

مشهد من اليابان

بقلم شونسوك كوندو

جسر العبور إلى مستقبلٍ طاقٍ سالمٍ وآمنٍ

لماذا تباشر البلدان الآسيوية و/أو تعمل على زيادة استخدام الكهرباء النووية؟ يوجد لذلك من وجهة نظري ثلاثة أسباب رئيسية. السبب الأول هو أن حصة كل فرد من موارد الطاقة في هذه المنطقة شحيحة بالمقارنة مع المناطق الأخرى. تُعدّ الكهرباء النووية من الناحية العملية مصدر طاقة متميز يسهم في جعل تشكيلة الإمداد بالطاقة أكثر إغراءً من وجهة نظر أمن الإمداد الطاقى. وثمة سبب ثانٍ يتمثل بالإدراك المتزايد بأننا بدأنا مؤخراً نواجه تأثيرات بيئية مضادة. فالعالم لا يستطيع أن يوفّق بين الحاجات البشرية والأمن البيئي إذا وصلنا الاعتماد على حرق الوقود الأحفوري لغرض إنتاج الطاقة. أما السبب الثالث فهو معرفتنا بأن الكهرباء النووية قد وصلت إلى مرحلة النضج المؤسستى والتقنى.

ومع ذلك فإن المشهد الإيجابي نسبياً في آسيا لا يعني أن الكهرباء النووية ستكون اللاعب الرئيس في توليد الكهرباء مستقبلاً في هذه المنطقة. واستناداً إلى استشراف الطاقة العالمية في وكالة الطاقة الدولية لعام 2002، فإن أكثر من نصف سعة التوليد الكهربائي الجديدة المقدّرة في آسيا لأغراض البناء بحلول عام 2030 سيتم تشغيلها باستخدام وقود الغاز. ويخطّط لأن تبلغ السعة النووية الجديدة حوالي عشر سعة الغاز الطبيعي.

يبدو أن هذه التكهّنات لا تتوافق مع نتيجة التنبؤات البعيدة المدى المتعلقة بالعرض والطلب على الطاقة، ومن ضمنها تلك التي تضمنها التقرير الخاص حول سيناريوهات الانبعاثات SRES الذي وضعتة الهيئة الدولية للتبدلات المناخية IPCC. إذ يشير هذا التقرير إلى أن

تزوّد المحطات اليابانية لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية البالغ عددها 52 محطة حوالي ثلث ماتحتاجة البلاد من الكهرباء، بعد أن أصبحت هذه المحطات مصدراً آمناً وموثوقاً ومنافساً للطاقة. وحتى لو اعتُبرت الطاقة النووية مصدراً منزلياً للطاقة الأساسية، فإن درجة الاكتفاء الذاتي في اليابان من إمدادات الطاقة الأساسية هذه لا يشكل سوى 20%. يأتي 16% منها من مصدر نووي ويأتي معظم الباقي من القدرة المائية.

ساهم توليد الكهرباء من الطاقة النووية طيلة السنوات الماضية في رفع نسبة توليد الكهرباء من الوقود غير الأحفوري من 38% في عام 1990 إلى 44% في عام 2001، وبحلول عام 2010 يتوقع أن يأتي 49% من التوليد الإجمالي للكهرباء من الوقود غير الأحفوري.

تُعدّ بيئة اليابان بيئية مسعفة لذلك، فعلى الرغم من أن توليد الكهرباء قد ارتفع بنسبة تزيد عن 21% منذ عام 1990، فإن انبعاثات ثنائي أكسيد الكربون المرافقة زادت بنسبة أقل من 7%. وبحلول عام 2010 يُتوقع أن يصل الطلب على الكهرباء في اليابان إلى 900 بليون كيلو واط ساعي. وتلتزم شركات المرافق الكهربائية بتخفيض انبعاثات CO₂، وتستمر في بناء أربع وحدات قدرة نووية كما تستعدّ لبناء ست وحدات إضافية، على الرغم من أن إتمام هذه الأخيرة سيستغرق عشر سنوات.

تعدّ إمكانيات التوسّع والازدياد في الكهرباء النووية ضعيفة عالمياً مع كون الازدياد يتركز في آسيا على الأغلب. فمن بين 36 وحدة قيد البناء في العالم تقع 20 وحدة في تايوان والصين والهند واليابان وكوريا الجنوبية.

