الأهمية البالغة للابتكار في الصناعة النووية من أجل استدامة الطاقة في المستقبل

بقلم وليام دي. ماغوود

وليام ماغوود هو مدير عام وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

سياسة

الطاقة الناجحة، بالنسبة لمعظم بلدان العالم، هي تلك التي تفي بالركائز الثلاث للاستدامة — أمن الإمدادات وحماية البيئة والقدرة على تحمُّل التكاليف. وفي سوق الكهرباء السريعة التطوُّر، ستعتمد قيمة القوى النووية بالنسبة لمزيج الطاقة على قدرتها على تلبية احتياجات الطاقة الحالية والمستقبلية — على النحو الذي تجسِّده هذه الركائز الثلاث. ومن الواضح أنَّ تلبية هذه التوقُّعات سيتطلَّب الابتكار في مجال التكنولوجيا النووية.

وتتيح محطات القوى النووية توليدَ طاقة موثوقة قابلة للتوريد يتمُّ نقلها حسب الحاجة من جانب مشغِّلي شبكات الكهرباء ليلَ نهار، طوالَ العام، وفي جميع الأحوال الجوية. وعلاوة على ذلك، يمكن نشر محطات القوى النووية على نطاق واسع لتلبية الزيادة المتوقَّعة في الطلب على الكهرباء ذات الحيادية الكربونية. ومع زيادة حصة الطاقة المتجدِّدة المتغيِّرة على نحو كبير من المرجَّح أن يكون توليد الطاقة النووية بحاجة إلى مرونة أكبر تَفُوق وضعية التشغيل الأساسية التقليدية. والمرونة المتنامية تستلزم ضمنيًّا الحاجة إلى بلوغ المستوى الأمثل والابتكار في مجالات مثل: تصاميم المفاعلات والوقود؛ وتعزيز القدرة على تتبُّع أحمال المفاعلات النووية؛ ونشر المفاعلات النمطية الصغيرة؛ ووضع استراتيجيات للتوليد المشترك يمكن أن توفِّر لمشغِّلي محطات القوى النووية المزيد من الطلب والإيرادات المتدفِّقة.

وفي حين أنَّ هناك إجماعاً عامًّا على أنَّ الطاقة النووية تمثِّل تكنولوجيا نظيفة ومنخفضة الكربون ويمكن أن تعالج الشواغل البيئية، فإنَّ قدرتها على التكيُّف مع ظروف السوق الصعبة السائدة اليوم هي مسألةٌ محلُّ شكٍّ. وتشمل ظروف السوق هذه انخفاض تكاليف الطاقة المتجدِّدة مقرونةً بسياسات حكومية تفضِّل كثيراً أشكال الطاقة المتجدِّدة وتقدِّم إعانات لها، فضلاً عن الحصة المتنامية من المصادر غير التقليدية للوقود الأحفوري، مثل غاز الطُّفال، دون تسعير الكربون في السوق. ولأنَّ أسواق الكهرباء ليست مهيكلة على النحو الذي يعكس هذه التغيُّرات في التكنولوجيا والسياسات، فإنَّ هذه العوامل تقلِّص ربحية العديد من محطات الكهرباء القائمة ذات الأحمال الأساسية، وخاصة محطات القوى النووية. ولكي تكون أسواق الكهرباء مستدامة، يجب تحديثها لضمان موثوقيتها على المدى الطويل؛ ولكن أيًّا كان مسار المستقبل، فإنَّ مستقبل القوى النووية سيتطلَّب الابتكار لتقليل التكلفة الإجمالية للتوليد مع الحفاظ على مستويات عالية من الأمان النووي.

