي هي غالباً مشكلة تجارية وليست تكنولوجية. وتقوم العديد من شركات الصرف الصحي بجمع النفايات ونقلها إلى مصنع معالجة من أجل استخراج منتجات ثانوية تُباع بعد ذلك إلى المستخدمين. ولذلك أقمنا مرحاضاً عاماً ونظاماً لمعالجة النفايات يقوم بالعملية كلها في مكانه.

وباستبدال بعض الفحم الذي يستخدمه 80 في المئة من سكان أفريقيا وقوداً بالغاز الحيوي، يساعد نظام شركة The BioFactory في القضاء على بعض المشكلات الصحية الناتجة عن دخان الفحم مثل الالتهاب الرئوي وسرطان الرئة. ويساعد النظام، عن طريق توفير مصدر بديل مستدام للوقود، في منع إزالة الغابات التي تهدد العديد من البلدان الأفريقية.

"إننا نطلق مشروعاً رائداً في موزامبيق لتوفير مراحيض لما يتراوح بين 150 و250 شخصاً يفتقرون حالياً للمرافق الأساسية؛ وسنتمكن بهذا المشروع من توفير غاز حيوي بالسعر نفسه لكمية مساوية من طاقة الفحم. وسنجرّب هذا المشروع أولاً في المدارس."

ومن الواضح أن الابتكار في مجال النفايات يحدث في جميع أنحاء العالم سواء أكان يخص ذلك تقليل انبعاثات عملية إعادة التدوير أم توليد قيمة من مادة لم تكن لها قيمة في السابق أم إيجاد طرق مجدية اقتصادياً لتحويل النفايات من مكاب النفايات. ولكن أثبت أحدث تقرير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أنه لم يعد أمامنا أي وقت نضيعه على النفايات. ويتعين علينا تغيير موقفنا العالمي، وكذلك النظر إلى كل قطعة نفايات على أنها فرصة ضائعة لإعادة استخدام مورد.

وكما قالت السيدة إلين ماك آرثر، البحارة العالمية ومؤسسة مؤسسة إلين ماك آرثر: "لقد بذلنا الكثير من الجهود في الماضي، ولكن يتعين علينا تكثيف تلك الجهود في المستقبل لأن اقتصاد التدوير بات أمام أعيننا وفي متناول أيدينا".



المصورة: بإذن من The BioFactory

تقوم شركة The Biofactory بتصميم حلول صرف صحي تُستخدم في مخيمات اللاجئين والمجتمعات الريفية في أفريقيا. وهي عبارة عن مرحاض مزود بمرفق لمعالجة الفضلات يستخدم الهضم الحيوي لتحويل الفضلات البشرية إلى وقود للطهي ومحسّن للتربة.

WIPO GREEN: دعم الابتكار الأخضر ونقل التكنولوجيا

بقلم **إيمي ديتريتش**، مديرة شعبة
التحديات العالمية، الويبو

يعتمد رفاهنا جميعاً على شبكة معقدة من النظم الطبيعية المتشابكة. ولذلك فإننا نعاني جميعاً من آثار تغيّر المناخ، وإن كان ذلك بدرجات متفاوتة؛ ونتحمل جميعاً مسؤولية تشجيع السلوكيات والحلول التي تدعم الانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون.

ولا شك في أن الابتكار التكنولوجي جزء من الحل في رحلتنا نحو ذلك المستقبل الأخضر. وهذا هو الجزء من الحل الذي تشجعه المنظمة العالمية للملكية الفكرية (الويبو) بنشاط ومباشرةً، ولا سيما عن طريق مبادرة WIPO GREEN.

ويكتسي وجود نظام متوازن للملكية الفكرية يشجّع ويحفز الابتكار أهمية محورية في إطلاق الإبداع اللازم لاستحداث تكنولوجيات أنظف وأكثر كفاءةً ومراعاةً للبيئة. وستؤدي هذه الحلول التكنولوجية دوراً محورياً في تمكيننا من تحقيق أهداف الاستدامة في ظل عالم يتسم بموارد طبيعية محدودة وأعداد سكانية متزايدة.

WIPO GREEN: تحفيز نقل التكنولوجيات الخضراء

أُطلق برنامج WIPO GREEN في عام 2013 سعياً إلى حفز وتسريع الابتكار التكنولوجي الأخضر ونقله بغية تعزيز الإقبال على استخدام التكنولوجيات المراعية للبيئة التي تدعم الانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون.

ويجمع برنامج WIPO GREEN - وهو عبارة عن شراكة بين القطاعين العام والخاص - بين مبتكري التكنولوجيات الخضراء والباحثين عن الحلول الخضراء والهيئات العامة والخاصة التي تدعم التكنولوجيات المراعية للبيئة فضلاً عن الخبراء في مجال الابتكار الأخضر وما يتصل به من مجالات. وتوفر الويبو وشركاؤها، عن طريق WIPO GREEN، حلولاً عملية تدعم استحداث تكنولوجيات خضراء واعتمادها ونشرها.

ويساعد برنامج WIPO GREEN - بوصفه سوقاً إلكترونياً للتكنولوجيات المستدامة - في الربط بين مقدمي التكنولوجيات الخضراء (أي المسؤولين عن استحداث تلك الحلول) وملتمسي تلك التكنولوجيات (أي الجهات الملتمسة لحل أخضر يعالج مشكلة معيَّنة)، مثل الوصول المستدام إلى المياه أو إدارة مرافق صحية مراعية للمناخ. وهو يقوم بذلك في المقام الأول عن طريق قاعدة بيانات WIPO GREEN التي تضم حالياً أكثر من 3,000 تكنولوجيا واحتياج.

←

قاعدة بيانات WIPO GREEN

قاعدة البيانات هي جوهر برنامج WIPO GREEN. وتغطي التكنولوجيات التي تساعد في التكيف مع آثار تغيّر المناخ والتخفيف من حدتها، وتشمل نماذج أولية فضلاً عن منتجات قابلة للتسويق. وتشمل قاعدة البيانات أيضاً احتياجات الكيانات التي تبحث عن تكنولوجيات وحلول تساعد في مكافحة التحديات المتصلة بالمناخ. وكل التكنولوجيات المدرجة متاحة للترخيص أو التعاون أو الشراكة التجارية أو البيع.

وتتضمن قاعدة البيانات حالياً الفئات التكنولوجية السبع التالية:

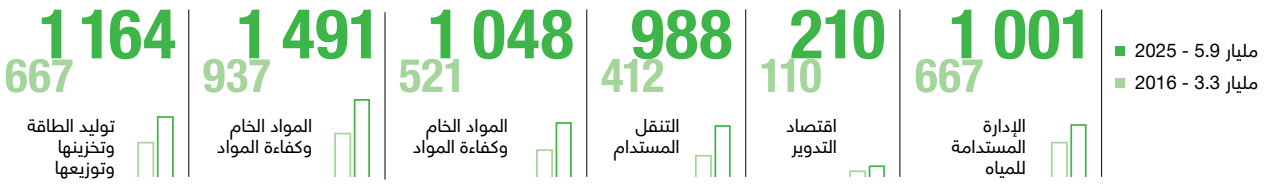
- البناء والتشييد؛
- الطاقة؛
- الزراعة والحراجة؛
- التلوث والنفايات؛
- النقل؛
- المياه؛
- المنتجات والمواد والعمليات.

وتتضمن كل فئة مجموعة من الفئات الفرعية. فعلى سبيل المثال، تشمل الفئات الفرعية للتلوث والنفايات إعادة التدوير، وإدارة النفايات، وتلوث الهواء، وما إلى ذلك.

WIPO GREEN سوق إلكترونية للتكنولوجيات المستدامة تساعد في الربط بين مقدمي التكنولوجيات الخضراء والباحثين عن حلول مراعية للبيئة من أجل معالجة مشكلة معيّنة.

نظرة عامة على نمو التكنولوجيا الخضراء

(بمليارات اليورو)



المصدر: الخطة الاستراتيجية لبرنامج WIPO GREEN للفترة 2019 - 2023.

ويمكن النفاذ إلى منصة WIPO GREEN من أي مكان في العالم وبدون أي رسوم. وعند التسجيل، يُطلب من المستخدمين ببساطة تحديد الفوائد البيئية لتكنولوجيتهم. واليوم، تخدم المنصة نحو 1,500 مستخدم دولي من 63 بلداً، بما في ذلك شركات صغيرة ومتوسطة وجامعات ومؤسسات بحوث وكذلك شركات متعددة الجنسيات. وفيما يلي بعض أسماء المستخدمين:

ANAGEA Consultores S.p.A. (شيلي)
معهد داليان للفيزياء الكيميائية، الأكاديمية الصينية للعلوم (الصين)
فوجيتسو المحدودة (اليابان)
مركز كينيا للابتكار المناخي (كينيا)
معهد كوريا لبحوث الطاقة (جمهورية كوريا)
شركة PROvendis ذات المسؤولية المحدودة (ألمانيا)
جامعة بنسلفانيا (الولايات المتحدة الأمريكية)

ويمكن لكل شركة أو كيان لديه تكنولوجيا قادرة على دعم الانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون ولكل شخص يبحث عن حل محدد لمشكلة متصلة بالمناخ، أن يسجِّل نفسه على WIPO GREEN. فينضمون بذلك إلى منظومة WIPO GREEN المتسعة حتى يصبحوا من بين شركاء المنصة.

تغيّر المناخ والأمن الغذائي

كشفنا في العام الماضي عن الخطة الاستراتيجية لبرنامج WIPO GREEN للفترة 2019 - 2023 والتي ترتقي بالبرنامج إلى مستوى جديد. ومن بين أهدافها الاستراتيجية الثلاثة الحاجة إلى "دعم الدول الأعضاء في الاستفادة من الملكية الفكرية والابتكار في إطار الجهود العالمية لمعالجة القضايا السياساتية الرئيسية المتعلقة بتغيّر المناخ والأمن الغذائي والبيئة".

ولما كان تغيّر المناخ وتأثيره في نظم الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي مترابطين ارتباطاً وثيقاً، فقد بدا أن الخطوة المنطقية التالية هي الربط بين الأمن الغذائي ومنصة WIPO GREEN. ولذلك تتضمن خطتنا الاستراتيجية الآن خطة طموحة لتعزيز قاعدة بيانات WIPO GREEN في مجالات تكنولوجيات الإنتاج الغذائي المستدامة، بما في ذلك تكنولوجيات الحد من إهدار الأغذية.

يسعى برنامج WIPO GREEN، الذي أُطلق في عام 2013، إلى تسريع الابتكار التكنولوجي الأخضر ونقله بغية تعزيز الإقبال على استخدام التكنولوجيات المراعية للبيئة التي تدعم الانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون.

ويمكن معالجة قضايا الأمن الغذائي وتغيّر المناخ جزئياً عن طريق مبادرات التكيّف مثل الزراعة المراعية للمناخ. ويسعى هذا النهج الواسع النطاق للتنمية الزراعية إلى زيادة الإنتاجية الزراعية، وتحسين القدرة على الصمود، والحد من التعرض لتغيّر المناخ، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

ولدى WIPO GREEN شبكة عالمية واسعة من المؤيدين وقاعدة بيانات غنية بأصول الملكية الفكرية (الاختراعات والتكنولوجيات والدراية العملية) تحتوي على حلول مبتكرة، وكثير منها وثيق الصلة بالإنتاج الزراعي والأمن الغذائي. وسعى أحدث مشروعَي "توفيق" في مجال التكنولوجيا الخضراء إلى تحفيز الابتكار في ميدان الزراعة. وهذه المبادرات، المعروفة أيضاً باسم مشاريع "التسريع"، تمكّن مقدمي التكنولوجيا الخضراء والباحثين عنها من التواصل، وجمع المعارف المتعلقة بالتكنولوجيات الخضراء، والعمل كبوابة لمجموعة من الأطراف المعنية الرئيسية.

وفي ضوء الإمكانات الكبيرة للنهوج الذكية مناخياً في مواجهة التحديات البيئية، بدأ برنامج WIPO GREEN وشركاؤه في عام 2019 في تنفيذ مشروع تسريع في أمريكا اللاتينية من أجل تحديد التحديات المحلية والفرص المحتملة لتطبيق الحلول الذكية مناخياً مثل إنتاج النبيذ في شيلي وممارسات الزراعة وإدارة الأراضي في الأرجنتين والبرازيل.

وتوجد قوة وإمكانية هائلتان في الربط بين تغيّر المناخ والأمن الغذائي والصحة العالمية من منظور الابتكار والوعي العام.

تغيّر المناخ والملكية الفكرية

للابتكار دور مركزي في التصدي لتغيّر المناخ كما أكد اتفاق باريس بشأن تغير المناخ (المادة 10) الذي ينص على ما يلي: "يكتسي تسريع الابتكار وتشجيعه وإتاحته أهمية حاسمة في التصدي العالمي الفعال والطويل الأجل لتغير المناخ وتعزيز النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة".

ويعزز نظام الملكية الفكرية الابتكار فضلاً عن نقل التكنولوجيا ونشرها، بما في ذلك التكنولوجيا المراعية للمناخ. وعلى الرغم من أن حقوق الملكية الفكرية توفر حوافز اقتصادية لاكتشاف حلول جديدة، فيمكنها أن تساعد أيضاً في نشر الابتكار في الأماكن التي تكون في أمس الحاجة إليه ولا سيما عن طريق اتفاقات الترخيص والمشروعات المشتركة وغيرها.

وإذا نظرتم إلى أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، فإن تحقيق أكثر من نصفها يتطلب حلولاً تكنولوجية خضراء. وهو أمر مثير للاهتمام ولكنه يشدد أيضاً على الحاجة الملحة إلى استحداث حلول مراعية للبيئة واستخدامها.