الصورة: جسر أكاشيكايكيو أوهاشي، جزيرة أواجيزما، اليابان

الطاقة النووية يمكن أن تكون مكوناً أساسياً في مزيج الإمداد الطاقوي العالمي في النصف الأخير من هذا القرن بغية كبح تراكم غاز الدفيئة في الغلاف الجوي.

انبلاج الفجر

تعتقد هيئة الطاقة الذرية اليابانية AEC أننا لسنا على وشك أن تصبح الطاقة النووية مزوداً ثانوياً للكهرباء، بل على وشك أن نشهد انبلاج فجر تصبح فيه الطاقة النووية لاعباً رئيساً في العالم، وللوصول إلى هذه الغاية، تطالب AEC المنظمات الإدارية المعنية والصناعات بمواصلة الجهود الاستراتيجية المنسقة، التي تشارك الرؤية بأن تقانة الطاقة النووية الموثوقة والاقتصادية والأمنة ستسهم كدعامة أساسية في تقانة توليد الحرارة والكهرباء لتعزيز النمو الاقتصادي، وتوفير الأمن الطاقوي وتنوع الوقود، وتحسين الجودة البيئية في أجزاء عديدة من العالم.

لقد أوصت AEC باستراتيجية ثلاثية المستويات - أو بمزيج متناسق جيداً من خطط أنشطة على المدى القريب والمتوسط والبعيد. وتهدف خطة المدى القريب إلى مواصلة أنجع استخدام لمحطات الطاقة النووية ومنشآت دورة الوقود الراهنة.

ويمكن تحقيق ذلك ليس فقط بتطوير تشكيلة واسعة من التقانات التي تعد بتحسين أدائها الطويل الأمد، بل وأيضاً بطمأنة الرأي العام عبر سلوك مسؤول. أما الأنشطة الهادفة لهذا الغرض فإنها تتمثل من ناحية أولى في تحسين استخدام البلوتونيوم المسترجع من الوقود المستهلك عن طريق إعادة معالجته في مفاعلات الماء الخفيف LWRs، وتأمين سعة خزن كافية ومؤقتة للوقود المستهلك في المنشآت الموجودة في موقع المفاعل وخارجه، والتحضير لاصطفاء الموضع المناسب للتخلص الجيولوجي من النفايات المشعة المزججة ذات السوية الإشعاعية العالية.

ومن الناحية الأخرى تطالب AEC كذلك بتطوير وتطبيق تقانات متقدمة لزيادة محصول الوحدات الحالية، وبالتشغيل الموثوق والطويل الأمد لهذه الوحدات، وتزويد الوقود العالي الاحتراق لتحسين اقتصاد التشغيل، والتفكيك الاقتصادي للمنشآت النووية وإدارة النفايات المشعة الناجمة عن هذا التفكيك، وتبني اتخاذ قرار الإنذار بالخطر فيما يتعلق بأنشطة التفتيش والصيانة وفيما يتعلق بمنظومات إدارة الجودة بمسؤولية واعية. وتعد هذه الإجراءات ضرورية للحفاظ على مستوى عالٍ من السلامة والضمانات والأمن، مما يحسن بشكل مستمر اقتصاداً بنياً وتشغيل منشآت دورة الوقود ووحدات الطاقة النووية. إننا نطلب تحسين هذه الأنشطة بحزم وتصميم وتدقيق بالتفاصيل، مادامت تؤثر مباشرة في أداء المحطات والمنشآت الحالية ومادام 70% من عامة الجمهور ما يزال يشعر بعدم الارتياح فيما يخص سلامة المنشآت النووية انطلاقاً من التغطية الإعلامية الواسعة لأي حادث عندما يقع.

وبالتوازي مع هذه الأنواع من الأنشطة، ينبغي على المجتمع النووي أن يعد الإجراءات اللازمة للتخفيف من آثار الأزمات التي

تعيق الاستخدام المستدام للطاقة النووية وأن ينفذ الإجراءات الفعالة لمنع حدوث مثل هذه الأزمات. علاوة على ذلك، فإن الشمولية المتنامية للتقانة تحقق الآن ابداعاً موقفاً تقوده قوى السوق على الأغلب. ولهذا فإن من المهم للمجتمع النووي أن يواصل استراتيجية التكيف البيئي التي تهدف إلى تحقيق تعايش متكامل لمنظومات المفاعلات النووية مع الصناعات المختلفة إلى جانب صناعة الكهرباء، ويستلزم هذا بناء شبكات التعلم المتبادل، والتشارك في المعرفة، والتداول المشترك، بدءاً من تلك التي تستخدم النشاط الإشعاعي والإشعاع في الأنشطة الصناعية والطبية والعلمية. وهذا سوف يفيد في جعل الإنسان العادي ملماً بتطبيقات الإشعاع والنشاط الإشعاعي والتفاعلات النووية.