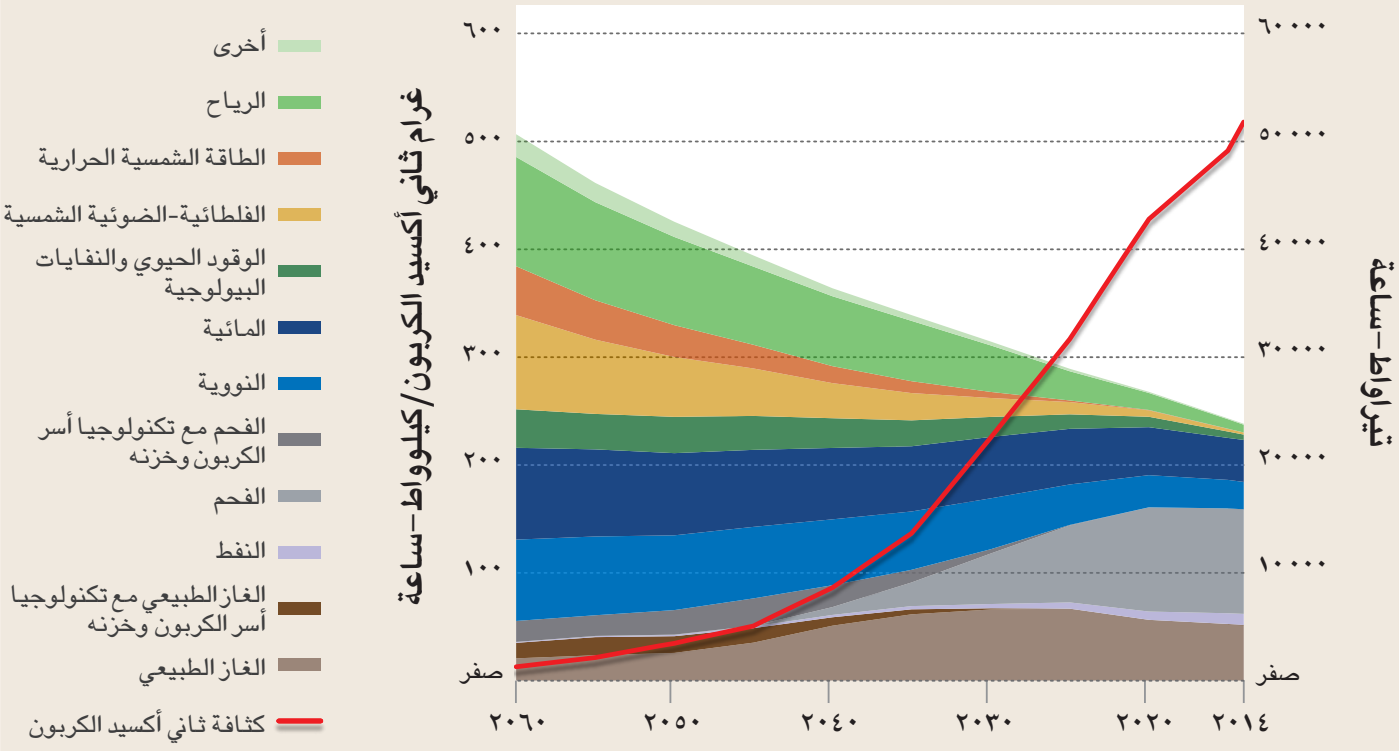
أهمية التعاون الدولي

أطلقت وكالة الطاقة النووية مبادرة "الابتكار النووي ٢٠٥٠" (NI2050) لتشجيع النُّهج التعاونية الجديدة فيما بين بلدان العالم بهدف تعزيز البحوث ونشر التكنولوجيات النووية الابتكارية التي تسهم في مزيج الطاقة المستدامة. وتدعمُ هذا الهدفَ أيضاً مبادراتٌ أخرى لوكالة الطاقة النووية، مثل دراسة جارية بشأن نُظم المفاعلات المتقدِّمة وكذلك العمل المشترك مع الوكالة الدولية للطاقة في سوق الكهرباء.

