إعـــادة دراسة النهضة النووية

بقلم: جـون – ليـن وانـج وكرستوفر جا. هانسن

المعالم الأساسية في الموجة الأولى من التنمية النووية الجديدة في الولايات المتحدة الأمريكية ربما تثبت أنّها حاسمة.

لقد تخطت الحكومات وقطاعات الأعمال في جميع أنحاء العالم حيز القول إلى حيز الفعل فيما يتصل بتجديد تنمية الطاقة النووية كما أنعشت توقعات كبيرة حول توسع نووي ضخم خلال العقود القادمة. لقد تضافرت عوامل عدة – علي مدى السنوات القليلة الماضية – لتعزيز خيار الطاقة النووية بالنسبة للخيارات الأخرى، وتتمثل هذه العوامل في ارتفاع أسعار الوقود الأحفوري، أمن الطاقة، مخاوف التغيرات المناخية وتزايد الحاجة الملحّة لخفض انبعاثات غازات الصوبة الزجاجية.

وقد أدّت تلك الاتجاهات في الولايات المتحدة الأمريكية، والتي لم يتم إنشاء أي مفاعلات جديدة فيها علي مدى 28 عاماً – بالإضافة إلى الأداء المتميز للمفاعلات القائمة والحوافز المادية الواردة في قانون سياسة الطاقة لعام 2005 – إلى الانطلاق نحو تطوير مفاعلات قوى نووية جديدة. أما في آسيا حيث لم يتوقف تشييد محطات القوى النووية فقد قامت دول عديدة مؤخراً بتعزيز هدفها في الحصول على طاقة نووية جديدة. وفي غرب أوروبا هناك مفاعل جديد تحت الإنشاء لأول مرة خلال أكثر من عشر سنوات ومفاعل ثانٍ آخر في الطريق.

وفي المدى القريب يشير تقييمنا إلى أنّ القيود المفروضة على قدرة تصنيع المكونات النووية والحاجة إلى عاملين لديهم المهارة الكافية قد تحد من نمو القدرة النووية على مدى السنوات العديدة القادمة. لكن تلك الصعوبات هي صعوبات قصيرة المدى ومماثلة لما تواجهه الصناعات الأخرى وقطاعات أخرى في صناعة الطاقة.

هناك قضايا طويلة المدى تحتاج إلى دراسة، وتلك القضايا تتعلق بتخزين الوقود المستهلك ومخاطر الانتشار. وسوف تتطلب معالجة هذه القضايا تطبيق اتفاقيات دولية. إنّ تطوير حلول مقنعة وطويلة المدى يجب أن يسفر عن تقدم مستمر وإلا سيتراجع الدعم الجماهيري للتوسع القادم.

خطط التوسع

إنّ الاتجاهات العالمية السياسية والبيئية والاقتصادية والتجارية جميعها في صالح التوسع الذي يتجاوز قاعدة مفاعلات القوى النووية الحالية التي تنتج 16% من احتياجات الكهرباء على مستوى العالم. وتمتلك عشرون دولة – حالياً – محطات جديدة سواء تحت الإنشاء أو التطوير، بالإضافة إلى ذلك فمن المرجح تشييد أكثر من نصف المحطات الجديدة على مدار العقدين القادمين في خمس دول هي: الصين، الهند، اليابان، كوريا الجنوبية والولايات المتحدة الأمريكية.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية هناك عشرات من المفاعلات في مراحل مختلفة من خطة التطوير بينما نرى أنّ الموردين النوويين العالميين ومقدمي الخدمات آخذون في تكوين تحالفات جديدة. وقد أدّى ارتفاع أسعار اليورانيوم – أخيراً – إلى تطوير مناجم جديدة.

ومع ذلك سوف تساهم المعالم الأساسية في الموجة الأولى من التنمية النووية الجديدة في تقديم تبصرات حول مدى وكيفية تقدم التنمية النووية الجديدة وهذه المعالم الأساسية قريبة المدى هي:

- آخر 2007 – 2008 تقديم طلبات لترخيص الإنشاء والتشغيل.
- 2007–2008 إصدار الأمر بتوريد الأصناف التي تستغرق صناعتها زمناً طويلاً مثل المطروقات الضخمة.
- حوالي 2010 اعتماد رخصة الإنشاء والتشغيل، إصدار القرارات النهائية لمجلس الإدارة، تجهيز الموقع، وإصدار أوامر التوريد للمكونات الأساسية.
- بعد 2010 صب أول خرسانة.