الشبكة العالمية للابتكار المراعي للمناخ

أنشأ برنامج WIPO GREEN، منذ إطلاقه في عام 2013، شبكة واسعة من الجهات الفاعلة الدولية العاملة في مجال التخفيف من آثار تغيّر المناخ والتكيّف معه. وتضم هذه المجموعة المتعددة القطاعات من الشركاء حالياً أكثر من 100 منظمة دولية ومكتب للملكية الفكرية ورابطة تجارية وشركة متعددة الجنسيات ومؤسسة حكومية ومؤسسة تمويل وجامعة ومركز بحثي. ويؤدي كل شريك دوراً مختلفاً يتماشى مع خبرته الخاصة. فعلى سبيل المثال، يضيف "شركاء قاعدة البيانات" تكنولوجيات إلى قاعدة البيانات. وأقام برنامج WIPO GREEN أيضاً شراكات في مجال السياسات العامة والبحث والتواصل والمساعدة التقنية والشؤون المالية. ويساهم كل نوع من أنواع الشراكات مساهمة كبيرة في مهمة WIPO GREEN وهي تسريع الانتقال إلى اقتصاد عالمي أكثر مراعاة للبيئة.

تسريع الابتكار الأخضر إقليمياً

منذ عام 2015، نظَّم برنامج WIPO GREEN مشاريع تسريع إقليمية مختلفة لحفز الابتكار ونشر التكنولوجيا ميدانياً في قطاع محدد. وتشمل هذه المشروعات مشروعاً لمعالجة مياه الصرف الصحي في إندونيسيا والفلبين وفييت نام؛ ومشروعاً للزراعة وإدارة المياه في إثيوبيا وكينيا وجمهورية تنزانيا المتحدة؛ وفعالية دولية عن إدارة المياه في سويسرا؛ ومشروعاً يغطي الطاقة والهواء النقي والمياه والزراعة في كمبوديا وإندونيسيا والفلبين.

ويسعى أحدث مشروع أُطلق في عام 2019 إلى بحث التحديات والفرص المرتبطة بالزراعة الذكية مناخياً في أمريكا اللاتينية المذكورة آنفاً. ويركز المشروع على ثلاثة قطاعات هي إنتاج النبيذ في شيلي؛ والزراعة الحافظة وغير الحرثية في البرازيل؛ وتكثيف تعاقب المحاصيل؛ وإعادة الكربون إلى التربة وعزل الكربون؛ والإدارة غير الحرثية للغابات في الأرجنتين.

وقد حددت البحوث التي أجراها شركاء متعددون، بما في ذلك المكاتب الوطنية للملكية الفكرية في الأرجنتين والبرازيل وشيلي، أكثر من 40 تكنولوجيا وحاجة خضراء في البلدان الثلاثة. وفي المرحلة الثانية من المشروع، يقوم برنامج WIPO GREEN بتيسير الروابط العملية بين منتجي التكنولوجيات الخضراء والباحثين عنها في المنطقة.

الأثر العملي

أُجريت مبادرات تعاون جديدة ومختلفة بين مقدمي التكنولوجيا والباحثين عنها، مما يدل على الأثر الإيجابي لمشاريع التسريع التي ينفذها برنامج WIPO GREEN. ففي عام 2018 مثلاً، تواصلت مدرسة Green School في بالي بإندونيسيا مع شركة Zero Mass Water بالولايات المتحدة عن طريق مشروع تسريع WIPO GREEN في جنوب شرق آسيا. وأسفر ذلك عن تعاون أتاح لحرم بالي المدرسي استخدام اللوحة المائية SOURCE الخاصة بشركة Zero Mass Water لتزويد تلاميذها بإمدادات منتظمة من مياه الشرب النظيفة.

←

وهدف مدرسة Green School هو تهيئة بيئة تعليمية مستدامة. ولذلك أدمجت المدرسة العديد من التقنيات النظيفة في عملياتها اليومية، منها مصادر طاقة متجددة توفر 85 في المئة من احتياجات المدرسة من الطاقة، ونظام لترشيح المياه، ومركز لإدارة النفايات، ومحطة تسميد، وأنظمة زراعة مائية، وحافلات تعمل بوقود الديزل الحيوي.

وفي عام 2018، كان مركز الابتكار في مدرسة Green School يبحث عن طريقة سهلة الصيانة لتوليد مياه شرب للحرم المدرسي، وبخاصةٍ خلال موسم الجفاف. وفي يونيو من ذلك العام، حضر موظفون من المدرسة حدثاً لبرنامج WIPO GREEN بشأن التوفيق في مجال التكنولوجيا الخضراء - كجزء من مشروع التسريع في جنوب شرق آسيا - حيث التقوا بشركة Zero Mass Water التي تستخدم لوحتها المائية SOURCE الطاقة الشمسية لاستخراج الرطوبة من الهواء من أجل إنتاج مياه للشرب.

وكما ذكر باكستر سميث، مدير مشروع مركز الابتكار في Green School، فإن "العثور على الشركة المناسبة للتعاون معها ليس أمراً سهلاً دائماً؛ إذ تؤدي العديد من العوامل - مثل مجال العمل والسياق الجغرافي والمناخي لموقعنا - دوراً في اتخاذ قرار بشأن دمج تقنية جديدة. فعندما علمنا أن برنامج WIPO GREEN سينظِّم فعالية توفيق في مانيلا، بدت لنا أنها فرصة عظيمة لإقامة بعض الاتصالات المباشرة مع المبتكرين العاملين في منطقتنا".

ويمكن أيضاً الانخراط في هذا النوع من أنشطة التعاون خارج مشروعات التسريع التي ينفذها برنامج WIPO GREEN عن طريق قاعدة بيانات WIPO GREEN حيث يمكن للمستخدمين المسجَّلين من جميع أنحاء العالم التواصل مباشرةً والشروع في إقامة شراكات تمكِّنهم من إيجاد حلول للتحديات المناخية التي تواجههم.

المستقبل

إن كل أصول WIPO GREEN - أي قاعدة البيانات والشبكة ومشروعات التسريع - أدوات عملية تدعم رحلتنا نحو مستقبل أكثر اخضراراً. وقد شهد برنامج WIPO GREEN في سنواته الخمس الأولى زيادة مشجعة في عدد التكنولوجيات الخضراء المدرجة في قاعدة البيانات. ونهدف في المستقبل إلى اكتساب فهم أفضل لطريقة دعم احتياجات ملتمسي التكنولوجيات الخضراء. ولتحقيق هذه الغاية، يعمل فريق WIPO GREEN على توسيع نطاق وظائف قاعدة بياناته وتزويد مستخدميه بمعلومات وجيهة ومفيدة بشأن التكنولوجيات الخضراء.

وكل يوم، يدرك العالم أكثر فأكثر الضرورة الملحة للقيام بالأمور بشكل مختلف والمضي قدماً نحو المستقبل الأخضر. ويلزم بذل جهود على كل المستويات كأفراد ومنظمات ومنظومات. وبالنسبة للويبو وفريق WIPO GREEN، فإن هدفنا وواجبنا اليوم هو تقديم مساهمة عملية وقابلة للتطبيق في التحديات البيئية العديدة التي تواجه العالم. فدعونا نتحد للاحتفال باليوم العالمي للملكية الفكرية هذا العام تحت شعار "الابتكار من أجل مستقبل أخضر" وندعم رحلتنا الجماعية نحو مستقبل منخفض الكربون.

الصورة: بإذن من Green School، بالي

أدمجت مدرسة Green School في بالي بإندونيسيا تكنولوجيات نظيفة مختلفة في عملياتها اليومية. ومن خلال فعالية توفيق نظَّمها برنامج WIPO GREEN، تواصلت مع شركة Zero Mass Water وباتت تستخدم لوحتها المائية SOURCE (التي تستخدم الطاقة الشمسية لاستخراج الرطوبة من الهواء) من أجل تزويد تلاميذها بمياه للشرب.

نوعية المياه وعدم المساواة

بقلم **فيليب ديفيز**، أستاذ تكنولوجيا المياه، كلية الهندسة، جامعة برمنغهام، المملكة المتحدة

من حيث الجودة، فإن الموارد المائية في العالم موزَّعة توزيعاً غير ملائم. إذ تقع معظم المياه (97.5 في المئة) في المحيطات، وهي مياه مالحة جداً للشرب. وتشكل المياه السطحية الجيدة أقل من نصف في المئة من الموارد المائية في العالم.

الصورة: Max2611/ IStock/Gatty Images Plus

الصورة: Tom Hanley / Alamy Stock Photo

الصورة: PhotoStock-Israel / Alamy Stock Photo

تعدّ تحلية مياه البحر بديلاً جذاباً لزيادة إمدادات المياه الخاصة بنسبة كبيرة من سكان العالم الذين يعانون الإجهاد المائي.
وبفضل الابتكارات التكنولوجية، شهدت قدرة محطات تحلية المياه على إنتاج المياه العذبة زيادة كبيرة مع انخفاض
الطاقة المستهلكة في تحلية مياه البحر على مدى السنوات العشرين الماضية إلى النصف، فأصبحت أسعارها أيسر بكثير.

يعاني حوالي نصف مليار شخص حالياً ندرة حادة في المياه طوال السنة، ويواجه ما بين 1.8 و2.9 مليار شخص ندرة شديدة لعدة أشهر من السنة. وبحلول عام 2025، سيعيش نصف سكان العالم في مناطق تعاني الإجهاد المائي.

ومن حيث الجودة، فإن الموارد المائية في العالم موزَّعة توزيعاً غير ملائم. إذ تقع معظم المياه (97.5 في المئة) في المحيطات، وهي مياه مالحة جداً للشرب. وتشكل المياه السطحية الجيدة أقل من نصف في المئة من الموارد المائية في العالم. وبين هذين الحدين، توجد مصادر أخرى للمياه مثل المياه الجوفية التي تكون في العديد من المواقع مالحة جداً فلا يمكن استهلاكها دون معالجة، ومجاري النفايات الصناعية التي قد تحتوي على مجموعة كبيرة من الملوثات الطبيعية والبشرية الصنع.

والمناطق الأكثر عرضة للإجهاد المائي هي المناطق التي تتجاوز فيها احتياجات الشرب والري التجديد الطبيعي من الأمطار. وتشمل المناطق الصحراوية (بين خطَي العرض 15 و45 درجة تقريباً) وخاصةً في نصف الكرة الشمالي. وتتفاوت قدرات البلدان في هذه المناطق فيما يخص تشييد البنى الأساسية مثل السدود وخطوط الأنابيب ومحطات تحلية المياه.

وإذ تحتاج الزراعة كمية أكبر بكثير من المياه مقارنةً بالاستهلاك المباشر، فإن القدرة الاقتصادية على استيراد الأغذية عامل مهم أيضاً. وفي الوقت الحالي، تقوم بلدان مثل الكويت وقطر - وهي بلدان لا تملك تقريباً أي إمدادات طبيعية متجددة من المياه - بمعالجة هذه المشكلة عن طريق تحلية مياه الشرب واستيراد الأغذية. وفي الوقت نفسه، تعاني بلدان مثل الصومال واليمن ندرة حادة في المياه ونقصاً كارثياً في المياه نظراً إلى اقتصاداتها الضعيفة وسياقها السياسي الصعب. ومن حيث التوقعات، تشمل بؤر تفاقم ندرة المياه مصر وباكستان والهند وشمال الصين وشمال غرب الصين.

محطات تحلية المياه الساحلية

تميل الحضارات إلى القيام على طول السواحل. ويعني ذلك أن تحلية مياه البحر بديل جذاب لزيادة إمدادات المياه الخاصة بنسبة كبيرة من سكان العالم الذين يعانون الإجهاد المائي. ومع ذلك، فإن بناء محطات تحلية المياه مكلف، وكانت تلك المحطات تستخدم حتى وقت قريب ثلاثة أضعاف الطاقة المستخدمة في العمليات التقليدية لمعالجة المياه. ويعني ذلك من الناحية العملية أن أكبر مستخدمي تحلية مياه البحر هي البلدان الثرية والغنية بالوقود الأحفوري في منطقة الخليج.

وتقوم هذه المحطات بإزالة الملح من المياه المالحة عن طريق عملية "التناضح العكسي" التي تستخدم قوة الضغط ليمر الماء عبر غشاء يتيح مرور جزيئات الماء والأيونات دون جزيئات الملح الأكبر حجماً. وبفضل التطورات المبتكرة، تحسنت نوعية هذه الأغشية تدريجياً فزادت إنتاجية المياه العذبة. ونتيجة لذلك، تضاعفت قدرة محطات تحلية المياه مع إنتاج المحطات الفردية الآن ما يقرب من مليون متر مكعب من المياه العذبة يومياً.

وقد أدت هذه التحسينات وغيرها في تقنيات محطات التحلية إلى خفض كمية الطاقة المستهلكة في تحلية مياه البحر إلى النصف على مدى السنوات العشرين الماضية، فأصبحت أسعارها أيسر بكثير. وسيستمر هذا التوجه إلى حد ما، ولكن يوجد حد أدنى من الطاقة اللازمة لعملية تحلية مياه البحر لا يمكن النزول عنه؛ وسنتمكن في أحسن الأحوال من خفض الطاقة المستهلكة حالياً إلى النصف.

ما الحل للسكان الداخليين؟

توجد العديد من الشعوب الداخلية، منهم جزء كبير في الصين والهند والولايات المتحدة، حيث لا يكون نقل مياه البحر المحلاة عملياً أو بسعر معقول. ويعتمد الناس في هذه المناطق غالباً على مياه جوفية رديئة النوعية.

وقد تبيَّنت هذه المعضلة لي في إطار بحوثي في شمال غرب الهند. ووفقاً لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، فإن 64 في المئة من الزراعة تعتمد على المياه الجوفية. وتبيِّن الدراسات الاستقصائية للمياه الجوفية أن حوالي نصف مساحة الأراضي في الهند تقع فوق طبقات مياه جوفية مالحة جداً فلا تفي بالمعايير العادية لمياه الشرب.

ومع ذلك، فإن هذه المياه الجوفية تكون عادة أقل ملوحة بكثير من مياه البحر؛ ويعني ذلك من الناحية النظرية أنه يمكن خفض الطاقة المستخدمة في تحليتها. ويترك ذلك مجالاً لإيجاد حلول ابتكارية تقلل تكلفة تحلية المياه الجوفية بغية إتاحتها لعدد أكبر من السكان المحرومين اقتصادياً.

