الفصـــل الأول

القوى النـــووية: الوضع الراهن والاحتياجات

خلفيـــــة

يشير رصد ومراجعة القوى النووية فى العالم فى أول أبريل عام ٢٠٠٦ إلى وجود ٤٤٣ مفاعل قوى نووية فى التشغيل الفعلى فى العالم الآن، يبلغ إجمالى قـدراتها التوليدية المركبة ٣٧٠ ألف ميجاوات(*) تمد الدول القائمة على تـشغيلها بحـوالى ١٦% من إجمالى الكهرباء المولدة فى العالم؛ وهذه النسبة المئوية ثابتة على وجه التقريب منذ عام ١٩٨٦ بما يشير إلى أن القوى النووية حافظت على نموها بنفس المعدل الذى نمت به الكهرباء العالمية على مدى ٢٠ عاماً خلت . ويوجد كذلك ٢٦ مفاعلاً جديداً تحت الإنشاء. ويوضح الجدول رقم (١) توزيـع مفـاعلات القـوى النووية عبر الدول لكل من المفاعلات فى الخدمة والمفاعلات تحت الإنشاء.

وكما يتضح بالجدول رقم (١)، تستخدم القوى النووية بصفة رئيسية فـى الـدول الصناعية، ويوجد ٤٠٥ (أو ٩١%) من المفاعلات الشغالة فى العالم إما فـى دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية Organization for Economic Cooperation & Development (OECD) أو الدول ذات الاقتـصادات المتحولـة Economies in Transition. وفيما يتعلق بقدرات التوليد الكهربى فإن ٣٥٠ جيجاوات (GWe) من إجمالى ٣٨٠ جيجاوات، أو ٩٥% من قدرات التوليد النووى، مركبـة فـى هـذه الدول. بيد أن هذا النمط يصبح معكوساً فيما يتعلق بالمشيدات الجديدة من المحطات النووية، إذ يقع ستة عشر مفاعلاً من إجمـالى ٢٦ تحـت التـشييد (أى ٦٢%)، وإحدى عشرة جيجاوات من إجمالى ٢٠ جيجاوات (أى ٥٣%) فى الدول النامية .

ويتمركز التوسع الحالى، وكذا منظورات النمو قريب المدى وبعيد المدى أيضاً، فى قارة آسيا، إذا يقع ستة عشر من إجمالى ستة وعشرين مفاعلاً نووياً تحت التـشييد حالياً فى العالم فى قارة آسيا وحدها، وأربعة وعشرون من آخر أربعـة وثلاثـين مفاعلاً ارتبطت بالشبكات الكهربية كانت فى القارة الآسيوية .

وفضلاً عن النمو التاريخى لقدرات التوليد الكهربى النووى فى العالم منـذ عـام ١٩٦٠، تشير سيناريوهات التوقعين المنخفض والمرتفع للقدرات النووية المنتظـر إضافتها للقدرات المركبة فى العالم حتى عام ٢٠٣٠، الموضوعة من قبل الوكالـة الدولية للطاقة الذرية، إلى أن إجمالى القدرات المركبة فى العالم سيصل إلى ٣٨٠ جيجاوات عام ٢٠١٠ و ٤٣٠ جيجاوات فى عامى ٢٠٢٠ و ٢٠٣٠ على الترتيـب للتوقع المنخفض، كما ستصل إلى ٤٠٠ و ٥٣٠ و ٦٠٠ جيجاوات فى أعوام ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ و ٢٠٣٠ على الترتيب.

(*) ٣٧٠ ألف ميجاوات= ٣٧٠ ألف ألف كيلووات = ٣٧٠ مليون كيلووات = ٣٧٠ ألف مليون وات.

جدول رقم (١)- مفاعلات القوى النووية فى التشغيل الفعلى وتحت الإنشاء فى العالم (حتى أول أبريل ٢٠٠٦)[١]

