

مشارکت ایران در آوردن خورشید به زمین



اخیراً و بعد از سفر رئیس سازمان انرژی اتمی ایران به بروکسل بلژیک و مقر اصلی اتحادیه اروپا و دیدار با کانی یته (کمیسونر انرژی و تغییرات آب و هوایی اتحادیه اروپا)، دکتر صالحی اعلام کرد به زودی عضویت رسمی ایران در طرح ایترا اعلام می‌شود.

اخیراً و بعد از سفر رئیس سازمان انرژی اتمی ایران به بروکسل بلژیک و مقر اصلی اتحادیه اروپا و دیدار با کانی یته (کمیسونر انرژی و تغییرات آب و هوایی اتحادیه اروپا)، دکتر صالحی اعلام کرد به زودی عضویت رسمی ایران در طرح ایترا اعلام می‌شود.

به گزارش کلیک به نقل از ایسنا، سایت «امید ملی ایرانیان» افزود: معاون رئیس‌جمهور و رئیس سازمان انرژی اتمی ایران همچنین از برداشته شدن گام‌های مثبت برای همکاری‌های علمی و فنی ایران و کشورهای دیگر خبر داد و گفت طرف‌های اروپایی از مشارکت کشورمان در پروژه گداخت هسته‌ای اروپا (JET / جت) استقبال کرده‌اند.

ایترا چه اهمیتی دارد؟

هسته هر اتم، انرژی نهفته دارد و با شکافت اتمی، می‌توان از انرژی آزاد شده در تولید انرژی مانند برق (مقاصد صلح‌آمیز) و سلاح اتمی (مقاصد نظامی) استفاده کرد. بر این مبنا شکافت هسته‌ای (Nuclear Fission) به فرآیندی گفته می‌شود که یک اتم از قبیل اورانیوم را به اجزای کوچکتر تبدیل کرده و در فعل و انفعالاتی که طی این فرایند انجام می‌شود به انرژی حاصله از آن دست پیدا کرد.

اما تولید برق و الکتریسته از روش شکافت اتمی، زباله و ضایعاتی را به همراه دارد و نمی‌توان با این ضایعات و زباله‌ها، همچون زباله‌های معمولی که هر روزه خانوارها تولید می‌کنند برخورد کرد. دفع زباله‌های اتمی، نیاز به تخصص و فناوری بالا دارد و آنها را از جمله باید در اعماق بیش از یک کیلومتری زمین دفن کرد. اگرچه ممکن است این زباله‌های اتمی دفن شده، میلیون‌ها سال تشعشع رادیواکتیو داشته باشند.

با این حال، در روش صلح‌آمیز از شکافت اتمی، می‌توان انرژی بیشتری نسبت به انرژی‌های فسیلی و انرژی حاصل از نیروگاه‌های آبی کسب کرد.

به غیر از شکافت هسته‌ای و دستیابی به انرژی از طریق تبدیل اتم به اجزای کوچکتر، روش گداخت هسته‌ای در چند دهه اخیر در صحنه بین‌الملل مورد توجه قرار گرفته است.

اکتشاف شکافت هسته‌ای در سال ۱۹۳۸ میلادی اتفاق افتاد و هم‌اکنون بخشی از برق مصرفی جهان توسط نیروگاه‌های اتمی تولید می‌شود و در بخش نظامی این تکنولوژی، کشورهایی آمریکا و روسیه، بیشترین بمب اتمی که با اتکا به تکنولوژی شکافت هسته‌ای حاصل شده است را در اختیار دارند و گداخت هسته‌ای (Nuclear Fusion) پدیده‌ای متأخرتر است.

به گفته کارشناسان و مطلعین گداخت هسته‌ای، فرآیندی در خلاف جهت شکافت هسته‌ای است و به جای تبدیل اتم به اجزای کوچکتر، سعی می‌کند اتم‌ها را به هم متصل کند. مهمترین نمونه موجود در عالم هستی و دنیای شناخته شده ما که کار تولید انرژی آن بر اساس گداخت هسته‌ای است، خورشید یا آفتاب است. بر این اساس پروژه تأسیس راکتور گرما هسته‌ای آزمایشی بین‌المللی (ITER)، به نوعی یک کپی‌برداری کوچک متخصصان رشته هسته‌ای از فعل و انفعالات خورشیدی است.

