

در این سرفصل همچنین می‌خوانید:

۴۶ در دسرهای هسته‌ای شدن

۴۷ رقابت‌های اتمی

۴۸ بُرد با کیست؟



نگاهی به چشم انداز توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای در جهان

سوخت آینده

طی سال ۲۰۰۷ میلادی ۱۳ کشور جهان به طور ناگهانی اعلام کردند که در صدد دستیابی به انرژی هسته‌ای هستند.

از زمان رواج ایده استفاده از شکافت هسته‌ای در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم - به عنوان منبعی برای تولید انرژی - بیش از نیم قرن می‌گذرد، ولی چرخه استفاده از این انرژی نسبت به سایر منابع تولید انرژی، شاهد فراز و نشیب‌های بسیاری بوده است. پس از جنگ جهانی دوم، انرژی اتمی به تدریج به یکی از اجزای سبد تأمین انرژی در کشورهای مختلف تبدیل شد، ولی با بروز بحران نفتی اوایل دهه هشتاد، استفاده از این نوع انرژی در کشورهای غربی شدت و رونق بیشتری گرفت که این روند افزایشی، در نهایت با وقوع پیوستن حادثه چرنوبیل متوقف گردید. در واقع باید گفت که حادثه نیروگاه اتمی چرنوبیل که منجر به مرگ عده زیادی از مردم شوروی سابق و پخش و نشر مواد رادیواکتیو در مناطق گسترده‌ای گردید، تأثیر مهمی در بروز دیدگاه‌های منفی نسبت به استفاده از انرژی اتمی ایجاد کرد. ترس از تکرار سوانحی مشابه در سایر کشورهای جهان - که بعضاً با انتشار اخباری در خصوص بروز اختلالاتی خطرناک در فعالیت نیروگاه‌های هسته‌ای در سایر کشورها قوت می‌گرفت - و همچنین مشکل لاینحل دفن بی‌خطر زباله‌های اتمی، در تشدید بدبینی‌ها نسبت به استفاده از انرژی هسته‌ای بی‌تأثیر نبوده است. هر چند از سال ۱۹۷۳ تاکنون، هیچ چرخشی در توقف ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای

ایجاد نشده است، ولی به نظر می‌رسد که کشورهای جهان در حال آماده شدن برای ورود به عصر جدیدی از توسعه فعالیت‌ها و نیروگاه‌های هسته‌ای هستند؛ عصری که برخی کشورها آن را اجتناب‌ناپذیر می‌دانند ولی سایر کشورها نسبت به عواقب آن هشدار می‌دهند.

از چرنوبیل تا ۱۱ سپتامبر

بدون هیچ تردیدی می‌توان گفت که انفجار نیروگاه هسته‌ای چرنوبیل، نقطه عطفی بود که باعث توقف روند توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای در جهان شد. ولی با گذشت چند دهه از این انفجار، اوضاع به طرز شگرفی در حال دگرگون شدن است. اگرچه بعد از سانحه چرنوبیل، ترس از تکرار سوانحی مشابه در سایر کشورهای جهان باعث توقف روند افزایش استفاده از انرژی هسته‌ای گردید، ولی در طول سال‌های اخیر، حوادثی نظیر ۱۱ سپتامبر و حوادث پس از آن، باعث شد که آمریکا و اروپا به وابستگی خود به نفت و گاز مناطق بی‌ثبات و پیش‌بینی‌ناپذیری مانند خاورمیانه و روسیه نگاه منفی تازه‌ای پیدا کنند. در همین حال، بحث در مورد اثرات مخرب استفاده از انرژی‌های فسیلی بر جوامع و نگرانی از افزایش تغییرات آب و هوایی، در این سال‌ها شدت بیشتری یافته است. همه این عوامل، به علاوه برخی انگیزه‌ها و منافع اقتصادی،