تكنولوجيتنا

قمنا في جامعة برمنغهام باستحداث تقنية موجَّهة أساساً إلى معالجة المياه الجوفية. ومن الصعوبات الخاصة بمعالجة المياه الجوفية التخلص من الأجاج المتبقي. وتقنيتنا هي "الاسترداد المرتفع" - أي تحويل أقصى حد من المياه الجوفية إلى مياه عذبة مع الحد الأدنى من رواسب الأجاج. ويصعب تحقيق ذلك لأن زيادة نسب الاسترداد تتعارض مع خفض الطاقة المستهلكة.

وقد بدأنا بنمذجة استهلاك الطاقة في أنظمة التناضح العكسي القائمة وتصميم نظام مخصص لتوفير الطاقة. وقدمنا حلاً لتحلية المياه يعمل بالطاقة المتجددة "خارج الشبكة".

وتحدد قوانين الديناميكا الحرارية "ميزانية الطاقة" لأنظمة التناضح العكسي - فكلما زاد ضغط المياه الداخلة، انخفض الحجم (في ظل درجة حرارة عادية). والجزء الحاسم من المعادلة هو الطاقة المستخدمة للحفاظ على المياه المحلاة تحت الضغط. وتوفَّر هذه الطاقة عن طريق مضخة ضغط عالٍ، وهي المكون الأكثر استهلاكاً للطاقة في أنظمة تحلية المياه. ولا يحتاج نظامنا سوى إلى استخدام مستوى ضغط أعلى قليلاً من المستوى الذي تحدده قوانين الديناميكا الحرارية في حين تستخدم الأنظمة التقليدية أضعاف ذلك المستوى.

وكان التحدي من البداية هو تصميم نظام يمكن بناؤه بالكامل من مكونات قائمة. فاخترنا تصميم "حلقة مختومة" تعيد تدوير التركيز المالح للحفاظ على أدنى حد ممكن من الضغط. ويستخدم تصميمنا توزيعاً للصمامات يمنع التركيز المعاد تدويره من الاختلاط بمياه التغذية لأن ذلك الاختلاط يخل بالكفاءة ويزيد من الطاقة المستهلكة.

وأتاح لنا هذا التوزيع الجديد للصمامات استبدال مرحلتَي التطهير وإعادة الملء المنفصلتين بمرحلة موحدة ومجمعة تطرد المياه بسرعة كبيرة وتنظف الغشاء من الرواسب. وتقلل هذه المرحلة الموحدة أيضاً فترة توقف النظام وتزيد من مخرجاته.

وأطلقنا على هذا النظام اسم "التناضح العكسي الحلقي المختوم" لتمييزه عن أنظمة التناضح العكسي السابقة. وبالمقارنة مع الأنظمة القائمة، من المتوقع أن يحقق نهجنا وفورات في الطاقة تتراوح بين 33 و66 في المئة بمعدل استرداد يبلغ 80 في المئة.

ولكن مزايا نظام التناضح العكسي الحلقي المختوم لا تتوقف عند هذا الحد. ويمهد التصميم الطريق لاستخدام أغشية ذات ضغط منخفض تعمل بضخ مستويات ضغط أقل. ونتوقع أن يكون لهذه الأغشية عمر نفعي طويل فيخفض ذلك من تكاليف الصيانة. وتعني عملية الطرد أيضاً أن النظام يتسم بالتنظيف الذاتي، فيمكن لموظفين غير فنيين تشغيله في مواقع نائية.

ما فائدة البراءات؟

صنعنا النظام من مكونات متاحة بسهولة وجاهزة للاستخدام. ومع ذلك، فإننا منفتحون على كل نماذج التسويق، بما في ذلك المشاريع الاجتماعية، ولكننا اخترنا تقديم طلب براءة للاحتفاظ بأكبر قدر من الخيارات. ونسعى إلى حماية تقنيتنا في أسواق متعددة عن طريق نظام معاهدة التعاون بشأن البراءات.

نظام التناضح العكسي الحلقي المختوم الذي استحدثه باحثو جامعة برمنغهام في المملكة المتحدة هو حل موفِّر للطاقة يعمل بالطاقة المتجددة خارج الشبكة. وهو حل مثالي للمجتمعات المحرومة اقتصادياً.

الصورة: ABHISHEK KUMAR SAH / iStock / Getty Images Plus

وقد شرعنا في تنفيذ مشروع في غور الأردن الذي سيكون حقل تجربة جيد لتقنيتنا. وغور الأردن منطقة مسدودة هيدرولوجياً، فيتجمع فيها الملح بطبيعة الحال مما يجعل منطقة حوض نهر الأردن منطقة تكتنفها المشكلات من حيث إدارة مياه الزراعة.

ويشكل نضوب المياه الجوفية في هذه المنطقة من العالم شاغلاً عبر وطني. وتحد الاتفاقات الدولية من إمكانية حصول الفلسطينيين الذين يعيشون في الضفة الغربية على المياه الجوفية، وقد أدى سوء الإدارة إلى الإفراط في الضخ مع ارتفاع قياسي في ملوحة المياه مما أدى إلى تغييرات في أنماط المحاصيل. وقد استعيض عن المحاصيل الربحية غير القادرة على تحمل الملوحة بنخيل تمور مدجول - وهي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه ويمكن أن تتسبب في نفاد مخزون المياه الجوفية في غضون خمس سنوات.

وهذا المشروع متابعة لعمل سابق مع طلاب معهد وادي عربة في إسرائيل الذين ساعدوا في بناء النموذج التجريبي لتقنيتنا. وإننا نعود الآن إلى المنطقة لبناء واختبار نسخة موسَّعة من نظامنا. ويقوم شركاؤنا في رام الله بجمع هذه المكونات حالياً ومن المتوقع أن تبدأ أعمال البناء في وقت لاحق من هذا العام.

إيرباص: جعل السماء الزرقاء خضراء

بقلم **جيمس نورتون**، كاتب مستقل

عرضت إيرباص في فبراير 2020 طائرة "مافريك" (الطائرة النموذجية للتحقق من صحة عناصر التحكم القوية المبتكرة وتجاربها)، وهي نموذج تكنولوجي مصغَّر للطائرات ذات "هيكل الجناح المخلوط". ويمكن لتصميمها أن يخفض انبعاثات الكربون بنسبة 20 في المئة مقارنةً بالطائرات الحالية ذات الممر الواحد.

الصورة: بإذن من البواعص

تقوم إيرباص، وهي أكبر شركة لصناعة الطائرات في العالم، بوضع مجموعة متنوعة من المبادرات للتصدي لتغيّر المناخ. ولن تعود النتائج بالفائدة على صناعة الطيران فحسب وإنما على القطاعات الأخرى أيضاً.

ولقد أصبح التصدي لتغيّر المناخ أولوية لصناعة الطيران في جميع أنحاء العالم. وتشير التقديرات إلى أن قطاع الطيران مسؤول حالياً عن نسبة تصل إلى 3 في المئة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؛ وإذ يُتوقع تضاعف السفر الجوي كل 15 إلى 20 عاماً، يلزم اتخاذ إجراءات الآن لضمان أن تكون الرحلات الجوية أكثر مراعاة للبيئة في المستقبل.

وإن قطاع الطيران معقد وينطوي على العديد من الجهات المشاركة من القطاعين الخاص والعام، بما فيها شركات الطيران التجارية ومشغلو الطائرات الخاصة والوكالات الحكومية ومصنعو وموردو الطائرات والمحركات وقطع الغيار والبنى التحتية المرتبطة بها.

ويعني ذلك أن ترخيص ونقل التكنولوجيا لهما دور مهم في ضمان تقاسم فوائد الابتكارات الخاصة بالتصدي لتغيّر المناخ على مستوى القطاع بأكمله. وللعديد من هذه الابتكارات تطبيقات تتجاوز صناعة الطيران، ويمكن ترخيصها لشركات عاملة في مجالات مختلفة تماماً عن طريق الاستخدام الفعال لحقوق الملكية الفكرية.

وتتولى إيرباص، بوصفها أكبر مصنع للطائرات في العالم، دوراً رياديا في مساعدة الصناعة على التطور وتسويق تقنيات جديدة تدعم أهدافها البيئية. وكما جاء على الموقع الإلكتروني للشركة، فإن "مستقبل الطيران هو الطائرات الكهربائية المستقلة والخالية من الانبعاثات. وإننا نؤمن في إيرباص بأن الابتكار قادر على المساهمة في إقامة عالم أكثر استدامة. وباتباع نهج غير تقليدي إزاء تحديات العصر، يمكننا بناء مستقبل مستدام لصناعة الطيران".

وقد ساهمت الشركة في التقدم المحرز عن طريق خفض الضوضاء والانبعاثات الناتجة عن النماذج الحديثة من الطائرات. فعلى سبيل المثال، تتميز الطائرة A350 XWB بتوفير 25 في المئة من الوقود المحروق وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنةً بالأجيال السابقة من الطائرات. وبالمثل، تتميز الطائرة A330neo بتوفير 25 في المئة من الوقود المحروق عن كل مقعد مقارنةً بالطائرات السابقة من الطراز نفسه.

واستشرافاً للمستقبل، تستثمر إيرباص في البحث والتطوير في مجالات مختلفة مثل التكنولوجيات النظيفة (بما في ذلك الطاقة الكهربائية) والمواد والحلول النظيفة. ويمكن للنتائج أن تحدث ثورة في عالم الطيران. وخلال معرض سنغافورة الجوي في فبراير 2020، كشفت الشركة عن نموذج تكنولوجي مصغَّر (طوله متران وعرضه 3.2 أمتار) من طائرة "مافريك" (الطائرة النموذجية

"إيرباص تستفيد من التكنولوجيات الناشئة لريادة مستقبل الطيران. وباختبار تركيبات ابتكارية للطائرات، تتمكن إيرباص من تقييم إمكاناتها كمنتجات مستقبلية قابلة للتطبيق."

جان بريس دومون، نائب الرئيس التنفيذي للشؤون الهندسية في شركة إيرباص

الصورة: بإذن من إيرباص

طائرة AlbatrossOne النموذجية لشركة إيرباص - المستوحاة من طائر القطرس البحري الأسطوري - الذي يستطيع الارتفاع مئات الكيلومترات في السماء دون أن يرفرف بجناحيه - هي أول طائرة تجريبية مزوَّدة بطرف جناح مرفرف تلقائياً. ويمكن لهذه التقنية أن تقلل من قوة السحب وآثار الاضطرابات الجوية وهبوب الرياح وأن تجعل الطائرات أخف وزناً في المستقبل.

للتحقق من صحة عناصر التحكم القوية المبتكرة وتجاربها). ويمكن لتصميم هيكل الجناح المخلوط أن يخفض انبعاثات الكربون بنسبة 20 في المئة مقارنةً بالطائرات الحالية ذات الممر الواحد. وقال جان بريس دومون، نائب الرئيس التنفيذي للشؤون الهندسية، عند الكشف عن طائرة "مافريك" إن "إيرباص تستفيد من التكنولوجيات الناشئة لريادة مستقبل الطيران. وباختبار تركيبات ابتكارية للطائرات، تتمكن إيرباص من تقييم إمكاناتها كمنتجات مستقبلية قابلة للتطبيق. وإننا بحاجة إلى هذه التقنيات المزعزِعة لمواجهة التحديات البيئية. والخيار الذي نبحثه هو الجيل التالي من الطائرات". ووفقاً للسيد دومون، قد تؤدي طائرة "مافريك" "دوراً محورياً في إحداث التغيير اللازم في هياكل الطائرات من أجل بناء مستقبل مستدام بيئياً لقطاع الطيران".

جعل الطيران مستداماً

تماشياً مع الالتزامات المتعهد بها إبّان مؤتمر الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ لعام 2015 (اتفاق باريس)، حدد فريق العمل المعني بالنقل الجوي (ATAG) - وهو هيئة مستقلة على مستوى القطاع تعمل على النهوض بالنمو المستدام - ثلاثة أهداف بيئية. أما أولها فهو تحسين كفاءة الأسطول العالمي من حيث الوقود بنسبة 1.5 في المئة سنوياً في الفترة الممتدة من عام 2009 إلى عام 2020. وقد حُقق هذا الهدف مع تخفيض انبعاثات

هل تعلم؟

حقق قطاع الطيران ما يلي على مدى السنوات الخمسين الماضية:

- خفض الوقود المحروق وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل مقعد/كيلومتر بأكثر من 80 في المئة؛
- وخفض انبعاثات أكاسيد النيتروجين بنسبة 90 في المئة؛
- وخفض مستويات الضوضاء بنسبة 75 في المئة.

وبحلول عام 2036، من المتوقع أن تزيد الحركة الجوية بنسبة 4.4 في المئة سنوياً، وسيكون من الضروري بناء 35,000 طائرة جديدة لمواكبة تلك الزيادة في الطلب على السفر الجوي (توقعات سوق إيرباص العالمية).

الصورة: بإذن من إيرباص

ما انفكت إيرباص تطور أنظمة كهربائية وكهربائية هجينة منذ عام 2010، وأطلقت في نوفمبر 2017 الطائرة النموذجية الكهربائية الهجينة المصغَّرة E-FAN X بالشراكة مع رولز رويس.

ثاني أكسيد الكربون بنسبة تزيد على 2 في المئة خلال الفترة المذكورة. وأما ثانيها فهو وضع حد أقصى لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون اعتباراً من عام 2020 عن طريق تدابير لتعويض الكربون؛ وأما ثالثها فهو ضمان خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عام 2050 إلى النصف مقارنةً بعام 2005.

وتستند هذه الأهداف إلى خمس ركائز للعمل المناخي هي الابتكار التكنولوجي؛ والتحسينات التشغيلية؛ وكفاءة البنية التحتية؛ ووقود الطيران المستدام؛ والتدابير القائمة على السوق لتعويض زيادة ثاني أكسيد الكربون.