در گداخت هسته‌ای یا همجوشی هسته‌ای، انرژی بیشتری نسبت به روش شکافت هسته‌ای می‌توان به دست آورد که این خود، بسیار بیشتر از تولید انرژی از طریق استفاده از انرژی فسیلی از قبیل نفت و زغال سنگ و استفاده از نیروگاه‌های برق آبی و هزینه و تولید برق از روش ایجاد سد است. همچنین روش گداخت هسته‌ای، در مقایسه با تبعات و خطرات زباله‌های اتمی تولید شده در روش شکافت هسته‌ای، خطرات کمتری دارد و زباله‌های آن تشعشع احتمالی کمتری خواهد داشت.

ایران و گداخت هسته‌ای

برخی دانشمندان هسته‌ای ایران در چارچوب سازمان انرژی اتمی ایران، فعالیت‌های تحقیقاتی مشخصی را در زمینه گداخت

هسته‌ای انجام داده‌اند و در سال ۱۳۵۴ شمسی، دکتر نراقی مسئول وقت فیزیک پلاسمای سازمان انرژی اتمی ایران، یکی از دستگاه‌های تحقیقاتی تولیدکننده پلازما را که در گداخت هسته‌ای کاربرد دارد، ساخت و به بنا به اطلاعات موجود، توکامک (tokamak) کوچک الوند حاصل فعالیت‌های نراقی، با همکاری متخصصان ایرانی و خارجی بوده است. پس از آن نیز فعالیت‌های سازمان در مرکز تخصصی گداخت ادامه یافت و تحقیقات در این زمینه مستمر است.

با توجه به موفقیت‌هایی که ایران در زمینه گداخت هسته‌ای کسب کرده بود، پیشنهادی تحت عنوان «طرح بنیاد آسیایی گداخت» در سال ۱۳۷۴ مطرح شد و متخصصانی از روسیه (ولیکوف مشاور گورباچف و سپس مشاور یلتسین) و پاکستان و قزاقستان، در گردهمایی طرح بنیاد آسیایی گداخت که در تهران برگزار شد حضور یافتند و بنا به اعتقاد برخی کارشناسان هسته‌ای ایران، این طرح در واقع یک ایتر کوچک بوده است که تحقیقات آن ادامه پیدا نکرد.

قطعه‌نامه‌ها و تحریم‌ها

در گداخت هسته‌ای، سوخت خاصی مورد نیاز است. به این ترتیب «دوتریم» که هیدروژن سنگین است و «تریتیوم» که ایزوتوپی از هیدروژن است، سوخت گداخت را تشکیل می‌دهند. ایزوتوپ‌ها نیز اتم‌های یک نوع عنصر محسوب می‌شوند. سوختی که در فرآیند گداخت هسته‌ای یا همجوشی هسته‌ای به کار می‌رود باید به دمایی تقریباً ۱۰۰ میلیون درجه سانتیگراد برسد و ماده به صورت پلازما تولید شود. بنابراین گداخت هسته‌ای، تبدیل هیدروژن به عنصری سنگین‌تر از آن از جمله هلیوم است و این همان فرایندی است که در خورشید و ستارگان دیگر اتفاق می‌افتد.

بنا بر اطلاعاتی که وجود دارد خورشید از هیدروژن (۷۳ درصد) و هلیوم (۲۵ درصد) و اکسیژن و نیتروژن و کربن تشکیل شده است و عمر تخمینی منبع انرژی این ستاره شناخته شده و مهم برای ما ۱۴ میلیارد سال است. هر ثانیه بیش از ۲ میلیون تن از جرم خورشید به انرژی تبدیل می‌شود و خورشید نیز حدوداً ۳۰۰ هزار برابر از کره زمین بزرگتر است. گرمای مرکز خورشید حداقل ۱۰ میلیون درجه و گرمای سطح آن ۵۶۰۰ درجه سانتیگراد است.