عامل التكلفة

تتباين التكلفة النسبية للتوليد النووي حول العالم بشكل فعلي عند مقارنتها مع الدورة المركبة لمحطات التوربينات الغازية (CCGT) والمحطات التي تعمل بالفحم فيما يتعلق بتوليد طاقة الحمل القاعدي للشبكة. إنّ توليد الطاقة بحرق الفحم يعتبر خياراً اقتصادياً في مناطق مثل شمال الصين، وسط غرب الولايات المتحدة واستراليا حيث تتوفر مصادر الفحم ولا يتم تطبيق غرامات على انبعاثات الكربون. أما في الأماكن التي تبعد عن مصادر الوقود الأحفوري مثل اليابان وسواحل الصين وفرنسا، فإنّ تكلفة نقل الوقود الأحفوري تجعل الطاقة النووية خياراً مغرياً.

هناك اتجاهات عالمية ظهرت مؤخراً أدت إلى تحسين الاقتصاديات النسبية للطاقة النووية وهي ارتفاع تكلفة الوقود الأحفوري إضافةً إلى انخفاض معدلات الفائدة وانخفاض التضخم وتزايد أهمية انبعاثات الكربون كتكلفة مباشرة لإنتاج الطاقة.

هناك عدة عوامل أساسية تحدد المركز التنافسي للطاقة النووية في مقابل مصادر الطاقة الأخرى خلال السنوات القلائل التالية:

- تُعد التكاليف الرأسمالية ذات أهمية عملية حيث تمثل نسبة تتراوح ما بين ثلثي إلى ثلاثة أرباع تكلفة كل كيلو وات ساعة للتوليد النووي.
- يعتبر عامل السعة المرتفع – 90% لأفضل إدارة للمرفق – أكثر أهمية للتوليد النووي عن أنواع المحطات الأخرى نظراً لارتفاع تكاليف رأس المال الأولي وكذلك ارتفاع التكاليف الثابتة.
- تؤثر تكلفة رأس المال على محطات التوليد النووي أكثر مما تؤثر على أنواع المحطات الأخرى. ويمكن أن يؤدي التمويل الحكومي أو ضمانات القروض إلى خفض تكلفة وحدة التوليد النووي بنسبة تتراوح من 10% إلى 15%.
- إنّ أعباء انبعاثات الكربون تجعل الطاقة النووية خياراً مفضلاً. وإذا ما قُدّرت تكلفة التخلص من انبعاث طن واحد من ثاني أكسيد الكربون بعشرة دولارات فإنّ ذلك يرفع تكلفة التوليد الناتج عن الفحم والغاز بنسبة تتراوح بين 7%– 15% من تكاليف التوليد النووي.
- تأمين الحصول على الوقود الأحفوري منخفض التكلفة يقلل من مزايا الطاقة النووية.

إنّ تقدير تكلفة بناء محطات نووية جديدة في أمريكا الشمالية يعتبر أمراً صعباً وغير مؤكد وذلك نظراً للافتقار إلى الخبرات الحديثة في عمليات ترخيص إنشاء محطات نووية جديدة واستخدام تصميمات جديدة. فإذا كانت تكلفة إنشاء المحطات الجديدة تتراوح بين 2,200 – 2,550 دولاراً للكيلووات المُنشأ، فإنّ الطاقة النووية تعتبر منافسة للغاز الطبيعي إذا وصل سعر الغاز 6 دولارات لكل مليون وحدة حرارية بريطانية. ولكي تصبح المحطات النووية منافسة لمحطات الفحم فوق الحرج يجب أن تكون الطاقة النووية في أدنى درجات جدول التكلفة الرأسمالية أو يجب إضافة تكلفة بسيطة لأعباء ثاني أكسيد الكربون.

أهم العوامل المؤثرة

إنّ الجدل السياسي في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا يعكس الإدراك المشترك بأنّ المحطات النووية تسهم في توفير طاقة خالية من الكربون ويعوّل عليها في توفير الحمل القاعدي، وهي كذلك تساعد على تنوع خليط الوقود في الوقت نفسه. وقد شرعت الحكومات والمستثمرون في اتخاذ خطوات جديدة، بما يمكن القول بثقة أنّ "النهضة" النووية التي كثر الحديث عنها هي نهضة حقيقية.