ولحقوق الملكية الفكرية دور مهم في تحقيق الأهداف، ولا سيما في تعزيز تطوير تكنولوجيات جديدة لجعل الطائرات أكثر كفاءة وبحث استخدام أنواع الوقود البديلة. وكما يقول كارستن سبرينغر، كبير المستشارين القانونيين في شركة إيرباص: "يعزز نظام الملكية الفكرية الابتكار وتطوير التكنولوجيات الجديدة. أولاً بحماية الاستثمار في الابتكار الأخضر عن طريق البراءات مثلاً التي تعطي حقوقاً استئثارية للمخترع. وثانياً بإتاحة نشر الأصول التكنولوجية عن طريق الترخيص ونشر البراءات وأنشطة البحث والتطوير المشتركة وغيرها من أشكال التعاون."

ويقول السيد سبرينغر أيضاً إن "إيرباص تعتبر نظام الملكية الفكرية القائم قادر على تحفيز الابتكار الأخضر. وفي ظل نظام الملكية الفكرية القائم، يمكن تكييف استراتيجيات الملكية الفكرية بشكل جيد لدعم الأهداف البيئية/الخضراء". ويضيف أن حقوق الملكية الفكرية مهمة أيضاً لإتاحة الابتكار في مختلف الصناعات: "فيما يتعلق بالتكنولوجيا المستدامة بخاصةٍ، تتيح حقوق الملكية الفكرية النفاذ إلى تلك التكنولوجيات في قطاعات وصناعات مختلفة في جميع أنحاء العالم".

مجالات الابتكار

إيرباص شركة مبتكِرة للغاية حيث تبلغ ميزانيتها السنوية المخصصة للبحث والتطوير نحو مليارَي يورو، وتبلغ قيمة الاستثمارات الذاتية

التمويل في البحث والتطوير 3.4 مليار يورو في عام 2019، ويعمل لديها أكثر من 1,000 عالم وباحث في مختلف أنحاء العالم. وتمتلك الشركة إجمالاً 37,000 براءة تخص مجموعة واسعة من التكنولوجيات. ويقول السيد سبرينغر إن "العديد من التطورات التقنية لإيرباص في مجال الابتكار الأخضر محمٍ بموجب براءات".

وتشمل مجالات التركيز الحالية للشركة ما يلي:

وقود الطيران المستدام: تبحث إيرباص كيف يمكن أن يكون الوقود الاصطناعي القائم على الطاقة المتجددة بديلاً للكيروسين. ويمكن صنع هذا الوقود من مواد معاد تدويرها، مثل زيت الطهي المستعمل أو المخلفات الزراعية أو نفايات البلدية، ويمكن أن يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 80 في المئة. وتوفر الشركة رحلات توصيل بذلك النوع من الوقود منذ عام 2016 في تولوز (فرنسا) وموبايل (الولايات المتحدة الأمريكية) وهامبورغ (ألمانيا). وفي سبتمبر 2018، أصبحت إيرباص أول عضو من القطاع في مجلس الهيدروجين. وفي ديسمبر 2019، بدأت في استخدام ذلك الوقود لاحتياجات النقل الصناعي.

الطاقة الكهربائية والطاقة الكهربائية الهجينة: ما انفكت إيرباص تطور هذه الأنظمة منذ عام 2010، وأطلقت في نوفمبر 2017 الطائرة النموذجية الكهربائية الهجينة E-FAN X بالشراكة مع رولز رويس. ومن المتوقع أن تجري الطائرة رحلتها الأولى في عام 2021. واستحدثت إيرباص طائرتين تجريبيتين ذوا إقلاع وهبوط عمودي اسمهما فاهانا - وهي مركبة ذات أجنحة مائلة ومقعد واحد تعمل بالطاقة الكهربائية وقامت بأكثر من 80 رحلة تجريبية حتى اليوم، وسيتي إيرباص - وهي مروحية ذات ريش متعددة وأربعة مقاعد تعمل بالطاقة الكهربائية وقامت بأول إقلاع لها في مايو 2019. فهل ستصبح سيارات الأجرة الطائرة في المستقبل؟ وفي عام 2018، سجَّل قمرها شبه الاصطناعي العالي الارتفاع والعامل بالطاقة الشمسية والذي يُدعى زفير أطول رحلة طيران. ومن المتوقع أن يُحدِث ثورة في المهام الدفاعية والإنسانية والبيئية في جميع أنحاء العالم.

مواد جديدة ذات كفاءة بيئية: تنظر إيرباص في مجموعة متنوعة من المواد تشمل مركبات وظيفية وخفيفة الوزن، مثل البلاستيك المسلح بألياف الكربون (CFRP)، وهي مواد تتميز بمقاومة أكبر للاهتلاك والتآكل ومن ثم عمر نفعي أطول من المواد المعدنية التقليدية وكذلك بخصائص موفرة كثيراً للوزن والوقود. وتنظر أيضاً في المواد الحيوية المصدر مثل حرير العنكبوت (الذي يتميز بقوة ومتانة أشد من الصلب والكيفلر وخفة وزن مذهلة) الذي من المتوقع أن يُحدِث ثورة في تصميم المركبات الجوية. وتُجري الشركة تجارب على أسطح ومواد طلاء متقدمة ومواد خزفية وغيرها قادرة على تحمل درجات حرارة عالية للغاية. ويمكن استخدام هذه الأسطح والمواد الجديدة، مثل طلاء كربيد التنغستن والسبائك المعدنية الجديدة، على أجزاء الطائرات الرئيسية مثل رفيدات الضغط المرتدة وشفرات التوربينات لتحقيق كفاءة أكبر واستبدال المواد الضارة بالبيئة.

الصورة: بإذن من إيرباص

تنظر إيرباص في مجموعة متنوعة من المواد الجديدة مثل البلاستيك المسلح بألياف الكربون (CFRP) الذي يتميز بوزن أخف من الألومنيوم ومتانة أكبر من الحديد وقدرة على مقاومة التآكل أعلى من الألومنيوم والحديد. ويجري هنا إدخال مكون للطائرة في نول تكنولوجي متقدم يجدل ألياف الكربون في مكانها.

التعاون مع الشركاء

إلى جانب أنشطة البحث والتطوير الداخلية الكبيرة، تعمل إيرباص مع منظمات مختلفة بإقامة شراكات بحثية وتكنولوجية كوسيلة لتسريع الابتكار ونشره. وفيما يلي بعض تلك الشراكات:

برنامج Clean Sky، وهو مبادرة أوروبية للنهوض بالبحوث والابتكارات في مجال الطيران من أجل تحسين الكفاءة البيئية للنقل الجوي وتعزيز القدرة التنافسية لصناعة الطيران في أوروبا. ويسعى البرنامج إلى النهوض بتقنيات خفض الضوضاء وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات. وتؤدي إيرباص، بوصفها جهة فاعلة رئيسية في البرنامج، دوراً ريادياً في تطوير عدد من التقنيات المتطورة لتحقيق الأهداف البيئية المحددة. وتشمل تلك التقنيات ما يلي:

محرك **UltraFan**، بالتعاون مع رولز رويس. وتوفر هذه التقنية تحسيناً بنسبة 25 في المئة في كفاءة استهلاك الوقود مقارنةً بالجيل الأول من محرك ترينت لشركة رولز رويس. وتعمل إيرباص ورولز رويس على اختبار هذا المحرك في رحلة جوية تجريبية (مشروع يشارك في تمويله برنامج Clean Sky) بغية دمج المحرك في طائرات المستقبل.

وطائرة **BLADE** (الطائرة التجريبية الصفائحية الثورية في أوروبا). وتترأس إيرباص فريقاً يتكون من أكثر من 20 شريكاً في هذا المشروع. ويعدّل هذا المشروع شكل الأجنحة وموادها وسطحها لتحويل الطائرات التجارية بخفض قوة السحب بنسبة تصل إلى 50 في المئة. وهذا المشروع جزء أيضاً من برنامج Clean Sky.

جناح الغد: أكبر برنامج بحثي لشركة إيرباص في العالم وهو نتاج شراكة على مستوى الصناعة تهدف إلى إنشاء بنية هيكلية ونظم جديدة ثورية للأجنحة المصنوعة من الكربون. ويسعى المشروع إلى تقليد أسلوب طيران طائر القطرس البحري الأسطوري - الذي يستطيع دون كل الطيور الأخرى الارتفاع مئات الكيلومترات في السماء دون أن يرفرف بجناحيه - من أجل تصميم طائرات أخف وزناً وأكثر كفاءة في استهلاك الوقود.

قياس الأوزون بطائرات إيرباص العاملة (MOZAIC): تشارك إيرباص أيضاً في قياس الأوزون بطائرات إيرباص العاملة (MOZAIC) إلى جانب ست شركات طيران أخرى (الخطوط الجوية الألمانية، والخطوط الجوية الصينية، والخطوط الجوية الفرنسية، وإيبيريا، وكاثاي باسيفيك، وطيران ناميبيا) عن طريق تزويد سبع طائرات عريضة الجسم بأجهزة قياس لالتقاط بيانات مثل التركيزات في الأوزون وبخار الماء وأول أكسيد الكربون.

ويقول كارستن سبرينغر إنه يمكن لشركة إيرباص أن تستخدم براءاتها وما لديها من حقوق الملكية الفكرية في التعاون مع شركائها: "في مجال الدفع الكهربائي، تستخدم إيرباص حقوق الملكية الفكرية في معاملاتها مع شركاء البحث والتطوير لإنشاء مجالات استخدام تكميلية مثل إعطاء حقوق الاستخدام لشركة إيرباص فيما يخص النقل الجوي وللشريك فيما يخص النقل البري. ويدعم ذلك الاستثمار الكبير الذي تتطلبه بعض هذه التكنولوجيات ويعزز نشر النتائج على نطاق واسع".

وفضلاً عن ذلك، يضيف أنه يمكن ترخيص حقوق الملكية الفكرية لصناعات أخرى بغية ضمان الاستغلال الكامل لإمكانات الابتكار: "لقد استخدمنا اتفاقات ترخيص لإتاحة التقنيات التي استحدثتها إيرباص لأغراض التطبيقات الجوية لقطاعات خضراء مثل قطاع طاقة الرياح".

استراتيجية متطورة للملكية الفكرية

يقول السيد سبرينغر إن الوسائل المختلفة لاستخدام حقوق الملكية الفكرية تعني أنه لا توجد إجابة بسيطة على سؤال الفوائد: "هناك حرفياً المئات من حالات الاستخدام السياقية [التي تثبت] كيف يمكن للشركة استخدام حقوق الملكية الفكرية. وتعتمد الفوائد دائماً على أهداف مالك حقوق الملكية الفكرية". ويضيف أنه "في سياق الابتكار من أجل مستقبل أخضر، نتوقع أن يؤدي الاحترار العالمي والقضايا البيئية إلى وضع استراتيجيات للملكية الفكرية مكيّفة لدعم الأهداف التكنولوجية والبيئية والسياسية للجهات الفاعلة في مجال التكنولوجيا الخضراء".

الهندسة الحيوية: استخراج كنوز الطبيعة

بقلم **كاثرين جيويل**، شعبة المنشورات، الويبو

الصورة: بإذن من أوديد شوسيوف

يقول البروفيسور أوديد شوسيوف، وهو مهندس رائد في مجال المواد يمتلك 62 براءة والمؤسس العلمي لأربع عشرة شركة، "أؤمن بأن على الجامعات مسؤولية تتجاوز تعليم المهندسين والعلماء وتثقيفهم. وتتيح لنا اكتشافاتنا العلمية الفرصة للتأثير في حياة الكثير من الناس".

يرى أوديد شوسيوف، وهو مهندس مواد رائد وصاحب اختراعات متعددة ورائد أعمال، أن الطبيعة مصدر إلهام. وما انفك يعمل، على مدى السنوات الثلاثين الماضية، على اكتشاف أسرار الطبيعة للتوصل إلى مواد نباتية جديدة توفر مزايا كبيرة مقارنةً بالمواد النفطية الاصطناعية ولا سيما من حيث القدرة على الاستدامة. ويتناول البروفيسور شوسيوف بعض أهم اختراعاته مسلطاً الضوء على أهمية حقوق الملكية الفكرية في ضمان أن تعود فوائد الاختراعات على المجتمع بأكمله.

كيف دخلت عالم التكنولوجيا النانية النباتية؟

لقد نشأتُ في بيئة زراعية وكنتُ دائماً مهتماً بالزراعة. فقد كانت عائلتي تدير مزارع كروم منذ أكثر من 130 عاماً. وبدأتُ بدراسة الكيمياء ثم انتقلتُ إلى الزراعة فالهندسة الحيوية للبروتينات. وفي عام 1990، التحقتُ بكلية الزراعة في الجامعة العبرية كأستاذ للبيولوجيا الجزيئية النباتية، حيث أدير الآن مختبراً كبيراً نسبياً يعمل فيه العديد من الطلاب في مجال هندسة البروتينات والتكنولوجيا الحيوية النانية.

ولطالما كانت النباتات موضع تركيزي، ولكن أبحاثي تشمل أيضاً مجالات صناعية وطبية. فإني أعمل منذ سنوات عدة مثلاً على استحداث طرائق لاستخدام جينات مستمدة من البشر لإنتاج الكولاجين البشري في

←

النباتات. ولا أحصر عملي في النباتات ولكنني أجد نفسي دائماً أعود إليها لإنتاج البروتينات أو صنع مركبات من المواد المشتقة من النباتات. والنباتات فعالة جداً: فهي تنتج كل ما نحتاجه، بما في ذلك الأكسجين، وتنطوي على إمكانات كثيرة جداً.

أنت صاحب اختراعات عديدة ومالك 62 براءة، فكيف بدأ مشوارك مع البراءات؟

إنها قصة طويلة ولم تحدث تلقائياً. فعندما كنت عالماً شاباً، كان تركيزي الأساسي هو نشر الأوراق العلمية وتحسين مكانتي العلمية. ولكن بعد فترة قصيرة من الانضمام إلى الجامعة العبرية في القدس، كنت أتناول الغداء مع أحد مؤسسي شركة كنت أقدّم لها خدمات استشارية ووجدت نفسي مضطراً لتأجيل نشر بحثي العلمي حتى يُودع طلب براءة يغطي نتائج بحثي. وعُرضت علي منحة بحثية سخية لإيجاد تطبيق عملي لبحثي، ووعدني المؤسس نفسه بأنه سينشئ شركة ويعطيني 4 في المئة من أسهمها وحصة عادلة من جعائل الترخيص في حال نجاحي في العثور على تطبيق مفيد. وبالفعل، وجدت تطبيقاً مفيداً لبحثي فأنشأنا شركة Futuragene التي استحوذت بعد ذلك على شركة Suzano - وهي من أكبر شركات الورق في البرازيل - مقابل 100 مليون دولار أمريكي. وكان ذلك نجاحاً كبيراً، ولكنه جعلني أدرك إمكانات بحوثي التي لا يلزم أن تنتهي بالضرورة عند نشر ورقة علمية. وكانت هذه أول مرة أتعرف فيها على البراءات وأدرك أهميتها في دفع العجلة الاقتصادية.