أما أهداف الخطة المتوسطة المدى فإنها تتمثل في تطوير محطات أكثر تنافسية من الناحية الاقتصادية ووعياً من الناحية الإنسانية لكي تستطيع منافسة تقانات الكهرباء غير النووية سعياً للحلول محلها ولزيادة سعة التوليد. إن الحاجة إلى مواصلة هذا الهدف أمر جلي. فالتشغيل التنافسي لوحدات ومنشآت اليوم لا يكفل على الإطلاق تبني النمط نفسه من المحطات والمنشآت لغرض استبدال الوحدات المحالة على التقاعد أو لغرض زيادة سعتها وكفاءتها.

في هذا العصر من الإبداع التقني، يغير تحرير سوق الكهرباء من القيود والأنظمة بشكل حاد المشهد المالي للمرافق التي لم تعد تضمن عودة ثابتة إلى الاستثمار. وهذا ما يجعل من الصعوبة البالغة تبرير تصميم وإقامة محطات تكون باهظة الأموال بالنسبة لحاملي الأسهم. وهناك عوامل أخرى تتمثل في ظهور تقانات توليد طاقة معدلة صديقة مثل مصادر الطاقة المتجددة وخلايا الوقود.

إن الإجراءات المطلوب اتخاذها لمتابعة هذا الهدف تتمثل في تخفيض كلفة رأسمال محطات الكهرباء النووية من خلال تصاميم جديدة، باستخدام مفاهيم وعناصر مبتكرة، على سبيل المثال، وكذلك في تحسين متانة محطات الطاقة النووية في مجالي السلامة والموثوقية من خلال تبني جوانب السلامة، للتقليل من التأثير البيئي إلى أدنى حد ممكن بتخفيض كمية النفايات المشعة المتولدة أثناء عمليات إيقاف وإقلاع وتشغيل المنشآت، ولتحسين "الوعي الإنساني" للمحطات النووية عن طريق تتبع التعرض المهني الخفيف للإشعاع، وأعباء العمل الخفيفة أثناء التشغيل، والصيانة، وحالات الطوارئ.

إن الاستثمار الرئيس لهذه الأنشطة ينبغي أن يأتي من القطاعات الخاصة التي تشغل المنشآت والمحطات. بيد أن الحكومة يجب أن تدعم البحث والتنمية فيما يخص الأنشطة ذات الطبيعة الطويلة الأمد و/أو العمومية، وهذا من شأنه أن يضمن نشوء تشكيلة واسعة من تقانات تبشر بتحسين الأداء طويل الأمد للأنماط المختلفة من المنشآت الحالية والمستقبلية.

وحسب رأي المختص المشهور في استراتيجية السياسات، بيتر دراكر Peter Drucker، فإننا نعتقد أن المجتمع النووي ينبغي أن يحضر نفسه لتغيرات في مجتمعنا على نحو أفضل. إذ إننا نعيش مرحلة "تحول عميق". ويشاهد الدليل الذي يدعم هذا الزعم الجازم في المجتمع الياباني:



1 من مناقشات احتياجات الطاقة المستقبلية التي تشير إلى أن استهلاك الطاقة في اليابان يتوقع أن يتناقص قبل عام 2030 ومن المحتمل في عام 2020 تقريباً.

2 من متابعات "جمعية الانبعاثات المعدومة zero emission society" التي وجدت زخماً من اليابان عبر سنّ القانون الأساسي لتأسيس جمعية تعتمد على إعادة التدوير.

3 من توسّع الأسواق المناسبة لمنظومات الإمداد بالكهرباء بشكلٍ موزّع.