ويتمثَّل جوهر نهج مبادرة "الابتكار النووي ٢٠٥٠" في تطبيق استراتيجيات متعدِّدة الأطراف لدعم نشرٍ أكثر فعالية للتكنولوجيات النووية الابتكارية. ويمكن للنُّهج المتعدِّدة الأطراف أن توجِد الثقة اللازمة لنشر التكنولوجيات الابتكارية في جميع أنحاء العالم عبر تحديد الأولويات، وإرساء أُسس مشتركة متينة ترتكز إلى التحقُّق علميًّا من التكنولوجيات، وتعريف أساليب التأهيل المشتركة لدعم عمليات الترخيص الراسخة.

ولأنَّ الأمان أولوية يتعيَّن أن تكون "متضمَّنة" في مراحل التصميم المبكِّرة لأيِّ تطوُّرات تكنولوجية، فإنَّ من الضروري وجود مستوى معيَّن من التفاعل مع السلطات والهيئات الرقابية. ولعلَّ التعاون الدولي فيما بين الهيئات المعنية بالأمان يمثِّل أحد أكثر الطرق فعالية للحصول على نظرة متعمِّقة مبكِّرة عن جوانب الأمان لأيِّ ابتكار دون المساس بالاستقلالية الرقابية. وتقدِّم وكالة الطاقة النووية بالفعل مثل هذا الإطار عبر توفير منبر نقاش موسَّع من خلال مختلف لجانها المتخصِّصة. وقد اختارت الآن مبادرة "الابتكار النووي ٢٠٥٠" مجموعة من المجالات المواضيعية لإعداد "برامج عمل لمدَّة ١٠ سنوات" بشأن الوقود المتحمِّل للحوادث، وإدارة المعارف المتعلقة بالحوادث

التوليد العالمي للطاقة حسب المصدر



(البيانات مستمدَّة من "توقُّعات تكنولوجيا الطاقة ٢٠١٧"، الوكالة الدولية للطاقة)

اليوم يُستمدُّ ثلث الطاقة الكهربائية المولَّدة من مصادر منخفضة الكربون. وإذا ما تحقَّقت الأهداف العالمية لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فإنَّ هذه الحصة سترتفع إلى ما يقرب من ٨٥٪ بحلول منتصف القرن.

المصدر: وكالة الطاقة النووية

العنيفة، ونُظم الأمان الخاملة، وإدارة الهياكل المتقادمة، والوقود المتقدِّم والمواد المتقدِّمة، والمكوِّنات المتقدِّمة، وكيمياء/إعادة تدوير دورة الوقود، وإنتاج الحرارة والتوليد المشترك للطاقة، والنمذجة والمحاكاة، والرقمنة والقياسات، والبنى الأساسية والعروض التوضيحية. ومن خلال التفاف أصحاب المصلحة حول أولويات مشتركة يمكن أن تؤدِّي مبادرة "الابتكار النووي ٢٠٥٠" إلى الابتكار في التكنولوجيا النووية، وهذا هو الشرط الأهمُّ كي تضطلع الطاقة النووية بدور في مزيج الطاقة المستدام في المستقبل.

ويواجه العديد من البلدان تحدِّياً يتمثَّل في التعامل في الوقت نفسه مع سوق الكهرباء التي تزداد تعقيداً، وزيادة الطلب على الكهرباء، والحاجة إلى وضع سياسات وطنية للحدِّ من انبعاثات الكربون. فبدون قدرات ابتكارية كافية، قد تضطر البلدان التي تستخدم التكنولوجيا الن،ووية إلى الاعتماد على بلدان أكثر ابتكاراً من الناحية التكنولوجية، مع ما يترتَّب على ذلك من آثار على سيادتها في ميدان الطاقة. ولهذا السبب، ينبغي للحكومات أن تُولي اهتماماً وثيقاً للبُعد الاستراتيجي الكلِّي للقوى النووية بما يتجاوز البُعدين الاقتصادي والبيئي.

ويتطلَّب الابتكار في التكنولوجيا النووية اليوم زيادة المشاركة والتعاون فيما بين البلدان والجهات الفاعلة في القطاع النووي من أجل تسخير المهارات والوسائل الجماعية، وإرساء ثقة سليمة وقوية في التكنولوجيات الجديدة، وفتح السوق الدولية واجتذاب الاستثمار.