تحقيق الاستدامة النووية من خلال الابتكار

في عام ٢٠٠٠، أقرت الدول الأعضاء في الوكالة بضرورة التآزر والتنسيق في أنشطة البحث والتطوير من أجل دفع مسار الابتكار الذي من شأنه أن يكفل إتاحة الإمكانية لكي تساعد الطاقة النووية على تلبية الاحتياجات إلى الطاقة على نحو مستدام في القرن الحادي والعشرين. واتباعاً لقرار صادر عن المؤتمر العام للوكالة، تم إنشاء "مجموعة مفكرين" ومحفل للتحاور دوليين. والهيئة التي تشكلت نتيجة لذلك، وهي المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية (مشروع إنبرو)، تساعد حائزي التكنولوجيا النووية ومستعمليها على التنسيق على الصعيدين الوطني والدولي في مجال الدراسات والأبحاث والأنشطة الأخرى اللازمة لإنجاز ابتكارات في ميدان تصميم المفاعلات ودورات الوقود النووية. ويشارك حالياً في هذا المشروع ٣٨ بلداً بالإضافة إلى المفوضية الأوروبية. وتضم هذه المجموعة اقتصادات نامية ومتقدمة النمو على حد سواء، تمثل ما نسبته أكثر من ٧٥٪ من سكان العالم و٨٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي.

ويضطلع مشروع إنبرو بمشاريع تعاونية فيما بين الدول الأعضاء في الوكالة، تُعنى بتحليل السيناريوهات الخاصة بالتنمية وبدراسة كيف يمكن أن تساعد الطاقة النووية في دعم أهداف الأمم المتحدة الخاصة بالتنمية المستدامة في القرن الحادي والعشرين. ويمكن أن تطبق الدول الأعضاء في الوكالة نتائج هذه المشاريع على استراتيجياتها الوطنية بشأن الطاقة النووية، كما يمكن أن تؤدي إلى تعاون دولي تنتج عنه ابتكارات نافعة في مجال تكنولوجيا الطاقة النووية ونشرها. وعلى سبيل المثال، فإن مشروع إنبرو يعنى بدراسة 'المرحلة الختامية' من دورة الوقود النووي، بما في ذلك إعادة دورة استخدام الوقود المستهلك، من أجل زيادة كفاءة استخدام الموارد والتقليل من أعباء التخلص من النفايات.

كما إن مخططي الطاقة النووية على الصعيد الوطني وخبراء مشروع إنبرو التابع للوكالة يعملون معاً على إجراء تقييمات لنظم الطاقة النووية (NSEAs) على الصعيد الوطني، مما يساعد أولئك المخططين على اتخاذ قرارات متبصّرة بخصوص استدامة خططهم الاستراتيجية لنشر الطاقة النووية. ويؤدى هذا العمل التقييمي باتباع منهجية مشروع إنبرو، وهي أداة استحدثت من خلال تعاون واسع جداً مع خبراء من الدول الأعضاء، من أجل تقدير ما إذا كانت استراتيجية ما بشأن نظم الطاقة النووية، بما في ذلك الخيارات التكنولوجية المعنية، تلبي الاحتياجات إلى الطاقة على نحو مستدام في السنين المقبلة. وتوضع في الحسبان عدة مجالات رئيسية في هذا الخصوص، ومنها مثلاً اقتصاديات الطاقة التنافسية؛ والبنى الأساسية القانونية والمؤسسية والصناعية الوطنية؛ ووطأة التأثير على البيئة؛ ومقاومة الانتشار؛ والحماية المادية؛ وخصائص الأمان المتأصلة في المفاعلات ودورات الوقود النووي.

ويعنى أيضاً مشروع إنبرو بدراسة الابتكارات الحالية في تكنولوجيا المفاعلات. وعلى سبيل المثال، أُعدت دراسات حالات وحللت بغية اكتساب فهم أفضل بشأن أداء خصائص الأمان الخاملة في مفاعل الماء الثقيل المضغوط المتقدم في الهند ومفاعل القوى المتقدم (APR+) في جمهورية كوريا. وقد قام أعضاء من مشروع إنبرو على نحو مشترك باستقصاء التحديات التكنولوجية الخاصة بتبريد قلوب المفاعلات التي تعمل عند درجات حرارة عالية في المفاعلات السريعة المتقدمة ومفاعلات درجات الحرارة العالية والنظم المدفوعة بالمعجلات التي تستخدم مبردات بالفلزات السائلة والأملاح المصهورة. وتطرقت دراسة في إطار مشروع إنبرو أيضاً إلى المسائل القانونية والمؤسسية ذات الصلة بإدخال محطات القوى النووية القابلة للنقل في هذا المضمار. وترمي النتائج المتوخاة من دراسات مشروع إنبرو إلى مساعدة المعنيين بتطوير التكنولوجيا على الاطلاع عن كثب على التكنولوجيات الابتكارية التي يمكن أن تؤدي إلى تبسيط مسار استحداث ونشر الجيل التالي من محطات القوى النووية والمسائل ذات الصلة بذلك التي لا بد من معالجتها.

ومنذ حادث فوكوشيما داييتشي النووي، بات يوجه مزيد من الانتباه إلى إيجاد السبل الكفيلة بمنع وقوع الحوادث العنيفة وبالتخفيف من حدة عواقبها، بما في ذلك مسألة إطلاق المواد المشعة إلى البيئة. وسوف تعنى دراسة جديدة في إطار مشروع إنبرو بتمحيص متطلبات الأمان وما يتصل بها من الابتكارات التقنية والمؤسسية التي يمكن أن تمنع حالات إطلاق المواد المشعة التي تقتضي نقل الناس أو إجلاءهم من جوار محطة القوى النووية في حالة وقوع حوادث نووية.

وإن مجموعة مشروع إنبرو والمحفل الدولي المعني بالجيل الرابع من المفاعلات (GIF) هما المجموعتان التعاونيتان الدوليتان المتعددتا الأطراف الوحيدتان اللتان تدعمان أنشطة البحث والتطوير بخصوص الجيل الرابع من المفاعلات النووية. ويقوم المحفل الدولي بالتنسيق بين أنشطة البحث بشأن ستة نظم طاقة نووية من الجيل التالي، والمفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم، والمفاعلات السريعة المبردة بالرصاص، والمفاعلات السريعة المبردة بالغاز والمفاعلات المبردة بالملح المصهور، والمفاعلات فوق الحرجة المبردة بالماء، والمفاعلات الفائقة الحرارة. ويتعاون خبراء مشروع إنبرو والمحفل الدولي معاً ويتبادلون المعلومات عن المشاريع التي تحظى باهتمام مشترك. ويعرض المحفل الدولي بانتظام وضعية التطوير التقني الخاصة بكل المفاعلات التي هي قيد التطوير داخل بلدان الدول الأعضاء المشاركة في المحفل. ويتعاون مشروع إنبرو والمحفل الدولي بصفة رئيسية في مجالات الأمان ومقاومة الانتشار واقتصاديات المفاعلات النووية الابتكارية.

وفي عام ٢٠١٠، أنشأ مشروع إنبرو محفل التحاور الدولي بشأن استدامة الطاقة النووية. ومنذ ذلك الحين، أخذت تدعى كل الدول الأعضاء في الوكالة وجماعات أصحاب المصلحة المؤهلين إلى المشاركة في تبادل آراء تقني واسع النطاق عن المواضيع ذات الاهتمام المشترك المتعلقة بالاستدامة النووية.