ما هو التطبيق الذي وجدته؟

أتاح هذا التطبيق تسريع نمو نبات الكافور لأغراض صناعة اللب والورق. وكانت هذه أول نباتات حرجية معدَّلة وراثياً ومتاحة تجارياً تحصل على موافقة تنظيمية في البرازيل. ومنذ ذلك الحين، أنشأت عدداً من الشركات منها Melodea وCollplant (انظر الإطار). وعلى الرغم من أني لا أشارك في إدارتهما اليومية، فإني أؤدي دوراً كخبير استشاري أو عضو مجلس إدارة أو كبير العلماء.

هل يوجد قاسم مشترك بين اختراعاتك؟

نعم. فكل اختراعاتي تتعلق بعلوم المواد والمواد الحيوية تحديداً. والمواد الحيوية تتفوق بكثير على المواد الاصطناعية. وكما قال وزير النفط السعودي السابق ذات مرة، فإن العصر الحجري لم

المزيد عن أوديد شوسيوف

ألَّف البروفيسور شوسيوف أو شارك في تأليف أكثر من 200 منشور علمي ويمتلك 62 براءة.

وهو المؤسس العلمي لأربع عشرة شركة منها الشركات التالية

- **Futuragene Limited**، التي تطوِّر أشجار الكافور المعدَّلة وراثياً لصناعة اللب والورق.
- **Collplant Limited**، التي تنتج الكولاجين المؤتلف البشري من النوع الأول في النباتات المعدلة وراثياً لأغراض الطعوم الطبية المستخدمة في هندسة الأنسجة وطب التجديد.
- **Biobetter Limited**، التي تنتج أجساماً علاجية مضادة في نبات التبغ.
- **GemmaCert Limited**، التي تقدم حلاً ذكياً لضمان توحيد منتجات القنب الطبية.
- **SP-Nano materials Limited**، التي تصنع بروتيناً قائماً على حلول طلاء ناني لصالح صناعة المواد المركبة.
- **Melodea Limited**، التي تطور وتصنع بلورات السليلوز النانية من حمأة الورق لأغراض صناعة الرغوات الهيكلية والمواد المركبة والمواد اللاصقة.
- **Valentis Nanotech Limited**، التي تطور وتصنع فيلماً شفافاً قائماً على البيولوجيا النانية لأغراض تعبئة الأغذية والزراعة.
- **Paulee CleanTec Limited**، التي تهدف إلى أن تصبح الرائد العالمي في مجال جمع فضلات الحيوانات الأليفة والتخلص منها بجهاز AshPoopie، وتحويل الفضلات البشرية إلى سماد عضوي عديم الرائحة ومعقَّم عن طريق شركتها الفرعية Epic-Cleantech.
- **Smart Resilin Limited**، التي تعمل على تطوير أساليب لعزل مادة الريزيلين بغية تمكين المصنعين من إدماجها في منتجاتهم لزيادة مقاومة الاهتلاك وتعزيز خصائص المرونة. **Sensogenic Limited**، التي تطور جهازاً لتشخيص حساسية الطعام.
- **مصنع النبيذ في كرمي يوسف**، الذي أنشأه في عام 1999 البروفيسور أمي برافدو، عالم رائد في زراعة الكروم، وأوديد شوسيوف، طالبه السابق.

الصورة: StockRocket / iStock / Getty Images Plus

"إن الأفكار الجديدة وليدة الكتب القديمة! وقد كُتب هذا الكتاب على مدى أكثر من 3 مليارات سنة من التطور، وهو الحمض النووي لكل الكائنات الحية. فكل ما نحتاجه هو قراءة شفرة الحمض النووي والانطلاق منها."

نبات التبغ يُنتج
كولاجين بشري على نطاق واسع

الصورة: بإذن من أوديد شوسيوف

ما انفك البروفيسور شوسيوف يعمل، على مدى السنوات الثلاثين الماضية، على اكتشاف أسرار الطبيعة للتوصل إلى مواد نباتية جديدة توفر مزايا كبيرة مقارنةً بالمواد النفطية الاصطناعية ولا سيما من حيث القدرة على الاستدامة. فقد وجد مثلاً طريقة لإنتاج كولاجين نباتي عن طريق تعديل نبات التبغ وراثياً.

صورة مجهر إلكتروني للبالورات النانوية للسليلود

تحويل مشكلة بيئية
إلى منجم دهب

تسعى شركة Melodea وشركاؤها إلى معالجة معضلة بيئية كبيرة عن طريق تحويل ملايين الأطنان من الحمأة التي تنتجها صناعة الورق سنوياً إلى عبوات صديقة للبيئة للمنتجات غير الاستهلاكية.

ينتهِ بسبب نقص الحجر؛ وبالمثل فإن عصر النفط سينتهي قبل نفاد النفط بكثير. وأود أن أضيف أنه يوجد سبب وجيه لذلك وهو أن المواد الحيوية أفضل بكثير. فإننا نحتاج بكل بساطة للنظر إلى طريقة عمل الأنظمة الطبيعية ثم الابتكار!

وشهدت الطبيعة مليارات السنين من التطور واستحداث مواد وظيفية مستدامة. ولم يتمكن العلماء من القيام بالمثل على مدى 200 عاماً من الكيمياء الحديثة. ولذلك نرى جزراً جديدة من البلاستيك في المحيطات. فعلينا القيام بشيء مختلف، ولا أقصد بذلك إعادة اختراع العجلة. وأقول دائماً إن الأفكار الجديدة وليدة الكتب القديمة! وقد كُتب هذا الكتاب على مدى أكثر من 3 مليارات سنة من التطور، وهو الحمض النووي لكل الكائنات الحية. فكل ما نحتاجه هو قراءة شفرة الحمض النووي والانطلاق منها.

ما الجذاب في العمل على المواد الحيوية؟

المواد الحيوية تستمد قوتها ووظائفها من أنها مجمعة تجميعاً ذاتياً؛ أي أنها مبنية من الصفر. وإن الطعوم الاصطناعية التي يزرعها جراحو العظام في أجسامنا تفشل غالباً لأن خصائصها الميكانيكية لا تتناسب والأنسجة المحيطة بها. والسبب؟ إن هذه الطعوم ليست ذاتية التجميع. فلا أحد يأخذ رأسي ثم يركبها على رقبتي أو يأخذ بشرتي ويلصقها على جسدي. وفي الطبيعة، يتكون كل كائن حي من خلايا تتجمع ذاتياً لإنشاء الأنسجة والأعضاء. وهذه هي الحياة. وهذه هي الطريقة الصحيحة لبناء الأشياء.

أخبرنا المزيد عن بلورات السليلوز النانية (CNC) وتطبيقاتها.

بلورات السليلوز النانية رائعة. فهي مشتقة من ألياف السليلوز التي تعدّ أكثر المواد الطبيعية وفرة. وهي متجددة ومصنوعة من السكر، ولكنها أقوى 10 مرات من الصلب، مما يفتح المجال للعديد من التطبيقات المذهلة. وعندما نخلط تلك البلورات بالماء بتركيز 3 في المئة، فإنها تتحول إلى بلورات سائلة؛ وعندما نضعها على أي سطح - مثل الورق أو البلاستيك أو الخرسانة - تتبخر المياه وتتجمع البلورات ذاتياً لتشكل فيلماً متيناً للغاية وشفافاً. وتنشئ أيضاً حاجزاً ضد الزيت والأكسجين. فتكون حلاً رائعاً للتعبئة والتغليف. وفي الماضي، كانت علب العصير العادية مصنوعة من صفيحة بوليمر (مثل البولي إيثيلين أو البولي إيثيلين تيريفثالات) وألمونيوم وورق مقوى. وعلى الرغم من أنه حل جيد جداً للتعبئة والتغليف، فهو غير قابل لإعادة التدوير.

ووجدت إحدى شركاتي، وهي شركة Melodea، بديلاً أفضل وأرخص يستخدم السليلوز القابل لإعادة التدوير بنسبة 100 في المئة. وأُنشئت شركة Melodea على أساس تقنية محمية بموجب براءة استحدثها مختبري البحثي. وهي تطور وتصنع بلورات السليلوز النانية (CNC) وتتعاون مع الزبائن لوضع تطبيقات متنوعة. وهو أمر مهم لأنهم (أي العملاء) يمتلكون فهماً أفضل لاحتياجاتهم ولديهم قنوات إلى السوق. فعلى سبيل المثال، تعمل الشركة مع شركتَي Holmen AB السويدية وKlabin SA البرازيلية لإنتاج أغلفة حيوية قائمة على بلورات السليلوز النانية على مستوى صناعي.

وتسعى شركة Melodea وشركاؤها أيضاً إلى معالجة معضلة بيئية كبيرة وهي ملايين الأطنان من الحمأة التي تنتجها صناعة الورق سنوياً. وتنتج أوروبا وحدها 11 مليون طن منها سنوياً. وفيما يخص شركة Melodea وشركاءها، تعدّ الحمأة مادة خام قيمة تحوَّل إلى عبوات صديقة للبيئة للمنتجات غير الاستهلاكية. وأما فيما يخص تعبئة المواد الغذائية، فإننا نستخدم اللب الخام لأسباب تتعلق بالسلامة.

ويمكن استخدام البلورات المذكورة أيضاً لتقوية المنسوجات. فإذا أخذنا غزل القطن وطليناه بطبقة رقيقة من البلورات، فإننا لا نضيف سوى 1 في المئة إلى الوزن ولكننا نزيد الصلابة بنسبة 500 في المئة. وبالمثل، فإن طلاء الزجاج بالبلورات يجعله أمتن فيكون خياراً مفيداً في قطاع الطيران الذي يحتاج إلى زجاج خفيف الوزن ولكن متين وطويل العمر النفعي.

ما هي الأسرار الأخرى التي كشفتها لك الطبيعة؟

لقد كنّا نعمل أيضاً على الريزيلين وهو البروتين الذي يتيح لبراغيث القطط القفز 200 مرة ارتفاعها! وهو أفضل مطاط في الوجود! ونجد تلك المادة في المفصليات أي حشرات مثل الرعاشات الكبيرة التي تطير مسافات قصيرة. وإننا نعمل مع

←

الجوائز

حصل البروفيسور شوسيوف على الجوائز التالية:

- جائزة بولاك للعالم المتميز لعام 2002؛
- جائزة كاي للبحوث المبتكرة والتطبيقية في عامَي 1999 و2010؛
- شهادة رئيس وزراء إسرائيل لريادة الأعمال والابتكار في عام 2012؛
- الجائزة الرئاسية لمساهمته في الاقتصاد والمجتمع في إسرائيل في عام 2018.

يعمل البروفيسور شوسيوف وفريقه على مادة الريزيلين، وهي بروتين موجود في المفصليات (حشرات مثل الرعاشات الكبيرة التي تطير مسافات قصيرة)، ويسميها "أفضل مطاط في الوجود." ويريد استخدام تلك المادة في المستقبل لصناعة إطارات صديقة للبيئة.

الصورة: coopder1 / iStockphoto; enot-poloskun / iStockphoto

شركاء مختلفين على تطوير حذاء رياضي مزود بطبقة متوسطة من الريزيلين ومكونات إلكترونية مرنة مثل شاشات لمس. ولهذه الأغراض، يمكننا إنتاج المادة بفعالية من حيث التكلفة عن طريق حقن جين الريزيلين في الجراثيم (الإشريكية القولونية) ثم تخميرها. وإننا نريد استخدامها في المستقبل لإنتاج إطارات صديقة للبيئة، ولكن هذا المستوى من الإنتاج يحتاج إلى مصانع وإنتاجية مرتفعة من أجل خفض التكاليف. وإننا نعمل حالياً على ذلك، وستتكلل جهودنا بالنجاح في الوقت المناسب.

كيف بدأ عملك على الكولاجين النباتي؟

ما انفكت منتجات تجديد البشرة (باستخدام المستحضرات الجلدية مثلاً) تكتسب شعبية متزايدة. وكانت شركات العناية الشخصية تبحث عن بديل أكثر أماناً وأقل تكلفة وأكثر فعالية للكولاجين الثديي وحمض الهيالورونيك، فبدأتُ أدرس إمكانية صنع الكولاجين في النباتات. وكان ذلك تحدياً معقداً لأنه ينطوي على أخذ خمسة جينات بشرية لصنع بروتين وظيفي واحد. وكتبتُ ورقة قصيرة عن كيفية القيام بذلك؛ وتمكّنتُ بدعم حاضنة تكنولوجية من إعداد إثبات المفهوم وإنشاء شركة. وهكذا بدأت شركة Collplant.

إذن، كيف تنتج الكولاجين النباتي؟

نعدّل نبات التبغ وراثياً (لأنه لا يدخل في السلسلة الغذائية) حتى يحتوي على الجينات البشرية الخمسة اللازمة لإنتاج الكولاجين. ثم ننشر بذور النباتات على 25,000 متر مربع من الصوب التابعة لنا في مختلف أنحاء إسرائيل ثم نوزع النبيتات على المزارعين لمواصلة زراعتها. وبعد الحصاد، تُنقل الأوراق في شاحنات تبريد إلى مصنع Collplant حيث تُسحق لاستخراج عصيرها ثم تركيز الكولاجين قبل القيام بتنقيته في غرف نظيفة وتصنيع الطعوم الطبية المختلفة. وأكملنا مؤخراً تجارب سريرية وحصلنا على الموافقة التنظيمية في الاتحاد الأوروبي وإسرائيل لإطلاق منتج يُحقن لمعالجة قرحة القدم السكري والتهاب الأوتار.