با توجه به این‌که از سال ۱۳۸۲ موضوع فعالیت‌های هسته‌ای ایران در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، بیش از پیش برجسته شده و مورد توجه قرار گرفته بود و پس از تشکیل دولت نهم در سال ۱۳۸۴ پرونده هسته‌ای ایران از آن آژانس به شورای امنیت سازمان ملل متحد ارجاع داده شد و چند قطعه‌نامه لازم‌الاجرا علیه ایران صادر شد و برخی کشورها ایران را تهدیدکننده صلح و امنیت جهانی و معرفی کردند و تحریم‌هایی علیه ایران اعمال شد، لذا همکاری با ایران در چارچوب قطعه‌نامه‌های سازمان متحد، ممنوع شد.

این هم در حالی بود که ایران در پیشبرد برنامه گداخت هسته‌ای که متفاوت از شکافت هسته‌ای بود، نیاز به همکاری و مواد اولیه مورد نیاز در فرآیند گداخت هسته‌ای داشت و سوخت آن را باید از کشورهای دیگر تامین می‌کرد.

در آن فضای تحریمی واردات سوخت گداخت هسته‌ای یعنی هیدروژن سنگین (دوتریم) با مشکل مواجه شد و ساخت توکامک، نیاز به همکاری با خارج از کشور داشت که با تحریم‌های جهانی علیه ایران، همکاری‌های علمی در این زمینه قطع شد و منابع مالی لازم برای پیشبرد طرح گداخت هسته‌ای کاهش پیدا کرد. بر این اساس ساخت تجهیزات مورد نیاز و واردات مواد اولیه و سوخت گداخت هسته‌ای دچار مشکل شد.

اگرچه ایران دستگاه توکامک کوچک الوند را در سال ۱۳۵۴ به کمک خارجی‌ها ساخته و توکامک بزرگتر دماوند را با کمک روس‌ها ساخته است ولی توکامک جدیدی که در دست طراحی دارد هزینه بیشتری می‌طلبد و با این حال کار طراحی آن در جریان است. رییس آزمایشگاه گداخت با محصورسازی مغناطیسی غیر توکامک سازمان انرژی اتمی ایران، پیش از این گفته بود که طراحی توکامک جدید نیاز به بودجه قابل توجه دارد.

توکامک (محفظه مارپیچ با سیم‌پیچ‌های مغناطیسی)، دستگاه محصورسازی پلازما است و اختراع آن به فیزیکدانان هسته‌ای شوروی در دهه ۱۹۵۰ برمی‌گردد و با آن توکامک (tokamak) می‌توان از روش گداخت هسته‌ای، انرژی اتمی تولید کرد.

برجام و همکاری‌های بین‌المللی

پیمان منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای (NPT) مقرر می‌دارد کشورهای دارای بمب اتمی نباید به تهیه سلاح اتمی توسط کشورهای غیر برخوردار از آن، کمک کنند ولی کشورهای برخوردار متعهد شده‌اند که تکنولوژی هسته‌ای صلح‌آمیز را در اختیار کشورهای غیر برخوردار قرار بدهند.

جمهوری اسلامی ایران با مذاکراتی که با شش قدرت جهان داشت به توافق هسته‌ای رسید که در زبان فارسی متن آن توافق بین‌المللی، «برجام» نام گرفته است. ایران اگرچه همواره اعلام کرده است که قصد ساخت بمب اتمی ندارد و فقط به دنبال استفاده صلح‌آمیز از فناوری هسته‌ای است اما برخی کشورهای دیگر با سوءظن و بی‌اعتمادی، تصور دیگری از برنامه هسته‌ای ایران داشتند. در نهایت در قالب برجام ایران است امتیازاتی کسب کرد از جمله برداشته شدن تحریم‌های هسته‌ای که علیه کشور ما اعمال شده بود و لغو قطعنامه‌هایی که ایران ملزم به اجرای آنها بود.

به طور مشخص در بند ۳۲ برجام این نکته مورد تاکید قرار گرفته که اتحادیه اروپا و کشورهای ۱+۵ و شرکای بین‌المللی، با ایران در پروژه‌های مشترک از جمله «گذاخت هسته‌ای» و ایجاد مرکز پزشکی هسته‌ای منطقه‌ای با فناوری‌های پیشرفته روز، تعامل خواهند کرد و تدابیر لازم را برای اجرای این پروژه‌ها اتخاذ خواهند نمود.

