



تامین انرژی ۱۵۰ کشتی وزیر دریایی را بر عهده دارند. از نظر میزان عملکرد نیروگاه‌های برق هسته‌ای، آمریکایی ۲۰ سال گذشته شاهد بهبود مستمر بوده است به گونه‌ای که نیمی از ۵۰ راکتور برتر جهان با راندمان ۹۰ درصد را در اختیار دارد و بالغ بر یک سوم برق هسته‌ای جهان در آمریکا تولید می‌شود. در مجموع آمریکا بزرگ‌ترین کشور بر خور دار از انرژی هسته‌ای در جهان شناخته شده است. میزان انرژی هسته‌ای تولیدی در این کشور در سال ۲۰۱۳ معادل انرژی ۱۸۷/۹ میلیون تن نفت بوده است. فرانسه با ۹۵/۹ میلیون تن و روسیه با ۳۹/۱ میلیون تن، به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم از این نظر قرار گرفته‌اند. میزان انرژی هسته‌ای تولیدی در برخی کشورهای دیگر عبارت است از: کانادا معادل ۲۳ میلیون تن نفت، بلژیک معادل ۹/۶ میلیون تن نفت، آلمان معادل ۲۲ میلیون تن نفت، انگلیس معادل ۱۶ میلیون تن نفت و چین معادل ۲۵ میلیون تن نفت.



بینی کرده است. بر این اساس پیش بینی شده است که تولید برق هسته‌ای از میزان ۳۷۷ گیگاوات الکتریک کنونی دست کم به ۱۱۳۰ گیگاوات الکتریک تا سال ۲۰۶۰ و پس از آن به ۳۵۰۰ گیگاوات الکتریک افزایش یابد. یکی از عوامل مهم توسعه در این عرصه، گسترش همکاری‌ها و دادوستدهای بین‌المللی است که زمینه کمک کشورها به یکدیگر در دستیابی به فناوری‌های نوین و راه‌اندازی راکتورهای جدید را فراهم می‌کند.

### ۴۳۵ راکتور در ۳۱ کشور ۱۱ درصد برق جهان را تولید می‌کنند

اتحادیه جهانی هسته‌ای در گزارش آوریل ۲۰۱۴ خود با عنوان "برق هسته‌ای در جهان امروز" اعلام کرد: در حال حاضر ۴۳۵ راکتور فعال تولید برق هسته‌ای در ۳۱ کشور وجود دارد. این نیروگاه‌ها به عنوان منابع قابل اعتماد و مستمر، ۱۱ درصد برق جهان را تامین می‌کنند. ۵۶ کشور در مجموع ۲۴۰ راکتور تحقیقاتی در اختیار دارند و ۱۸۰ راکتور هسته‌ای نیز

الکتریک برسانند و پس از آن نیز این رقم را تا سال ۲۰۳۰ به ۲۰۰ گیگاوات الکتریک و تا سال ۲۰۵۰ به ۴۰۰ گیگاوات الکتریک افزایش دهد. هند نیز که یک برنامه هسته‌ای در حال شکوفایی دارد، ظرفیت برق هسته‌ای خود را تا سال ۲۰۲۰ به ۱۴۶۰۰ مگاوات الکتریک افزایش می‌دهد و برنامه ریزی کرده است که ۲۵ درصد برق مورد نیاز خود را تا سال ۲۰۵۰ از انرژی هسته‌ای تامین کند. امارات نیز با یک کنسرسیوم کره جنوبی طی قراردادی ۲۰ میلیارد دلاری برای ساخت ۴ راکتور تجاری برق هسته‌ای با ظرفیت ۵/۶ گیگاوات الکتریک تا سال ۲۰۲۰ به توافق رسیده است. احداث اولین واحد نیز در جولای ۲۰۱۲ و دومین واحد نیز می ۲۰۱۳ آغاز شده است.

### پیش‌بینی گسترش ظرفیت تولید برق هسته‌ای تا سال ۲۰۳۰

گزارش اتحادیه جهانی هسته‌ای با عنوان "دورنمای قرن هسته‌ای" گسترش ظرفیت تولید برق هسته‌ای را تا سال ۲۰۳۰ پیش

## برق هسته‌ای چگونه تولید می‌شود؟

مترجم: فاطمی

**مقایسه انرژی هسته‌ای با دیگر منابع انرژی**  
حجمی از سوخت اورانیم را به کوچکی پاک کن انتهایی یک مداد تصور کنید، این میزان اورانیم به همان اندازه ۴۸۰ متر مکعب گاز طبیعی و یا ۸۰۶ کیلوگرم زغال سنگ یا ۱۴۹ گالن نفت، انرژی دارد. برای یک راکتور هسته‌ای هزار مگاوات الکتریک سالانه ۲۷ تن سوخت تازه مورد نیاز است، در حالی که یک نیروگاه زغال سنگ برای تولید همین میزان انرژی، بیش از ۲/۵ میلیون تن زغال سنگ نیاز دارد. یک گرم اورانیم ۲۳۵ وقتی تحت فرآیند شکافت در یک راکتور هسته‌ای قرار می‌گیرد، به اندازه سوختاندن ۳ تن زغال سنگ یا ۲ تن نفت، انرژی تولید می‌کند.

آب در نیروگاه‌های هسته‌ای نقش مهمی ایفا می‌کند. در واقع آب برای تولید بخار به منظور چرخاندن توربین‌ها استفاده می‌شود. آب همچنین برای کنترل ضایعات رادیواکتیو و مدیریت ریسک در نیروگاه‌های برق هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم‌های خنک‌کننده مبتنی بر آب برای ذخیره سوخت مصرفی به منظور اجتناب از اشعه استفاده می‌شود. در نتیجه نیروگاه‌های برق هسته‌ای بیشتر از هر نوع نیروگاهی، به ازای هر واحد الکتریسته، آب مصرف می‌کنند. به لحاظ طراحی ۲ نوع راکتور معمول هسته‌ای وجود دارد: راکتور آب (BWR) و راکتور آب (PWR) (pressurized).

در توضیح نحوه تولید برق در نیروگاه‌های هسته‌ای، به زبان ساده باید گفت: نیروگاه هسته‌ای با استفاده از حرارت ناشی از واکنش‌های هسته‌ای، برق تولید می‌کند. حرارت تولیدی در طول واکنش، آب را به جوش می‌آورد و بخار تولید می‌کند. بخار تولیدی توربین را به حرکت در می‌آورد و برق تولید می‌کند. راکتورهای هسته‌ای از اورانیم به عنوان سوخت استفاده می‌کنند بدین شکل که اتم‌های اورانیم درون راکتور طی فرآیندی با عنوان "شکافت هسته‌ای" به عناصر سبک‌تر تقسیم می‌شوند. این فرآیند شکافت، حرارت قابل توجهی تولید می‌کند که برای تولید الکتریسته استفاده می‌شود.



## Pressurized Water Reactor