وقمنا أيضاً باستحداث حبر حيوي مشتق من الكولاجين النباتي لأغراض الطباعة المجسَّمة للأنسجة والأعضاء. ولا يزال هذا المنتج في مرحلة ما قبل التجربة السريرية ولكننا نضطلع بمشروع مثير للاهتمام مع شركتين في الولايات المتحدة هما

United Therapeutics وSystems 3D من أجل طباعة الرئتين البشريتين. وستشاهدون ذلك في عام 2024 تقريباً.

ما أهمية حقوق الملكية الفكرية لشركاتك؟

إن حقوق الملكية الفكرية لا تقل أهمية عن الموظفين كأصول تجارية. وبفضل حقوق الملكية الفكرية، يمكننا التعاون مع شركائنا مثل United Therapeutics وSystems 3D وتحقيق أشياء مذهلة. ولولا حقوق الملكية الفكرية والحماية التي توفرها، لكانت شركاتي ضعيفة واستحال عليها عملياً جذب المستثمرين. وعلى غرار اللوائح والقوانين، تعدّ حقوق الملكية الفكرية أدوات أساسية. فإذا فقدناها، خاطرنا بفقدان قدرتنا على الحفاظ على مجتمعات صحية وسليمة على وجه هذا الكوكب.

ما الذي دفعك إلى تسويق بحثك؟

أؤمن بأن على الجامعات مسؤولية تتجاوز تعليم المهندسين والعلماء وتثقيفهم. وتتيح لنا اكتشافاتنا العلمية الفرصة للتأثير في حياة الكثير من الناس. والتسويق وحماية الملكية الفكرية هي الوسيلة الوحيدة لضمان تطبيق هذه الاكتشافات.

ما هو مشروعك القادم؟

أعمل على عدة مشروعات في مختبري بالجامعة العبرية تركز أساساً على تحسين الأنظمة النباتية لإنتاج بروتينات حيوانية لصالح قطاعَي الأغذية والمستحضرات الصيدلانية. ونعمل أيضاً على تطوير مواد حيوية مركبة جديدة تتميز بخصائص ميكانيكية متفوقة فضلاً عن تقنيات جديدة للطباعة المجسَّمة.

ما هو أكبر مصدر إلهام لك ولماذا؟

ليوناردو دا فينشي بلا تردد. فقد كان أكبر عالم ومخترع متعدد التخصصات.

ما هي نصيحتك للباحثين وأصحاب الأعمال الشباب الطموحين؟

الابتعاد عن الناس الذين يقولون لا والتطلع دائماً إلى أسمى الأهداف والتعاون مع أشخاص أذكياء.

"إن حقوق الملكية الفكرية لا تقل أهمية عن الموظفين كأصول تجارية. وبفضل حقوق الملكية الفكرية، يمكننا التعاون مع شركائنا ... وتحقيق أشياء مذهلة. ولولا حقوق الملكية الفكرية والحماية التي توفرها [...] لاستحال عملياً جذب المستثمرين.

العمل المناخي والاستدامة: الشعوب الأصلية جزء من الحل

بقلم **أولواتوبيلوبا مودي**، مكتب الويبو
في نيجيريا

"يجب أن تكون الشعوب الأصلية جزءاً من حل مشكلة تغيّر المناخ [...]. وإن القيمة المهمة للمعارف [التقليدية] لا يمكن - بل يجب عدم - الاستهانة بها. و[للشعوب الأصلية] دور أساسي أيضاً في إيجاد حلول اليوم والغد..."
(باتريشيا إسبينوزا، الأمينة التنفيذية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ)

يشهد مناخ العالم اضطرابات غير مسبوقة. واجتذبت حرائق الغابات الواسعة النطاق في أستراليا والتي تسببت في خسائر طائلة في الأرواح (الحيوانية والبشرية) والممتلكات والبيئة اهتمام وسائل الإعلام العالمية منذ شهور. وفي القطب الشمالي، توجد صور مروعة للدببة وهي تتضور جوعاً في موائلها الطبيعية بسبب ارتفاع منسوب المياه وذوبان القمم الجليدية؛ وفي كينيا، هيأت الأنماط المتغيرة لدوران المحيطات الظروف لكي يدمر الجراد المراعي. وتشير هذه الأحداث القصوى إلى واقع صارخ وهو أن مناخنا يتغيّر بسبب أفعالنا، مع ما يترتب على ذلك من عواقب وخيمة على البشرية والنظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي العالمي.

تحدٍ رئيسي في عصرنا

فيما بين عامَي 1998 و2017، أودت الكوارث المناخية بحياة 1.3 مليون شخص تقريباً وتسببت في خسائر اقتصادية مباشرة بلغت قيمتها 3 تريليونات دولار أمريكي تقريباً. وتشير تقديرات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي إلى أن درجات الحرارة القصوى العالمية ستتجاوز المستويات الحالية بمقدار درجتين مئويتين مع ارتفاع درجات الحرارة فوق المحيط القطبي الشمالي بمقدار 3 إلى 5 درجات مئوية. وفي ظل التوجهات الحالية، من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة في غرب أفريقيا الاستوائي ومنطقة الساحل بمقدار 4 إلى 6 درجات مئوية بحلول نهاية القرن. ومن بين الآثار الأخرى، سيؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى تقلبات في هطول الأمطار مع ما يترتب على ذلك من عواقب على الأمن الغذائي العالمي والصحة والموارد المائية والتنوع البيولوجي. ولا يمكننا أن نتجاهل تغيّر المناخ. فهو يهدد استدامة بيئتنا الملاذ الوحيد لازدهار البشرية.

الصورة: parkerphotography / Alamy Stock Photo

يجب أن يظل التشاور مع الشعوب الأصلية للاستفادة من معارفها،
مع احترام نظرتها إلى العالم وضمان استدامة أسلوب حياتها،
محتفظاً بمكانته المحورية في الاستجابات العالمية لتغيّر المناخ.

لجنة برونتلاند

صاغت لجنة برونتلاند مصطلح "التنمية المستدامة" قبل أكثر من ثلاثة عقود وعرَّفته بأنه التنمية التي تستجيب لاحتياجات الجيل الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال التالية على الاستجابة لاحتياجاتها. وفي تقرير عام 1987 المعنون "مستقبلنا المشترك"، بحثت اللجنة بالتفصيل العلاقة بين التنمية البشرية والبيئة، مشيرة إلى الطبيعة غير القابلة للفصل بين "البيئة" (المكان الذي نعيش فيه) و"التنمية" (أفعالنا لتحسين أوضاعنا في ذلك المكان). وأشارت أيضاً إلى الطبيعة غير المستدامة للعديد من المسارات الإنمائية التي تسلكها البلدان الصناعية التي سيكون لقراراتها "أثر عميق في قدرة جميع الشعوب على تحقيق استدامة التقدم البشري للأجيال التالية" بالنظر إلى قوتها السياسية والاقتصادية.

وبالمثل، حذرت لجنة برونتلاند من أن خروج الانبعاثات الناتجة عن التطور البشري عن السيطرة - ولا سيما بسبب التصنيع وزيادة استخدام الوقود الأحفوري - سيؤدي مع مرور الوقت إلى ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية، وتغيّر الأحوال الجوية، وحدوث عواقب لا رجعة فيها على مستقبلنا.

الصورة: Jennifer Watson / iStock / Getty Images Plus

تشير الأحداث البيئية القصوى إلى واقع صارخ وهو أن مناخنا يتغير بسبب أفعالنا، مع ما يترتب على ذلك من عواقب وخيمة على البشرية والنظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي العالمي.

الصورة: الأمم المتحدة/Eskinder Debebe

تعتمد الشعوب الأصلية على التنوع البيولوجي المحلي وخدمات النظام الإيكولوجي في بقائها ورفاهها. ويعني ذلك أن تلك المجتمعات أكثر تأثراً من غيرها بآثار تغيّر المناخ. وتمتلك ثروة من المعارف البيئية يمكن أن تكتسي أهمية محورية في التكيّف بفعالية مع تغيّر المناخ.

الصورة: الأمم المتحدة / Steve Winter

إشراك الشعوب الأصلية: ضرورة حتمية

إذ يركز المجتمع العالمي على سبل مكافحة آثار تغيّر المناخ والانتقال إلى مستقبل منخفض الكربون، يجب عدم إغفال الأثر على الشعوب الأصلية لثلاثة أسباب على الأقل.

أولاً، تعتمد الشعوب الأصلية على التنوع البيولوجي المحلي وخدمات النظام الإيكولوجي في بقائها ورفاهها. ويعني ذلك أن تلك المجتمعات أكثر تأثراً من غيرها بآثار تغيّر المناخ. فعلى سبيل المثال، تكون الشعوب الأصلية في القطب الشمالي أولى الفئات المتأثرة بتفاقم انعدام الأمن الغذائي الناجم عن ذوبان التربة الصقيعية. وتشير منظمة العمل الدولية إلى ست "مخاطر فريدة" توحد تجارب الشعوب الأصلية في ظل تغيّر المناخ. فالشعوب الأصلية فقيرة؛ وتعتمد على موارد طبيعية متجددة؛ وتتأثر تلك الموارد الطبيعية بتغيّر المناخ؛ وتشهد هذه الشعوب الأصلية معدلات هجرة مرتفعة بسبب تغيّر المناخ؛ وتتسم بعدم المساواة بين الجنسين؛ وتُستثنى غالباً من عمليات اتخاذ القرارات في المسائل المتعلقة بحقوقها. وتحد هذه العوامل من قدرتها على الانتصاف، مما يزيد من ضعفها ويقوض قدرتها على التخفيف من آثار تغيّر المناخ أو التكيّف معه. وتهدد هذه العوامل أيضاً قدرتها على دعم حقوقها وضمانها.

ثانياً، تمتلك الشعوب الأصلية ثروة من المعارف البيئية يمكن أن تكتسي أهمية محورية في التكيّف بفعالية مع تغيّر المناخ. وكما كتب تيري ويليامز وبريستون هارديسون في مقالة بعنوان "الثقافة والقانون والمخاطر والحوكمة: سياقات المعارف التقليدية في التكيّف مع تغيّر المناخ"، تمتلك الشعوب الأصلية معرفة كبيرة بالمسائل المتصلة بالتكيّف مع تغيّر المناخ. وإن معارف هذه الشعوب قيمة لأسباب عدة منها المساعدة في إعادة بناء المقاييس المرجعية التاريخية، وضمان التكيُّف الملائم ثقافياً، وتيسير آليات التكيّف مع تغيّر المناخ، وكلها عوامل لا تزال تدعم بقاء الشعوب الأصلية في ظل ظروف قاسية.

ففي أستراليا مثلاً، يناقش البروفيسور الفخري بيل غاماج ممارسة أصلية عمرها 50,000 سنة للوقاية من الحرائق حيث تُستخدم حرائق صغيرة لتطهير الأرض من الحطام وأراضي الشجيرات والغطاء الحي وبعض الأعشاب بغية منع حرائق الغابات الواسعة النطاق. وتقلل هذه الممارسة من تأثير حرائق الغابات في الحشرات والحيوانات وتحمي الأشجار والستائر الحرجية. ومع ذلك، فإن تحقيق هذه الإدارة البيئية السليمة يتطلب "الكثير من المهارات المحلية".

ويُقصد بتلك المهارات المحلية أو المعارف التقليدية الدراية العملية والدروس المستفادة التي اكتسبتها الشعوب الأصلية وتتوارثها عبر الأجيال. وتشير اليونسكو إلى أن هذه المعارف قابلة للتطبيق على نطاق مكاني وزمني أدق من العلوم وتشمل فهماً لكيفية التعامل مع التقلبات والاتجاهات البيئية والتكيّف معها. وتغطي المعارف التقليدية كل مجالات النشاط البشري، ويتزايد الاعتراف حالياً بدورها في التنبؤ بالتغيرات المناخية والتكيّف معها والتخفيف من آثارها الحتمية. فعلى سبيل المثال، يستخدم رعاة عفر في شمال شرق إثيوبيا الماشية والحشرات والطيور والأشجار وغيرها من الحياة البرية للتنبؤ بأنماط الطقس والمناخ. وبالمثل، تستخدم أمة سابارا في منطقة الأمازون الإكوادورية معلوماتها وخبراتها المحلية المتعلقة بتغيّر المناخ ومؤسساتها العرفية لتحسين ممارسات إدارة الموارد الزراعية والطبيعية. وما هذان إلا مثالان على طريقة مساعدة المعارف التقليدية للشعوب الأصلية في التكيّف والاستدامة والصمود.

ثالثاً وفي ضوء ما تقدَّم، حق الشعوب الأصلية في المشاركة في عمليات اتخاذ القرارات في القضايا التي تؤثر فيها وحقها في أن تُستشار بشأن طريقة استخدام معارفها. والمعارف التقليدية تزوِّد الشعوب الأصلية بالأدوات اللازمة لإدارة مواردها الطبيعية، ولكنها أيضاً أسلوب حياة وطريقة فريدة لرؤية العالم. ومتى وُضعت سياسات بشأن قضايا تؤثر في الشعوب الأصلية وعلاقتها الطويلة الأمد بأراضيها ومواردها، يكون لتلك الشعوب الحق في المشاركة في المشاورات الخاصة بتلك السياسات. ولتلك الشعوب أيضاً الحق في أن تُستشار وأن تحصل على جزء من الفوائد الناتجة عن استخدام معارفها ومواردها تماشياً مع المعايير المحلية والدولية المعمول بها. ويجب أن يظل التشاور مع الشعوب الأصلية للاستفادة من معارفها، مع احترام نظرتها إلى العالم وضمان استدامة أسلوب حياتها، محتفظاً بمكانته المحورية في الاستجابات العالمية لتغيّر المناخ.