الدولة	المفاعلات فى التشغيل الفعلى		المفاعلات تحت الإنشاء		الكهرباء النووية المولدة عام ٢٠٠٤		إجمالى الخبرة التشغيلية خلال ٢٠٠٤	
	عدد الوحدات	القدرة الكلية ميجاوات (MWe)	عدد الوحدات	القدرة الكلية ميجاوات (MWe)	تيراوات ساعة (TWh)	النسبة المئوية من الإجمالى (%)	شهور	سنوات
الأرجنتين	2	935	1	692	7.3	8.2	7	52
أرمينيا	1	376	-	-	2.2	38.8	3	37
بلجيكا	7	5,801	-	-	44.9	55.1	7	198
البرازيل	2	1,901	-	-	11.5	3.0	2	27
بلغاريا	4	2,722	1	953	15.6	41.6	2	133
كندا	18	12,599	-	-	85.3	15.0	7	509
الصين	9	6,572	3	3,000	47.8	2.2	11	47
جمهورية التشيك	6	3,368	-	-	24.8	31.9	10	80
فنلندا	4	2,676	1	1,600	21.8	26.6	4	103
فرنسا	59	63,363	-	-	426.8	78.1	2	1,405
ألمانيا	17	20,339	-	-	158.4	31.8	0	666
المجر (هنجاريا)	4	1,755	-	-	11.2	33.8	2	78
الهند	15	3,040	8	3,602	15.0	2.8	5	237
جمهورية إيران الإسلامية	-	-	1	915	-	-	-	-
اليابان	56	47,839	1	866	273.8	29.3	4	1,176
جمهورية كوريا	20	16,810	-	-	124.0	38.0	8	239
ليتوانيا	1	1,185	-	-	13.9	72.1	6	38
المكسيك	2	1,310	-	-	10.6	5.2	11	25
هولندا	1	449	-	-	3.6	3.8	0	60
باكستان	2	425	1	300	1.9	2.4	10	37
رومانيا	1	655	1	655	5.1	10.1	6	8
الاتحاد الروسى	31	21,743	4	3,775	133.0	15.6	5	791
سلوفاكيا	6	2,442	-	-	15.6	55.2	6	106
سلوفينيا	1	656	-	-	5.2	38.9	3	23
جنوب أفريقيا	2	1,800	-	-	14.3	6.6	3	40
أسبانيا	9	7,588	-	-	60.9	22.9	2	228
السويد	10	8,910	-	-	75.0	51.8	1	322
سويسرا	5	3,220	-	-	25.4	40.0	10	148
أوكرانيا	15	13,107	2	1,900	81.8	51.1	6	293
المملكة المتحدة	23	11,852	-	-	73.7	19.4	8	1,354
الولايات المتحدة الأمريكية	104	99,210	-	-	788.6	20.0	8	2,975
الإجمالى[٢]	**443**	**369,552**	**26**	**20,858**	**2,616.9**	**%16**	**6**	**11,588**

[١] البيانات مأخوذة من الوكالة الدولية للطاقة الذرية International Atomic Energy Agency (IAEA) ، عام ٢٠٠٦.

[٢] يشتمل الإجمالى على البيانات التالية فى تايوان الصينية

- ٦ وحدات، 4,904 ميجاوات (MWe) فى التشغيل، ٢ وحدة، ٢٦٠٠ ميجاوات (MWe) تحت الإنشاء؛
- ٣٧,٩ تيراوات ساعة من التوليد الكهربى النووى، تمثل٢٠,٩% من الكهرباء الكلية المولدة عام ٢٠٠٤؛
- ١٤٧ سنة، وشهر واحد من إجمالى الخبرة التشغيلية.

