# محطة زابوريجيا النووية ... ومستقبل الطاقة النووية

ا.د/عمر دسوقي

2022-09-04

بمناسبة ماتتعرّض له محطة "زابوريجيا" النووية والواقعة فى جنوب أوكرانيا والتي تتصدّر أخبارها الآن فى كلّ وكالات الاخبار نوجز بعض المعلومات حول تلك المحطة ومن ثم أهم الحوادث النووية المشهورة وعلاقة ذلك بمستقبل إنتاج الكهرباء من المفاعلات النووية.

تقع محطة زابوريجيا للطاقة النووية في جنوب أوكرانيا وتعرضت للقصف في الأيام الأخيرة مما أثار المخاوف من وقوع كارثةٍ نووية على بعد 500 كيلومتر فقط من موقع كارثة تشيرنوبيل، التي تُعدّ أسوأ حادث نووي شهده العالم، والذي وقع عام 1986.

وتحتوي محطة زابوريجيا النووية على ستة مفاعلات صممها الاتحاد السوفياتي يتم تبريدها بالماء وتهدئة نيوتروناتها أيضا بالماء، وتعمل باليورانيوم 235 وهو نوعٌ محدّد من اليورانيوم. وهذه المحطة، التي بدأ العمل في تشييدها عام 1980 وتم توصيل مفاعلها السادس بالشبكة في عام 1995. وهي تعدّ الأكبر في أوروبا، وواحدة من أكبر محطات الطاقة في العالم. وتمتلك كل وحدة من وحدات زابوريجيا الست سعة صافية تبلغ 950 ميجاواط كهربائية، أو ما مجموعه 5.7 جيجاواط كهربائية، وفقًا لقاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

حتى الآن يوجد 438 مفاعلًا نوويًا قيد التشغيل في العالم بإجمالي طاقة متولدة مقدارها 393.333 ميجا وات، بالإضافة إلى 56 مفاعلًا إضافيًا قيد الإنشاء وذلك طبقًا لآخر إحصائية للوكالة الدولية للطاقة الذرية. وعلى الرغم من أنّ الصناعة النووية تحافظ على معايير أمان عالية جدًا، إلّا أنّ احتمال حدوث عطلٍ غير مقصود في المفاعل، وإطلاق مواد مشعّة في البيئة يمثل خطرًا كبيرًا. إنّ احتمالية وقوع كارثةٍ نووية كبيرة هو أمرٌ حقيقي، ومن الضروري أن تكون هناك خطط طوارئ جاهزة في حالة وقوع حادث نووي مدني كبير، سواء كان ذلك بسبب عوامل بشرية أو عوامل خارج سيطرتنا.

لا توجد صناعة محصنة ضد الحوادث، لكن كل الصناعات تتعلم من الحوادث التي تقع فيه. ففي الطيران المدني، هناك حوادث كل عام ويتم تحليل كل منها بدقة. تعني الدروس المستفادة من خبرة ما يقرب من مائة عام أن شركات الطيران ذات السمعة الطيبة آمنة للغاية. في الصناعة الكيميائية وصناعة النفط والغاز، تؤدي الحوادث الكبرى أيضًا إلى تحسين السلامة. هناك قبولٌ عام على نطاقٍ واسع بأنّ المخاطر المرتبطة بهذه الصناعات هي مقايضة مقبولة لاعتمادنا على منتجاتها وخدماتها.

مع الطاقة النووية، تظهر كثافة الطاقة عالية الخطر المحتمل بشكلٍ واضح، ويتم أخذ ذلك دائمًا في الاعتبار في تصميم محطات الطاقة النووية. وقد كانت الحوادث القليلة ذات أهمية إخبارية، ولكنها كانت ذات عواقب قليلة فيما يتعلّق بالوفيات البشرية. ولا تزال حوادث الطاقة النووية المستجدة عالية التكلفة وبالتالي تهم الأخبار مقارنةً بالحوادث الصناعية الأخرى، التي لا تتلقى تغطية إخبارية إلا قليلة نسبيًا.