مسارات التشاور

تنص مختلف الاتفاقات الدولية على التشاور مع الشعوب الأصلية بشأن استخدام معارفها وممارساتها عندما يخص ذلك قضايا تؤثر فيها. وينص إعلان الأمم المتحدة بشأن حقوق الشعوب

الأصلية على مستوى أدنى من الحقوق يكفل الاحترام والاعتراف والإنصاف في التشاور مع الشعوب الأصلية. وينص اتفاق باريس بشأن تغير المناخ على أن تحترم التدابير المتخذة للتصدي لتغيّر المناخ الالتزامات الخاصة بحقوق الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وتنهض بها وتراعيها. ويقر منبر المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية، الذي أنشأه مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، بالحاجة إلى إدراج حلول مستمدة من مجتمعات الشعوب الأصلية في المحادثات المتعلقة بتغيّر المناخ. ومع ذلك، فإن ضمان إدماج هذه الأفكار في عملية رسم السياسات العامة يتطلب المزيد من العمل. وتقر اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول ناغويا بأهمية الحصول على الموافقة المسبقة المستنيرة للشعوب الأصلية وتحديد شروط متفق عليها لتقاسم المنافع الناتجة عن استخدام المعارف التقليدية للشعوب الأصلية. وللمفاوضات الجارية في إطار اللجنة الحكومية الدولية المعنية بالملكية الفكرية والموارد الوراثية والمعارف التقليدية والفولكلور في الويبو إمكانية تعزيز الحقوق المتاحة للشعوب الأصلية في حمايتها لمصالحها أو الدفاع عنها عندما تُلتمس معارفها أو تُستخدم في وضع منتجات وعمليات تكنولوجية متصلة بالمناخ.

إدماج المعارف التقليدية في العمل المناخي: التحديات

وفقاً لكانينكي سينا، الرئيسة السابقة لمنتدى الأمم المتحدة الدائم المعني بقضايا الشعوب الأصلية، توجد عدة تحديات أمام إدماج المعارف التقليدية في إجراءات التصدي لتغيّر المناخ، ولا سيما في البلدان الأفريقية. وتشمل هذه التحديات عدم وجود أطر قانونية تمكينية، وعدم اهتمام متخذي القرارات والقطاعات الرئيسية، والافتقار إلى الوثائق المتعلقة بالمعارف التقليدية الوجيهة، ونقص الخبرات والموارد اللازمة. وقد حظي توثيق المعارف التقليدية المتصلة بالمناخ باهتمام كبير بوصفه سبيلاً مهماً للمضي قدماً. ومع ذلك، فإنه يثير عدداً من قضايا الملكية الفكرية يجب تناولها بعناية. فكان من المستجدات المرحب بها شروع الويبو في العمل على نحو وثيق مع أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ بوصفها الجهة الاستشارية المعنية بشؤون الملكية الفكرية لمنبر المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية. وتوفر مجموعة أدوات الويبو لبناء القدرات في مجال توثيق المعارف التقليدية أيضاً إرشادات مفيدة للمجتمعات الأصلية والأطراف المعنية في دراسة خيارات التوثيق.

ويجب أن تُعطى الأولوية لبناء قدرة الشعوب الأصلية على المشاركة في المفاوضات الدولية المعقدة، بما فيها المفاوضات المتعلقة بالملكية الفكرية. وسيساعد ذلك في تحديد الثغرات التي تعتري توثيق المعارف التقليدية وكذلك الفرص التي تتيحها الأطر السياساتية والقانونية فيما يخص إقامة الشراكات مع الأوساط العلمية بغية تعزيز مساهمات المعارف التقليدية في العمل المناخي وأهداف التنمية المستدامة. وفضلاً عن ذلك، سيتيح بناء القدرات فرصاً لتبادل المعلومات وسيعزز قدرة الشعوب الأصلية على التعاون مع السلطات المحلية في تخطيط جهود التخفيف من آثار تغيّر المناخ وتنفيذها بما يعود بالنفع على الطرفين.

تغيير السلوكيات: الحلول الخضراء تحت المجهر

تدفع زيادة الاعتراف بحجم أزمة المناخ البحث عن الحلول الخضراء. ويشير مفهوم "التخضير" بمعناه العام إلى إحداث تغيير عالمي في السلوكيات من أجل إذكاء الوعي البيئي في الأنشطة البشرية وفي تصميم السياسات والأطر الإنمائية وتنفيذها. وتعترف الاتفاقات الدولية المذكورة آنفاً بالمساهمة المهمة التي يمكن للشعوب الأصلية ومبادئها الخاصة بالإدارة البيئية أن تقدمها إلى الإدارة المستدامة واستخدام التنوع البيولوجي. وتغطي أراضي الشعوب الأصلية 22 في المئة من أراضي العالم ونحو 80 في المئة من التنوع البيولوجي على كوكب الأرض. وتجاور 85 في المئة من المناطق المحمية في العالم. ولذلك وبفضل النهوج التقليدية لإدارة الموارد الطبيعية، تشكل هذه الأراضي مصرفاً لمئات المليارات من أطنان الكربون.

الصورة: الويبو/E. Berrod

يجب أن تُعطى الأولوية لبناء قدرة الشعوب الأصلية على المشاركة في المفاوضات الدولية المعقدة، بما فيها المفاوضات المتعلقة بالملكية الفكرية، فضلاً عن استخدام حقوق الملكية الفكرية بفعالية. المشاركون (أعلاه) في حلقة عمل للويبو بشأن الملكية الفكرية لرائدات الأعمال من الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية.

وبدأت تظهر نهوج مؤسسية مختلفة تجسّد الالتزام العالمي المتزايد بإيجاد حلول بيئية. وتشمل الأمثلة WIPO GREEN، وهي منصة شبكية لتبادل التكنولوجيات الخضراء (انظر الصفحة 17)، والمبادرة الخضراء (منظمة العمل الدولية)، وإطار النمو الأخضر (بنك التنمية الأفريقي). ويجب أن تعطي هذه النهوج أيضاً الأولوية للتعاون النشط مع الشعوب الأصلية لضمان استدامة سبل عيشها وخبراتها.

وتحدد خطة التنمية المستدامة لعام 2030 من بين أولوياتها الحاجة إلى "تعزيز القدرة على الصمود في مواجهة الأخطار المرتبطة بالمناخ والكوارث الطبيعية في جميع البلدان، وتعزيز القدرة على التكيف معها" (الغاية 1 من هدف التنمية المستدامة 13). ولذلك يكتسي التعاون النشط مع الشعوب الأصلية أهمية أساسية لأسباب عديدة أولها أنه سيساعد في ضمان ألا يكون لتصميم "المشروعات الخضراء" الحسنة النية وتنفيذها تأثير سلبي في موارد المجتمعات الأصلية وسبل عيشها وثقافاتها. والعجز عن تعميم المعارف التقليدية في رسم استراتيجيات التخفيف من آثار تغيّر المناخ وتنفيذها قد يؤدي إلى تقويض سبل عيش الشعوب الأصلية وقدرتها على الصمود ويضعف الحقوق العرفية على أراضيها ومواردها الطبيعية. وسيشكل فرصة ضائعة لتكملة البيانات العلمية برؤى لا تقدَّر بثمن عن ممارسات تكيّف الشعوب الأصلية مع آثار تغير المناخ والتخفيف منها.

اتجاهات تسجيل البراءات في مجال الطاقة المتجددة

بقلم جيمس نورتون، كاتب مستقل

في الفترة الممتدة بين عامَي 2002 و2012، وهو عقد شهد النهوض بالابتكار في قطاع الطاقة المتجددة، زاد عدد طلبات البراءات المنشورة بناء على معاهدة البراءات والمتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة بنسبة 547 في المئة. وعلى الرغم من انخفاض هذا العدد، فقد كان في عام 2019 لا يزال يساوي 3.5 أضعاف العدد المسجَّل في عام 2002.

chinaface / E+ / Getty Images :الصور

الصورة: alexsl / iStock / Getty Images Plus

كان أبرز اتجاه منذ عام 2002 هو نمو تكنولوجيا الطاقة الشمسية.
وفي عام 2002، شكلت التكنولوجيات الشمسية أكثر من ربع الطلبات
المنشورة في مجال الطاقة المتجددة بناء على معاهدة البراءات؛
وارتفعت هذه الحصة إلى أكثر من النصف في عام 2019.

إن تطوير مصادر الطاقة المتجددة (مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمد والجزر) ضروري للتصدي لأزمة المناخ. فما الذي يمكن استخلاصه من بيانات البراءات؟

شهد العقد الماضي استثمارات غير مسبوقة في مجال الطاقة المتجددة، فضلاً عن ظهور العديد من التكنولوجيات الجديدة. ويتجلى ذلك في انتشار الخلايا الشمسية وتوربينات الرياح في مختلف المناطق الطبيعية. ويمكن قياس ذلك أيضاً على عدد طلبات البراءات المنشورة.

وينتشر استخدام البراءات مؤشراً لحجم الابتكار وأماكنه ومجالاته. ومن ثم، يمكن لدراسة البيانات بتمعُّن أن توفر الكثير من المعلومات عن الابتكار في هذا القطاع.

الصورة الكبيرة

وفقاً لتقرير الاتجاهات العالمية للاستثمار في الطاقة المتجددة لعام 2019، الذي نشره برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبلومبرغنيف، تجاوز الاستثمار في الطاقة المتجددة 250 مليار دولار أمريكي سنوياً فيما بين عامَي 2014 و2018. وعلى مدى العقد بأكمله، تشير تقديرات التقرير إلى أنه تم استثمار 2.6 تريليون دولار أمريكي في جميع أنحاء العالم. وبحلول عام 2019، باتت مصادر الطاقة المتجددة (بما فيها الطاقة المائية الكبيرة) تولِّد 26.3 في المئة من إجمالي الكهرباء المولدة على مستوى العالم.

ومع ذلك، تختلف صورة الاستثمار من سنة إلى أخرى. فلا شك في أن الاستثمارات كانت مرتفعة في عام 2018 ولكنها كانت أقل من عام 2017، كما يوضح مؤلفو تقرير الاتجاهات العالمية: "نعم، سجَّل الاستثمار العالمي انخفاضاً نسبته 12 في المئة خلال عام 2018 مقارنةً بالعام السابق ولكنه ليس تراجعاً. فقد انخفضت تكلفة الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية الكهروضوئية".

وكما أوضح يونغبينغ جاي ويونا لي في مقالة للمنتدى الاقتصادي العالمي، فإن الاستثمار في الطاقة المتجددة يتباطأ ولكنه ليس خبراً سيئاً بالضرورة. وذكر المؤلفان أنه "يمكن أن يُعزى تباطؤ نمو الاستثمارات في الطاقة المتجددة أساساً إلى انخفاض تكاليف الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على الصعيد العالمي، وإلى تغيّر ظروف السوق مع انخفاض الإعانات المقدَّمة في العديد من البلدان [...] فبعبارة أخرى، إن الاستثمار المطلوب أقل لتركيب المستوى نفسه من مولدات الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح".

"تكتسي زيادة استخدام الطاقة المتجددة أهمية أساسية للحد من الاحترار العالمي عند 1.5 درجة مئوية"

وينبغي مراعاة تلك العوامل عند النظر في اتجاهات تسجيل البراءات في قطاع الطاقة المتجددة.

البراءات والطاقة المتجددة

وينتشر استخدام معاهدة التعاون بشأن البراءات (معاهدة البراءات) التي تديرها الويبو في صفوف المخترعين الذين يلتمسون براءات على المستوى الدولي. فبإيداع طلب براءة واحد بموجب تلك المعاهدة، يمكن للمودعين التماس حماية البراءات لاختراعاتهم في أكثر من 150 بلداً طرفاً في المعاهدة. ومع ذلك، يظل منح البراءات أو رفضها من اختصاصات المكاتب الوطنية أو الإقليمية للبراءات.

وبموجب نظام معاهدة البراءات، يمكن إيداع طلب براءة دولي لاستهلال عملية حماية الحقوق في بلدان متعددة. والأهم من ذلك أن الطلب يُنشر عادةً بعد 18 شهراً من أول تاريخ إيداع (تاريخ الأولوية)، أي أنه يُكشف عن الاختراع للجمهور في تلك المرحلة. وبعد ذلك، يتم فحص الطلب ثم يمنح كل مكتب وطني أو إقليمي تُلتمس فيه الحماية البراءة المعنية (إذا استوفى الطلب معايير الأهلية للحصول على البراءة). وفي حال المنح، تكون البراءات صالحة لمدة تصل إلى 20 عاماً من تاريخ الإيداع شريطة سداد رسوم المحافظة. وبعد انقضاء مدة سريان حقوق البراءة، تؤول التكنولوجيا المعنية إلى الملك العام فيكون للجمهور حرية استخدامها دون التعرض لأي ملاحقة قضائية.

ويمكن أن توفر دراسة الاتجاهات الخاصة بعدد الطلبات الدولية المنشورة بناء على معاهدة البراءات معلومات قيمة عن اتجاهات التكنولوجيا على مستوى العالم ولكن يجب مراعاة بعض القيود. أولاً، لا تُظهر بيانات معاهدة البراءات كل الأنشطة الابتكارية في العالم: فقد يختار بعض المخترعين إيداع طلبات براءات فردية على المستوى الوطني أو الإقليمي عوضاً عن استخدام نظام معاهدة البراءات أو قد يختاروا عدم إيداع أي براءة على الإطلاق. وثانياً، فإن بيانات النشر ما هي إلا صورة لحظية للاتجاهات في تاريخ النشر، ويكون ذلك عادةً بعد 18 شهراً من إيداع طلب البراءة وقبل انقضاء البراءة بسنوات عديدة؛ فلا تذكر هذه البيانات المدة المتبقية على سريان البراءة أو طريقة تسويق البراءة أو ترخيصها في السوق.

الاتجاهات العامة

كما يبيّن الشكل 1، فإن إجمالي عدد الطلبات الدولية المودعة والمنشورة في إطار معاهدة البراءات والمتعلقة بتكنولوجيات متجددة قد زاد سنوياً منذ عام 2002 حتى بلغ ذروته في عام 2012 بعدد 4,541 طلباً. ومنذ ذلك الحين، انخفض عدد الطلبات سنوياً فيما بين عامَي 2013 و2018 وإن شهد ارتفاعاً طفيفاً في عام 2019.