إن هذا التحول يضطرنا أن نعترف في الخطة الاستراتيجية بأننا ننتظر على المدى البعيد تقانات للطاقة ليست جديدة فقط، بل وجديدة بشكل جذري فعلاً، إنها ستستهدف بشكل فعال تحديات تلوث الهواء وتبدلات المناخ وعدم أمن الإمداد الطاقوي في وقت تتوسع خلاله خدمات الطاقة في العالم. ونذكر هنا أنه خلال الربع الثاني من هذا القرن سيصبح العديد من التقانات الأخرى (مثل القدرة الكهروضوئية، والسيارات التي تعمل

بخلايا الوقود، والهيدروجين المشتق من عدة مصادر وإيتر ثنائي الميثيل أو وقود اصطناعي مماثل يشق من الكتلة الحيوية) أمراً مألوفاً مثلما هي السيارات التي تعمل بالغازولين وكذلك محطات الطاقة التي تعمل بالفحم حالياً.

وهكذا فإنه من الضروري بالنسبة للمجتمع النووي أن يواصل استكشاف أفكار جملة الإمداد بالطاقة النووية الإبداعية التي تستطيع المنافسة في مثل أسواق الطاقة الجديدة هذه. وهذا ما سيجعل تقانة الطاقة النووية مستدامة على مستوى التقبل الاجتماعي وعلى مستوى السلامة والاقتصاد والحماية البيئية وعدم الانتشار.

الإستعداد للمستقبل

ينبغي لمثل أفكار هذه المنظومات أن تشمل منظومات مفاعلات نووية تنسجم مع مساعي إحدى جمعيات "الانبعاثات المعدومة". ومن أمثلة ذلك تطوير تقانات عملية لتخفيض سمية النفايات ذات السوية الإشعاعية العالية بحيث تلتزم بتخلص جيولوجي للنفايات وكذلك مفاعلات نووية يمكن استخدامها لإنتاج الهيدروجين كوقود في قطاع النقل.

نحن نعتقد أن الحكومة ينبغي أن تدعم الأنشطة الاستكشافية المتعلقة بمنظومات الطاقة المستقبلية. وهكذا فمن المهم أن تضع الحكومة شروطاً مكافئة للتنافس تضمن تقيماً منصفاً للخيارات المختلفة، النووية وغير النووية. وهذا يفيد في الحيلولة دون ظهور عدم

يبقى النفط - ومعظمه مستورد- أكبر مصدر للطاقة في اليابان، ولكن مستوى التعويل عليه بدأ يتقلص. فالطاقة النووية والغاز الطبيعي يعوّضان الآن الفرق منذ أزمة النفط في عام 1973. إذ انخفض نصيب النفط في استهلاك الطاقة بمقدار 25% بينما ارتفعت الأئصبة المجتمعة للغاز والتقانة النووية في استهلاك الطاقة إلى أعلى مستوى 30%.

الصورة: محطة سنداي لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية. سنداي- اليابان

الثقة من طرف الجمهور بسياسة الطاقة لدى الحكومة. وينبغي أن يتم تنفيذ التعاون الدولي بشكل فعال من أجل زيادة الشفافية والمسؤولية - وتخفيض تكاليف البحث والتنمية.

أخيراً تدرك AEC أهمية الاستمرار الناجح لفعاليات البناء النووية من خلال دعم تصاميم تنافسية للمحطات. وبدون إحراز التقدم، سيكون من الصعب جداً استقطاب ممولين مؤهلين للمكونات والمعدات النووية، ومنظمات هندسية/ من متعاقدين ومهندسين معماريين تمتلك طواقم ومهارات وخبرات في التصميم النووي والهندسة والبناء. لذلك فإننا نعتبر أن مسؤوليتنا تنصب على مطالبة المنظمات المعنية بمراجعة الموقف والخطة وتنفيذ أنشطة تضمن إتاحة الخبرات المطلوبة في القطاعات المختلفة الضرورية لصيانة البنى التحتية الخاصة بتنظيم المنشآت النووية وبنائها وتشغيلها.

يمكن متابعة هذه النواحي إلى جانب نواحٍ أخرى رئيسة تتعلق بإدارة المعرفة النووية عبر التشاور الفعال مع الجمعيات المهنية، ومن خلال التعاون العالمي بين الأطراف المؤسسية الرئيسية الفاعلة. وسيجسّر الاحتفاظ بالخبرات وتنميتها على هذا النحو بداية العبور إلى مستقبل طاقة أمن وسالم يتكامل مع الاستخدام الرشيد للمنظومات الطاقوية النووية.

شونسوك كوندو Shunsuke Kondo، أستاذ فخري في جامعة طوكيو وهو رئيس هيئة الطاقة الذرية اليابانية. البريد الإلكتروني:

E-mail: k-shun@tkh.att.ne.jp