ومع ذلك فإنّ النهضة النووية لا تعتبر أمراً واقعاً، فهناك قضايا عدة سوف تؤثر في النهاية على تنمية توليد الطاقة النووية خلال السنوات القادمة وتلك هي:

- السياسات ذات العلاقة بالتغيرات المناخية التي تؤيد التوسع في إنتاج الطاقة النووية. وهناك دراسات عن سيناريو طويل المدى يشير إلى أنّه من الصعوبة بمكان تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتي تتزايد بمعدلات سريعة على مستوى العالم دون التوسع في توليد الطاقة النووية.
- السياسة الحكومية الداعمة والتي تُعد عنصراً أساسياً في التنمية النووية، إذ أنّ نجاح المشروعات كثيفة تكلفة رأس المال مثل مشروعات توليد الطاقة النووية تتطلب مناخاً استثمارياً مستقراً وبعيداً عن التقلبات، وذلك يتطلب بدوره إجراءات حكومية مستقرة وفعالة فيما يتعلق بالنواحي التنظيمية والترخيص إلى جانب وضع هيكل مستقر لأسواق الطاقة.
- سوف يؤدي تجديد ومد الترخيص إلى الاستفادة القصوى من المحطات الموجودة حالياً، ففي الولايات المتحدة هناك 48 مفاعلاً تم التصريح بمد العمر التشغيلي لها لمدة 20 سنة إلى جانب 56 مفاعلاً آخر من المرجح أن تحصل على تصريح مماثل، وذلك ما سوف يطبق على مفاعلات أوروبية كثيرة أيضاً.
- سوف تكون تكلفة المحطات النووية أعلى بالنسبة للوحدات الأولى إذ أنّ هناك تصميمات متقدمة لمفاعلات لم يسبق إنشاؤها، فهي تصميمات تعتبر الأولى من نوعها. كما أنّ الحاجة إلى الخبرات اللازمة لخفض منحنى التكلفة سوف تنطوي على تكلفة أعلى، كما قد نحتاج في الغالب إلى دعم حكومي، مثل ما هو وارد في قانون سياسة الطاقة لعام 2005.
- إنّ توضيح التكلفة والأداء للتصميمات الجديدة هو أمر مهم للتوسع السريع في المجال النووي.
- إنّ أسعار اليورانيوم المرتفعة تعكس انكماشاً قصير الأمد في السوق النووي.
- إنّ الإبطاء في التوسع النووي ربما يرجع إلى محدودية القدرة في مجال قدرة تصنيع المكونات.
- إنّ حلول تخزين النفايات شديدة المستوى الإشعاعي تحتاج إلى اتخاذ القرار في شأنها، فبالرغم من أنّ تخزين الوقود المستهلك داخل الموقع يُعد حلاً عملياً من الناحية الفنية بالنسبة لمعظم المحطات النووية، فإنّ الاتجاه نحو وضع خطة للتخلص النهائي من النفايات لهو أمر مهم لكسب التأييد الجماهيري.
- إنّ التخلص من المخاوف الخاصة بالربط بين التوسع في إنتاج الطاقة النووية وبين انتشار المواد النووية سيكون أمراً بالغ الأهمية، لما للتوسع في إنتاج الطاقة النووية من دور مؤثر في الاقتصاديات النامية. إنّ الإخفاق في حل هذا المأزق قد يعوق التطبيقات السلمية للطاقة النووية في وقت لا يوجد فيه سوى القليل من الخيارات الفعالة لإنتاج الكهرباء بطريقة خالية من الكربون. إنّ الصراعات الجيوبوليتكية الحالية لاحتواء تكنولوجيا الأسلحة النووية والتهديد الذي تفرضه جماعات حائزة للمواد النووية غير مرتبطة بالدول – والتي من المستبعد أن تستجيب لنماذج الردع المعروفة – تجعل هذه القضية في غاية الأهمية.
- إنّ وقوع حادث نووي ضخم أو عملية إرهاب نووي في أي مكان من العالم من شأنها أن تضع العقبات أمام تطوير محطات جديدة. فرغم ضعف احتمالات حدوثها إلا أنّها ذات عواقب وخيمة.

جون – لين وانج كبير مديرين وكرستوفر جا. هانسن مساعد مدير بجمعية كمبردج لبحوث الطاقة (CERA) بالولايات المتحدة الأمريكية – كمبردج، ماستشوسيتس.

هذا المقال هو ملخص نتائج تقرير جمعية كمبردج لبحوث الطاقة لعام 2007 بعنوان "هل النهضة النووية نهضة حقيقية"؟

الموقع علي شبكة الانترنت: www.cera.com