وفي هذا المقام، تجدر الإشارة إلى أن الويبو نشرت إجمالاً 237,378 طلباً بناء على معاهدة البراءات في عام 2018، أي أن حصة البراءات الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة لا تتجاوز سوى نسبة 1 في المئة بقليل. وهي نسبة ضئيلة مقارنةً بمجالات مثل تكنولوجيا الحاسوب، والاتصالات الرقمية، والتكنولوجيا الطبية، والمستحضرات التكنولوجية التي تشكل كل منها 6 في المئة على الأقل من إجمالي الطلبات الدولية.

ومع ذلك، فإن معدل زيادة الطلبات الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة مذهل: ففي الفترة الممتدة بين عامَي 2002 و2012، زاد عدد طلبات البراءات المنشورة في هذا المجال بنسبة 547 في المئة. ويتزامن ذلك مع العقد الذي شهد أكبر الاستثمارات في هذا القطاع والنهوض بالابتكار فيه. وعلى الرغم من أن العدد الإجمالي للطلبات المنشورة بناء على معاهدة البراءات قد انخفض منذ ذروة عام 2012، فكان في عام 2019 لا يزال يساوي 3.5 أضعاف العدد المسجَّل في عام 2002.

وتستند طريقة أخرى لقياس الاتجاهات إلى أسر البراءات. وتشمل أسرة البراءات كل البراءات الوطنية والإقليمية التي لها تاريخ الأولوية

←

نفسه؛ فيمكنها أن تساعد في قياس عدد الابتكارات وعدد الأسواق التي تودع فيها في آن واحد. وباستخدام هذا المقياس، شهد إجمالي عدد طلبات البراءات المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة بالاستناد إلى سنة إيداع أول طلب ارتفاعاً من 10,463 طلباً في عام 2002 حتى بلغ ذروته في عام 2011 بعدد 27,089 طلباً. وفي عام 2017 (أحدث عام تتوفر عنه بيانات)، بلغ ذلك العدد 24,027 طلباً.

فما الذي يمكن استخلاصه من كل تلك البيانات؟ من المهم أن نتذكر أن البراءات استثمار طويل الأجل. فعلى سبيل المثال، قد تكون البراءات الملتمسة في عام 2012 سارية في عام 2032. ويمكن لمودع طلب البراءة أن يسوِّق اختراعه في أي وقت خلال تلك الفترة إما عن طريق وضع منتجات أو خدمات تتضمن التكنولوجيا المحمية بموجب البراءة وإما بترخيص التكنولوجيا للغير.

ومن ثم، فمن المرجَّح أن نشهد الاختراعات المتعلقة بمصادر الطاقة المتجددة التي التُمست لها حماية البراءات خلال سنوات الازدهار الممتدة من عام 2002 إلى عام 2012 في المنتجات والخدمات المتاحة تجارياً اليوم وفي العقد المقبل. فما يمكن استخلاصه من هذه الإحصاءات أننا بدأنا للتو الانتفاع بفوائد الكثير من الجهود الابتكارية التي شهدها القطاع منذ عام 2002. وفضلاً عن ذلك، يمكننا تحديد الاتجاهات الخاصة بقطاع الطاقة المتجددة بتقسيم تلك الإحصاءات وفقاً لنوع التكنولوجيا.

الشكل 1

سنة النشر	إجمالي الطلبات في مجال الطاقة المتجددة
2002	831
2003	1,084
2004	1,123
2005	1,464
2006	1,701
2007	2,048
2008	2,575
2009	3,090
2010	3,662
2011	4,272
2012	4,541
2013	4,308
2014	3,556
2015	2,752
2016	2,477
2017	2,606
2018	2,689
2019	2,863

المصدر: شعبة الشؤون الاقتصادية والإحصاءات، الويبو.

التوزيع التكنولوجي

يمكن تقسيم العدد الإجمالي للطلبات الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة والمودعة في إطار معاهدة البراءات إلى أربعة قطاعات رئيسية هي الطاقة الشمسية، وخلايا الوقود (التي تولِّد الكهرباء عن طريق التفاعلات الكيميائية)، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية (باستخدام الحرارة الكامنة تحت سطح الأرض).

وكان أبرز اتجاه منذ عام 2002 هو نمو تكنولوجيا الطاقة الشمسية (انظر الشكل 2). وفي عام 2002، شكلت التكنولوجيات الشمسية أكثر من ربع الطلبات المنشورة في مجال الطاقة المتجددة بناء على معاهدة البراءات؛ وارتفعت هذه الحصة إلى أكثر من النصف في عام 2019.

وعلى مدى السنوات السبع عشرة الماضية، زاد عدد الطلبات المتعلقة بالطاقة الشمسية والمنشورة في إطار معاهدة البراءات بنسبة 678 في المئة. وظلت الطاقة الشمسية في صدارة التقنيات منذ عام 2009. وبلغت ذروتها في عام 2012 بعدد 2,691 طلب براءة دولي منشور. ويواكب هذا الاستثمار في الابتكار زيادة الطاقة الشمسية المولَّدة في مختلف أنحاء العالم: وقد وجد تقرير الاتجاهات العالمية المذكور آنفاً أن سعة الطاقة الشمسية المتاحة كانت تبلغ 25 غيغاواط في نهاية عام 2009. وفي الفترة الممتدة من عام 2010 إلى عام 2019، توفرت سعة إضافية قدرها 638 غيغاواط.

وتتناقض بيانات الطاقة الشمسية مع بيانات تكنولوجيا خلايا الوقود التي بلغت ذروتها في عام 2008 عندما كانت الفئة التكنولوجية الرائدة. ومنذ ذلك الحين، انخفض عدد طلبات البراءات المنشورة إلى النصف تقريباً. وفي عام 2019، شكلت طلبات البراءات الدولية الخاصة بتقنية خلايا الوقود 19 في المئة من الطلبات المرتبطة بمصادر الطاقة المتجددة.

وقد شهد عدد طلبات البراءات الدولية المنشورة بشأن طاقة الرياح تقلبات شديدة وإن كان الاتجاه العام هو الزيادة. وشكلت 28 في المئة من منشورات قطاع الطاقة المتجددة في عام 2019. ومع ذلك، شكلت طلبات البراءات الدولية المتعلقة بالطاقة الحرارية الأرضية 1.4 في المئة فقط من الطلبات المنشورة في القطاع.

الشكل 2

سنة النشر	الطاقة الشمسية	خلايا الوقود	طاقة الرياح	الطاقة الحرارية الأرضية
2002	218	488	120	5
2003	239	640	194	11
2004	252	696	170	5
2005	403	902	148	11
2006	526	971	193	11
2007	722	1,045	263	18
2008	997	1,173	385	20
2009	1,536	976	530	48
2010	2,026	834	767	35
2011	2,522	854	848	48
2012	2,691	883	914	53
2013	2,465	921	875	47
2014	1,846	949	714	47
2015	1,290	819	608	35
2016	1,296	647	508	26
2017	1,374	577	619	36
2018	1,363	571	713	42
2019	1,479	537	807	40

المصدر: شعبة الشؤون الاقتصادية والإحصاءات، الويبو.

التوزيع الإقليمي

تستند طريقة أخرى لتحليل اتجاهات البراءات إلى منشأ البراءات. إذ يجب تحديد بلد منشأ المودِع في طلب البراءة؛ وفي حال تعدد المودعين، تستند البيانات إلى بلد منشأ أول مودِع مذكور.

وبناءً على هذا التحليل، نرى أن اليابان تصدرت بلدان العام على المدى العقد الممتد من عام 2010 إلى عام 2019 من حيث إجمالي عدد طلبات البراءات الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة عامةً وكذلك فيما يخص التكنولوجيات القائمة على الطاقة الشمسية وخلايا الوقود. وتحتل الولايات المتحدة المرتبة الأعلى من حيث تكنولوجيا الطاقة الحرارية الأرضية (انظر الشكل 3) وطاقة الرياح، وتحتل الدانمرك المرتبة الأولى وتليها ألمانيا.

ومع ذلك، يعرض تحليل النصف الثاني من العقد صورة مختلفة إلى حد ما. أما اليابان، فلا تزال في المرتبة الأولى بعدد 3,114 طلب براءة دولي منشور في مجال الطاقة المتجددة؛ وأما الولايات المتحدة، فلا تزال في المرتبة الثانية بعدد 2,247 طلباً، وأما المرتبة الثالثة فقد آلت إلى الصين بعدد 1,522 طلباً. وكان 1,115 طلباً من أصل الطلبات المنشورة من الصين يخص مجال تكنولوجيا الطاقة الشمسية حيث أحرزت الصين تقدماً كبيراً في السنوات الأخيرة: وفي عام 2017، أصبحت الصين أول بلد يتجاوز سعة المئة غيغاواط من الطاقة الشمسية. وتهدف الصين إلى بلوغ 1,330 غيغاواط بحلول عام 2050.

وتحتل الصين المرتبة الأولى بلا منازع عند النظر إلى أسر البراءات. ففي الفترة الممتدة بين عامَي 2013 و2017 مثلاً وبإحصاء أسر البراءات بأكملها، نشأت 45,472 براءة من الصين، وهو ضعف العدد الذي نشأ من اليابان التي تحتل المرتبة الثانية (21,386). ويقوم هذا الاتجاه على تكنولوجيا الطاقة الشمسية حيث يمتلك المودعون الصينيون ثلاثة أضعاف عدد البراءات مقارنةً بمودعي اليابان.

وإن التناقض بين البيانات المتعلقة بالبراءات المنشورة وأسر البراءات مثير للاهتمام لأنه يبيِّن أن مودعي الطلبات في الصين يلتمسون براءات في بلدان أكثر من مودعي المناطق الأخرى. ويدل ذلك على أن الاختراعات التي تُحمى بموجب براءة تتميز بإمكانات أكبر للتسويق في جميع أنحاء العالم.

الشكل 3

بلدان المنشأ الرائدة	2019-2010 إجمالي الطلبات في مجال الطاقة المتجددة	الطاقة الشمسية	خلايا الوقود	طاقة الرياح	الطاقة الحرارية الأرضية
اليابان	9,394	5,360	3,292	702	40
الولايات المتحدة	6,300	3,876	1,391	927	106
ألمانيا	3,684	1,534	813	1,309	28
جمهورية كوريا	2,695	1,803	506	360	26
الصين	2,659	1,892	189	555	23
الدانمرك	1,495	52	81	1,358	4
فرنسا	1,226	660	348	184	34
المملكة المتحدة	709	208	271	218	12
إسبانيا	678	341	29	300	8
إيطاليا	509	316	57	123	13

المصدر: شعبة الشؤون الاقتصادية والإحصاءات، الويبو.

تحسين التكنولوجيات

تكتسي زيادة استخدام الطاقة المتجددة أهمية أساسية للحد من الاحترار العالمي عند 1.5 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي، وهو أحد الأهداف التي حددها اتفاق باريس. ونظرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) التابعة للأمم المتحدة في إطار تقرير أصدرته في عام 2018 في سيناريوهات مختلفة، وقدَّرت أنه ينبغي لمصادر الطاقة المتجددة أن تولِّد ما بين 70 و85 في المئة من الكهرباء بحلول عام 2050 من أجل بلوغ هدف الحد من الاحترار العالمي عند 1.5 درجة مئوية. وأضافت ما يلي: "مع الاعتراف بالصعوبات والتفاوت بين الخيارات والأوضاع الوطنية، فإن الجدوى السياسية والاقتصادية والاجتماعية والفنية لتكنولوجيات الطاقة الشمسية وطاقة الريح وتخزين الكهرباء قد تحسنت تحسناً كبيراً خلال السنوات القليلة الماضية [...]. وهذه التحسينات تشير إلى تحول ممكن في نظم توليد الكهرباء."

وتؤيد الأدلة المستقاة من نشر بيانات البراءات هذه النتيجة وتشير إلى أن الابتكار في قطاع الطاقة المتجددة قد انطلق في العقد السابق لعام 2012، ولا سيما في مجال تكنولوجيات الطاقة الشمسية. وعلى مدى السنوات القليلة القادمة، سنرى كيف يساعد هذا الابتكار في التصدي للاحترار العالمي من الناحية العملية.

الغلاف الثالث: عملاً بنتائج عملية الاستعراض الاستراتيجي،
ستُنشر مجلة الويبو على أساس فصلي اعتباراً من عام 2020.

WIPO
المنظمة العالمية
للملكية الفكرية

34, chemin des Colombettes
P.O. Box 18
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

الهاتف: 11 91 338 22 41+
الفاكس: 28 54 733 22 41+

للاطلاع على تفاصيل الاتصال بمكاتب
الويبو الخارجية، يُرجى زيارة الموقع التالي
www.wipo.int/about-wipo/ar/offices

WIPO المجلة

هي مجلة فصلية تنشرها وتوزعها مجاناً المنظمة العالمية للملكية الفكرية (الويبو)، جنيف، سويسرا. والغرض منها هو المساعدة على توسيع مفاهيم الجمهور عن الملكية الفكرية وعمل الويبو، وهي ليست وثيقة رسمية للويبو.

ولا يراد بالتعيينات المستخدمة وبعرض المادة في هذا المنشور بأكمله التعبير عن أي رأي كان من جهة الويبو بشأن الوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو منطقة أو سلطاتها أو بشأن تعيين حدودها أو تخومها.

ولا يراد بهذا المنشور أن يعكس آراء الدول الأعضاء أو أمانة الويبو.

ولا يراد بذكر شركات أو منتجات صناعية محددة أن الويبو تؤيدها أو توصي بها على حساب شركات أو منتجات أخرى ذات طبيعة مماثلة وغير مذكورة.

للتعليقات والأسئلة، يرجى الاتصال بالمحرر: WipoMagazine@wipo.int

لطلب نسخة مطبوعة من المجلة، يرجى التواصل مع: publications.mail@wipo.int

منشور الويبو رقم 121A
(النسخة المطبوعة) ISSN 7265-8072
(النسخة المنشورة على الإنترنت) ISSN 5365-8072