استفاده از انرژی اتمی را به عنوان یکی از انرژی‌های جایگزین دوباره در کانون توجه و محور مباحثات قرار داده است. با این وجود باید گفت که نقطه عطف رویکرد دوباره به انرژی اتمی، در سال ۲۰۰۶ میلادی و در جریان اجلاس رهبران گروه هشت در "سنت پترزبورگ" بروز کرد. در یکی از بیانه‌های آن اجلاس، کشورهای شرکت‌کننده، آشکارا بر لزوم استفاده گسترده از انرژی اتمی تأکید نمودند و نتیجه آن نیز طبق گزارش انستیتوی بین‌المللی مطالعات استراتژیک (IIS) آن شد که طی سال ۲۰۰۷ میلادی ۱۳ کشور جهان به طور ناگهانی اعلام کردند که در صدد دستیابی به انرژی هسته‌ای می‌باشند!

"جان چیپمن" مدیر این موسسه مطالعاتی در این باره می‌گوید: "ابراز علاقمندی این کشورها به آغاز برنامه هسته‌ای از این جهت حایز توجه است که اغلب آنان به منابع سنتی انرژی دسترسی ارزان داشته و هیچ سابقه مطالعات اتمی ندارند." در همین خصوص "رالف مووات لارسن"، تحلیلگر ارشد پیشین سازمان سیا و رییس کنونی دفتر اطلاعاتی و ضداطلاعاتی وزارت انرژی آمریکا نیز با اشاره به این که بعد از پیشرفت‌های تکنولوژیکی در قرن بیست و یکم، انرژی هسته‌ای مجدداً به یکی از قابل توجه ترین مسایل تبدیل شده گفته است: "شکوفایی جهانی در استفاده از انرژی هسته‌ای، دولت آمریکا را وادار می‌دارد که در راهبردهای قدیمی خود در مقابله با فعالیت‌های هسته‌ای و گسترش تسلیحات هسته‌ای بازنگری کند و نگاهی دقیق‌تر به کشورهای داشته باشد که به باشگاه هسته‌ای می‌پیوندند. زیرا اعلام همزمان ۱۳ کشور در جهان در یک سال برای هسته‌ای شدن بسیار نگران‌کننده است." ابراز نگرانی مقامات آمریکایی از آغاز دور جدیدی از فعالیت‌های هسته‌ای در جهان، در شرایطی صورت می‌گیرد که طبق آمار موجود، بیش



زمان احداث و مدت زمان مورد نیاز تعلیم پرسنل نیروگاه‌های هسته‌ای، روند توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای را بسیار کند کرده است.

طبق این گزارش برای ساخت یک نیروگاه هسته‌ای ۵ الی ۹ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری نیاز است. این در حالی است که تکمیل یک نیروگاه هسته‌ای به ۹ الی ۱۲ سال زمان نیاز دارد. علاوه بر این، هر رآکتور هسته‌ای تقریباً به ۲ هزار و ۴۰۰ پرسنل آموزش دیده نیاز دارد که آموزش این تعداد پرسنل نیز چند سال زمان می‌طلبد. موضوع جالب توجه دیگری که در این گزارش بدان اشاره شده، وظایفی است که طرفداران توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای در دهه‌های آینده برای انرژی هسته‌ای در نظر گرفته‌اند. از میان تمام مزایایی که طرفداران ساخت نیروگاه هسته‌ای به آن اشاره می‌نمایند، دو مزیت بیش از سایر مزایا جلب توجه می‌کند: اول این که انرژی هسته‌ای یک راه‌حل اساسی برای تأمین نیاز روز افزون جهان به الکتریسته است و دوم این که انرژی هسته‌ای می‌تواند سلاح بسیار مؤثری برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و مبارزه با تغییرات جوی ناشی از گرمایش کره زمین باشد.