## أهم الحوادث النووية

### 1- تشيرنوبيل

وقع أخطر حادث نووي في 26 أبريل 1986 في محطة تشيرنوبيل للطاقة النووية في أوكرانيا (التي كانت آنذاك جزءًا من الاتحاد السوفياتي). إنه الحادث النووي الوحيد في تاريخ الطاقة النووية التجارية الذي تسبّب في وفياتٍ بسبب الإشعاع. وقد أدت عدة عوامل إلى وقوعه، بما في ذلك مشكلات فى تصميم المفاعل وسوء ثقافة السلامة، بالإضافة إلى فشل اختبار السلامة الذي تسبّب في انفجارين، وحريقٍ استمرّ لأكثر من أسبوع، وإطلاق كميةٍ كبيرة من المواد المشعّة.

وكان حادث تشيرنوبيل في عام 1986 نتيجة عيوب تصميم المفاعل وبسبب تشغيله من قِبل موظفين غير مدرّبين تدريباً كافياً. وأدى انفجار البخار والحرائق الناتجة عنه إلى إطلاق ما لا يقل عن 5 % من قلب المفاعل المشع في البيئة، مع ترسّب المواد المشعة في أجزاءٍ كثيرة من أوروبا. وقد توفي عاملان في مصنع تشيرنوبيل بسبب الانفجار ليلة وقوع الحادث، و 28 شخصًا آخرين في غضون أسابيع قليلة نتيجة لمتلازمة الإشعاع الحاد.

خلصت لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري إلى أنه باستثناء 5000 حالة سرطان الغدة الدرقية (أسفرت عن 15 حالة وفاة)، "لا يوجد دليل على وجود تأثيرٍ كبيرٍ على الصحة العامة يُعزى إلى التعرّض للإشعاع بعد 20 عامًا من وقوع الحادث." وتم وقتها إجلاء حوالي 350 ألف شخص نتيجة للحادث، لكن إعادة توطين المناطق التي تم نقل الأشخاص منها لا تزال جارية.

ومنذ وقوع الحادث، كان هناك تنظيف مستمر للموقع والمناطق المجاورة. وجرى بناء ملجأ خرساني سريعًا فوق المفاعل المتضرر لوقف المزيد من إطلاق المواد المشعة. كان هذا حلاً مؤقتًا، وتمّ استبداله في النهاية بهيكل الاحتواء الآمن الجديد، الذي اكتمل بناؤه في يوليو من العام 2019. فيما استمرت المفاعلات الثلاثة المتبقية في تشرنوبيل في العمل بعد الحادث، مع إغلاق آخر مفاعل في عام 2000.

### 2- فوكوشيما دايتشي

في أعقاب زلزالٍ كبيرٍ، تسبب تسونامي يبلغ ارتفاعه 15 متراً في تعطيل إمدادات الطاقة وتبريد ثلاثة مفاعلات في فوكوشيما دايتشي، مما تسبب في وقوع حادث نووي بدأ في 11 مارس 2011. وقد انصهرت قلوب المفاعلات الثلاثة إلى حدّ كبير في الأيام الثلاثة الأولى. وقد تمّ تصنيف الحادث في المستوى السابع على مقياس الأحداث النووية والإشعاعية الدولية، بسبب الانبعاث الإشعاعي العالي على مدار الأيام الأربعة أو الستة الأولى من الحادث.

وبعد أسبوعين، كانت المفاعلات الثلاثة (الوحدات 1-3) مستقرة مع ضخ الماء. وبحلول شهر يوليو/ تموز تم تبريدها بالمياه المعاد تدويرها من محطة المعالجة الجديدة. وكانت المهمة الأساسية المستمرة هي منع إطلاق المواد المشعة، لا سيما في المياه الملوثة المتسربة من الوحدات الثلاث. وتمّ إجلاء أكثر من 100.000 شخص من منازلهم كإجراءٍ وقائي. وتُظهر الأرقام الرسمية أنه كان هناك 2313 حالة وفاة مرتبطة بالكوارث بين الأشخاص الذين تم إجلاؤهم من محافظة فوكوشيما. وتضاف الوفيات المرتبطة بالكوارث إلى حوالي 19500 قتلوا بسبب الزلزال أو التسونامي. ولم ينتج عن الحادث الذي وقع في فوكوشيما دايتشي أي وفياتٍ إشعاعية أو حالات مرض إشعاعي، وخلصت لجنة الأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR) إلى أنه لن تكون هناك آثار صحية سلبية يمكن ملاحظتها على الجمهور بسبب الإشعاع.