ولقد تباطأ النمو فى القوى النووية على نحو جسيم قرب نهاية الثمانينيات على أثر المداخلات والممانعات الترخيصية من الحركات البيئية الصاعدة على كل من جانبى الأطلنطى، التى غالباً ما أسفرت عن إطالة الأزمنة اللازمة للترخيص بتشييد المفاعلات النووية، كما أسفرت عن زيادة التكلفة على نحو كبير. كذلك أحبط التراكب الحادث بفعل كل من التضخم وأسعار الطاقة المنفلتة الناتجة عن صدمات النفط عامى ١٩٧٣ و١٩٧٩- أحبط النمو فى الطلب على الكهرباء، ورفع التكلفة على نحو لا متناسب بمحطات القوى الكهربية المكثفة لرأس المال، كمحطات القوى النووية. وأدركت بعض مرافق الكهرباء أن تكلفة القواعد التنظيمية والمعاملات المالية للقوى النووية عالية للغاية بما يحول – ببساطة – دون قدرتها على إدارة التكلفة على النحو الفعال المرجو. وحطم حادث ثرى مايل أيلاند Three Mile Island عام ١٩٧٩، على أخطر نحو ممكن، السمعة الحميدة لصناعة القوى النووية فى الولايات المتحدة الأمريكية، رغم أنه لم يكن له أدنى تأثير خارج موقعه، وأدت حادثة تشرنوبيل عام ١٩٨٦، التى كانت لها تأثيرات خطيرة خارج نطاقها وفيما حولها، إلى انهيار توسعات القوى النووية على نطاق كبير فى كل من القارة الأوربية والاتحاد السوفيتى السابق. وأخيراً أسفر إسقاط التنظيمات السعرية بأسواق الكهرباء، على الأخص فى دول منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية، كما أسفرت القدرات الكهربية الزائدة المطروحة فى السوق، عن الدفع بأسعار الكهرباء صوب الانخفاض وجعل استثمارات محطات القوى الكهربية أكثر عرضة للمخاطر. وثمة أشياء أخرى كائنة على التساوى .. فبنية التكلفة الرأسمالية النووية (التكلفة المحملة على جبهة مشروع القوى النووية) تعتبر ضرراً أو خسارة فى أسواق تركز على أرباح المدى القصير، وتعلى بالتالى من قيمة العائدات السريعة .

وقد تعدى النمو فى توليد الكهرباء النووية فى التسعينيات نظيره فى القدرات النووية حيث زاد التمكين والتعزيز فى الصناعة النووية والكفاءات الإدارية والارتقاءات التكنولوجية تدريجياً من متوسط إتاحية الطاقة لمحطات القوى النووية فى العالم . ويقيس معامل إتاحية الطاقة energy availability factor النسبة المئوية للزمن الذى يكون فيه مفاعل القوى النووية متاحاً لتوليد الكهرباء أكثر من إغلاقه لإعادة تغذيته بالوقود أو لصيانته أو لأسباب أخرى عديدة. وقد ارتفع المتوسط العالمى لمعامل إتاحية الطاقة لمفاعلات القوى النووية من ٧٣% عام ١٩٩٠ إلى ٨٣% عام ٢٠٠٤. ويعادل هذا الارتفاع إضافة قدرها ٣٣ مفاعلاً نووياً جديداً قدرة الواحد منها ١٠٠٠ ميجاوات. مما انعكس على استمرار توليد الكهرباء من مفاعلات القوى النووية فى العالم فى الصعود بثبات رغم انحدار كم القدرات النووية الجديدة التى تدخل الخدمة كل عام على نحو جسيم منذ ذروتها الكبرى فى الثمانينيات .

ووفقاً للتوقعين المنخفض والمرتفع المشار إليهما سابقاً المنشورين بواسطة الوكالة الدولية للطاقة الذرية لعام ٢٠٣٠، يفترض التوقع الأدنى عدم بناء مفاعلات قوى نووية جديدة فيما بعد المفاعلات تحت الإنشاء الفعلى أو المخطط إنشاؤها الآن، فقدرات القوى النووية تحت هذا المخطط تنمو فقط نمواً طفيفاً إلى ٤١٦ جيجاوات عام ٢٠٢٠ قبل أن تثبت عند هذا الحد؛ ويتضمن التوقع الأعلى مشروعات نووية مقترحة فيما بعد المشروعات التى تم الالتزام بتشييدها فعلاً على نحو مؤكد، إذ تنمو القدرات العالمية للقوى النووية بمقتضى هذا المخطط على نحو متواصل إلى ٦٤٠ جيجاوات عام ٢٠٣٠ بمتوسط معدل نمو أعلى قليلاً من ٢% فى السنة .

وبينما يبين كلا المخططين عن فروقات ذات مغزى فى أجزاء مختلفة من العالم فإن النمو الأكبر للمشروعات فى كليهما يقع فى الشرق الأقصى. وهنالك توسع كذلك فى أوربا الشرقية فى كلا المخططين، ولأمريكا الشمالية فى المخطط الأعلى. أما فى غرب أوربا فهنالك تقلص فى المخطط الأدنى حيث الإحالات إلى التقاعد تفوق المشيدات الجديدة لكن نمواً كبيراً يتم فى المخطط الأعلى ، وتكون معدلات النمو عالية فى الشرق الأوسط وجنوب آسيا فى كلا المخططين رغم أن هاتين المنطقتين تبدآن من قاعدة محدودة للغاية عام ٢٠٠٥ .