اما در گزارش Foreign Policy در خصوص این دیدگاه که استفاده از انرژی هسته‌ای می‌تواند انرژی الکتریسته مورد نیاز بشر را در آینده تأمین نماید، توجه به این نکته ضروری است که انرژی هسته‌ای در سال ۲۰۰۵ میلادی ۱۵ درصد از الکتریسته مورد نیاز مصرفی جهان را تأمین می‌کرد که اگر ما بخواهیم فقط همین سهم ۱۵ درصدی را در سال ۲۰۳۰ حفظ نماییم، باید ظرف ۲۱ سال آینده هر ۱۶ روز یک نیروگاه جدید هسته‌ای ساخته شود! اما در خصوص دیدگاه استفاده از انرژی هسته‌ای برای کاهش گازهای گلخانه‌ای نیز باید گفت انتظار می‌رود حجم گازهای گلخانه‌ای در جهان تا فرارسیدن سال ۲۰۵۰ میلادی از ۷ میلیارد تن فعلی به ۱۴ میلیارد تن افزایش یابد. بنابراین اگر بخواهیم با استفاده از انرژی هسته‌ای، بخش کوچکی از افزایش ۷ میلیارد تنی را خنثی کنیم، باید از همین امروز تا سال ۲۰۵۰ هر ۱۴ روز، یک نیروگاه هسته‌ای ساخته شود! آیا به نظر شما چنین چیزی ممکن است؟ ■

و دید که آیا انرژی هسته‌ای می‌تواند تأثیر معجزه‌آسایی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی یا کاهش گرمایش دمای زمین داشته باشد یا آن طور که «یوشکا فیشر»، وزیر امور خارجه سابق آلمان اظهار داشته، توسعه فعالیت‌های هسته‌ای، دنیا را با خطرات بیشتری مواجه خواهد کرد؟ ■

از ۴۰ رآکتور هسته‌ای در بیش از ۱۴ کشور جهان در حال ساخت هستند. این در حالی است که کشورهای متعددی نیز در سطح خاورمیانه و آسیا اعلام کرده‌اند که برنامه‌هایی جدی برای استفاده از انرژی هسته‌ای ظرف دهه‌های آتی دارند. با وجود تمام مطالبی که بدان اشاره گردید، باید منتظر ماند

چالش‌های توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای در آینده

دردسرهای هسته‌ای شدن

با وجود ارزش و اهمیت فراوان انرژی هسته‌ای در آینده، دستیابی به این انرژی، سطح بالایی از دانش، تکنولوژی و هزینه را می‌طلبد که از عهده بسیاری از کشورها خارج است.

شده‌اند و فعالیت ۲۱ نیروگاه دیگر هم به تدریج تا ۱۲ سال دیگر (سال ۲۰۲۱) متوقف خواهد گردید. هر چند مخالفان اتخاذ چنین سیاستی در آلمان، بعد از تشدید نگرانی‌ها در سال ۲۰۰۷ در خصوص استفاده احتمالی روسیه از صادرات گاز خود به کشورهای همسایه به عنوان یک اهرم فشار سیاسی و همچنین از بین رفتن ۳۸ هزار موقعیت شغلی، خواستار تجدید نظر در این قانون شده‌اند، ولی استدلال دولت آلمان این است که اولاً خاموشی نیروگاه‌ها، بیش از یک دهه به درازا خواهد کشید و قراضه‌سازی نیروگاه‌ها نیز نیازمند نیروهای کارشناس در زمینه اتمی است، ثانیاً، سمت‌گیری جدی‌تر به سوی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، منشأ ایجاد موقعیت‌های شغلی بیشتری در مقایسه با موقعیت‌های از دست رفته خواهد شد.