## الجوانب الاجتماعية والنفسية الاجتماعية للحوادث النووية المدنية

إنّ تأثير أي كارثة يثير إحساسًا بالتوتر والخوف، والحوادث النووية ليست أقلّ صدمة. لحسن الحظ، فإن الحوادث النووية ليست شائعة مثل الكوارث الطبيعية (الفيضانات والأعاصير). ومع ذلك، فإنّ عدم الإلمام أثناء الاستجابة لحادثٍ نووي ونتائجه، يمكن أن يزيد من الضغط المرتبط به بين الضحايا ومقدمي الخدمات. منذ البداية، كان هناك وعي قوي بالخطر المحتمل لكل من الأهمية الحرجة للطاقة النووية وانبعاث المواد المشعة من توليد الكهرباء باستخدام الطاقة النووية.

وكما هو الحال في الصناعات الأخرى، يهدف تصميم وتشغيل محطات الطاقة النووية إلى تقليل احتمالية وقوع الحوادث، وتجنب العواقب البشرية الخطيرة

عند حدوثها. تظهر الأدلة على مدى ستة عقود أنّ الطاقة النووية هي وسيلة آمنة لتوليد الكهرباء، وخطر وقوع حوادث في محطات الطاقة النووية منخفض ومتراجع. أمّا عواقب وقوع حادث أو هجوم إرهابي ضئيلة مقارنة بالمخاطر الأخرى المقبولة بشكلٍ عام. كما يمكن تجنب التأثيرات الإشعاعية على الأشخاص من أي انبعاثات مشعة.

## الأمان بالنسبة لمصادر الطاقة الأخرى

تم إنشاء العديد من إحصاءات الحوادث المهنية على مدار الأربعين عامًا الماضية من عمليات المفاعلات النووية في الولايات المتحدة والمملكة المتحدة. وبالمقارنة مع تلك الناتجة عن توليد الطاقة بالفحم، تظهر جميعها أن الطاقة النووية هي طريقة أكثر أمانًا بشكلٍ واضح لإنتاج الكهرباء.

=src

ولحسن الحظ، قامت العديد من البلدان بمراجعة برامج تطوير الطاقة النووية الخاصة بها واتخذت تدابير لتعزيز متطلبات السلامة بما في ذلك الهيئات التنظيمية المستقلة، ومعايير أمان أكثر صرامة، واستبدال المفاعلات القديمة بأخرى حديثة، وزيادة تدابير السلامة في مراحل تصميم وبناء المفاعلات. كما أصبحت أنظمة تدريب الموظفين جزءًا لا يتجزأ من أنظمة السلامة، وأصبحت مبادئ ثقافة السلامة أساسية الآن. وكجزءٍ من جهود "الدروس المستفادة"، تم تحديث خطة الاستجابة للحوادث الإشعاعية وحالات الطوارئ. وجرى أيضًا تحديث المقياس الدولي للأحداث النووية والإشعاعية (INES)، وهو أداة لإبلاغ الجمهورعلى الفور بأهمية السلامة للحوادث النووية والإشعاعية المبلغ عنها، وأنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية نظامًا موحدًا لجمع المعلومات عن الحوادث والأحداث والطوارئ في المنشآت النووية.

تواصل مع الكاتب: omardesouky@yahoo.com

الآراء الواردة في هذا المقال هي آراء المؤلفين وليست، بالضرورة، آراء منظمة المجتمع العلمي العربي

---

يسعدنا أن تشاركونا أرائكم وتعليقاتكم حول هذهِ المقالة عبر التعليقات المباشرة بالأسفل أو عبر وسائل التواصل الإجتماعي الخاصة بالمنظمة

src= src= src= src= src= src=