بنابراین راه دادن ایران به پروژه مهم ساخت رآکتور گرما هسته‌ای آزمایشی بین‌المللی، می‌تواند ایران را به لبه‌های مرز دانش هسته‌ای برساند تا در کنار کشورهای پیشتاز در حوزه فناوری هسته‌ای، فعالیت کند.

مشخصات کلی ایتر

موضوع فعالیت مشترک کشورهای پیشتاز در حوزه هسته‌ای به سال ۱۹۸۵ و پیشنهاد گورباچف در چارچوب نظریه «اتم برای صلح» برمی‌گردد، بر این مبنا قرار شد مرکز تاسیسی نه در شوروی و نه در آمریکا باشد و نهایتاً فرانسه مورد توافق قرار گرفت. در این پروژه بین‌المللی ۳۵ کشور جهان از اتحادیه اروپا، چین، کره جنوبی، هند، ژاپن، روسیه و آمریکا فعالیت می‌کنند.

توکامک مورد نیاز در این پروژه، بزرگترین توکامک جهان خواهد شد. طراحی مفهومی این پروژه از سال ۱۹۸۸ شروع شد و محل تاسیس آن در زمینی ۴۲ هکتاری در منطقه «کادارشه» شهر اکس ان، در ناحیه (استان) پروانس آلپ فرانسه است.

کشورهای فعال در این پروژه، در سال ۲۰۰۶ به توافقی رسیدند که هزینه‌های آن را پرداخت کنند. در سال ۲۰۱۱ کل هزینه‌های این پروژه به ۱۶ میلیارد یورو رسیده بود.

اتحادیه اروپا ۴۶ درصد و آمریکا ۹ درصد هزینه‌های ساخت را پرداخت می‌کنند و البته ۹۰ درصد هزینه‌ها به صورت ساخت تجهیزات است. دو مخزن بزرگ تأسیسات ابررسانای رآکتور گذاشت اتمی در کشور چک ساخته شده که هرکدام ۳۵ متر طول و ۴ متر قطر دارند.

درخواست ایران برای عضویت

برنارد بیگوت رئیس پروژه ایتر اخیراً گفته است نخستین پلاسما در سال ۲۰۲۵ تولید می‌شود و این پروژه در سال ۲۰۳۵ به حداکثر توان می‌رسد. او همچنین گفته است «از طریق این پروژه می‌توان مشکل تولید انرژی در کره زمین را حل کرد».

رئیس سازمان انرژی اتمی ایران نیز در تیر ماه ۱۳۹۵ اعلام کرد مهمترین پروژه این سازمان ایتر و گذاشت هسته‌ای است. در بازدید هم که رئیس سازمان انرژی اتمی به همراه سورنا ستاری معاون علمی و فناوری رئیس‌جمهور از پروژه در جنوب فرانسه داشتند با ساخت و طراحی آن از نزدیک و بیشتر آشنا شدند و هیأتی از فرانسه نیز جهت بررسی امکانات ایران و توانمندی‌های متخصصان هسته‌ای ایران، به کشورمان سفر کردند.

به علت هزینه‌هایی که عضویت کامل در طرح رآکتور گرما هسته‌ای گذاشت آزمایشی بین‌المللی (ایتر) دارد ایران درخواست عضو همراه بودن را دارد؛ در چارچوب این طرح، ایران به یکی دیگر از توافقات برجام که حضور در پروژه‌های بین‌المللی و مهم توافق هسته‌ای است دست خواهد یافت و همراه کشورهایی که جزو باشگاه هسته‌ای جهان هستند، در یک پروژه حیاتی برای جهان و محیط زیست جهانی مشارکت خواهد داشت و در بلندمدت می‌تواند با تامین انرژی از روشی کم‌هزینه، کمتر آلاینده و پربازده، هم از محیط زیست سالم‌تری برخوردار باشد، هم این‌که نیازهای مربوط به انرژی و برق مصرفی رو به فزاینده را برطرف کند، هم این‌که متخصصان هسته‌ای ایران از غافله دانش هسته‌ای جهانی چندان عقب نمانده و با تکنولوژی‌های هسته‌ای روز دنیا مرتبط شوند و تا حد امکان از در چارچوب‌های توافق شده برجام، بهره‌مند شده و با قافله جهانی علم در ایجاد خورشید به روی زمین همراه شوند.