از طرف دیگر، ایالات متحد آمریکا نیز طی سال‌های گذشته - بدون این که نیروگاه‌های هسته‌ای جدیدی را وارد فاز تولید نماید - اقدام به افزایش ظرفیت تولید نیروگاه‌های اتمی خود کرده است. طبق آمار موجود، تنها در فاصله سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۲ میلادی ۱۴۴ هزار مگاوات به ظرفیت تولید شبکه برق آمریکا افزوده شده است. برای تولید چنین میزانی از برق، به بیش از ۱۰۰ نیروگاه اتمی نیاز است. از آنجایی که آمریکا نمی‌تواند همیشه با در پیش گرفتن چنین رویکردی نیاز رو به افزایش خود را به انرژی تأمین نماید، پس از گذشت بیش از ۳۰ سال از توقف در ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای در این کشور، شرکت‌های سازنده رآکتورهای هسته‌ای در تلاش برای دریافت مجوز ساخت بیش از ۳۰ نیروگاه جدید در آمریکا هستند. البته این تلاش در شرایطی صورت می‌گیرد که محققان آژانس اطلاعات انرژی - که به دولت آمریکا وابسته است - در گزارش چشم‌اندازهای انرژی خود بر این نکته تأکید نموده‌اند که بعید است تا سال ۲۰۲۵ شاهد ورود نیروگاه هسته‌ای جدیدی به شبکه برق آمریکا باشیم. از سوی دیگر، به گزارش نشریه معتبر Foreign Policy هر چند امروزه بسیاری از کشورها در تلاش برای ساخت و توسعه نیروگاه‌های هسته‌ای می‌باشند، ولی موانعی نظیر هزینه،

بشر برای اولین بار در سال ۱۹۳۸ انرژی اتمی را کشف کرد و اولین تأسیسات هسته‌ای در سال ۱۹۴۲ در شهر شیکاگو احداث شد. در آن زمان، انرژی هسته‌ای از جنبه نظامی بسیار مهم و بارز تلقی می‌شد، به طوری که استفاده آمریکا از بمب‌های اتمی علیه ژاپن در اواخر جنگ جهانی دوم، نشانه اوج این گونه توجه و گرایش بود. با این حال، در سال‌های پس از جنگ، توجه به نیروی اتم به عنوان منبعی برای تولید انرژی، منجر به ساخت اولین نیروگاه اتمی دنیا در سال ۱۹۵۴ در مسکو گردید. از آن زمان، بیش از ده‌ها نیروگاه هسته‌ای در جهان ساخته شده و در حال حاضر، انرژی هسته‌ای نقش قابل توجهی در تأمین انرژی مورد نیاز تعدادی از کشورهای جهان ایفا می‌نماید. طبق آخرین آمار موجود، کشورهای فرانسه ۷۷ درصد، اوکراین با ۴۸ درصد، ژاپن ۲۸ درصد، آلمان ۲۷ درصد، آمریکا ۱۹ درصد و روسیه با ۱۷ درصد الکتریسته مورد نیاز خود را از طریق از انرژی هسته‌ای تأمین می‌کنند که این میزان، قرار است طبق برنامه ریزی‌های انجام شده، طی دهه‌های آینده افزایش یابد. البته مخالفت‌های مردمی ناشی از نگرانی از عوارض زیست محیطی این نوع منابع تولید انرژی و خطرات آن برای انسان و طبیعت، از همان ابتدا به صرف نظر کردن تعدادی از کشورها در استفاده از انرژی اتمی منجر گردید. برای مثال کشورهای اتریش، سوئد و ایتالیا در فاصله سال‌های ۱۹۷۸ تا ۱۹۸۸ میلادی با انجام همه پرس‌رسی مردمی، استفاده از این نوع انرژی را کنار گذاشتند و کشورهایی همچون استرالیا، دانمارک، یونان، ایرلند و نروژ نیز اصولاً علاقه‌ای به استفاده از این نوع انرژی نشان نداده‌اند. این در حالی است که کشور آلمان، ضمن خودداری از امضای بیانیه‌ای که اعضای گروه ۸ در سال ۲۰۰۶ به منظور افزایش استفاده از انرژی هسته‌ای امضا نمودند، با تغییر قانون اتمی خود در سال ۲۰۰۲ میلادی، در راه صرف نظر کردن از انرژی اتمی گام گذاشته است. طبق قانون اتمی جدید آلمان، این کشور هیچ نیروگاه اتمی دیگری نخواهد ساخت و نیروگاه‌های موجود آن نیز به تدریج تا سال ۲۰۲۱ خاموش خواهند شد. تا کنون ۲ نیروگاه هسته‌ای آلمان بر اساس قانون یادشده تعطیل