انرژی هسته ای قدم به قدم از اغاز تا امروز...

هرچند فعالیت های هسته ای ایران به سالهای قبل از پیروزی انقلاب اسلامی برمیگردد،اما توانمندی بومی ایران در زمینه فعالیته های اتمی در سال های اخیر رخ داده است.علی رغم سنگ اندازی های دولت های غرب برای عدم دستیابی ایران به این فناوری صلح امیز،شاهد پیشرفت روز افزون ان هستیم. در اینجا گزارشی اجمالی از فعالیت های هسته ای در طی سالهای مختلف ارائه شده است:

سال ۱۳۳۹:
تاسیس اولین مرکز پژوهش های هسته ای در دانشگاه تهران.
سال ۱۳۴۷:
امضای پیمان نامه منع گسترش سلاح های هسته ای توسط ایران
سال ۱۳۵۱:
وزارت نیرو بررسی امکان ساخت نیروگاه در جنوب ایران را شروع کرد.
سال ۱۳۵۳:
تاسیس سازمان اتمی ایران/شاه اتمی در همین سال در سخنرانی گفت که خیلی زود به سلاح هسته ای دست خواهد یافت،اما با تکذیب این سخنان توسط سفارت ایران در فرانسه ادعای خود را پس گرفت.
سال ۱۳۵۵:
قرارداد ساخت نیروگاه بوشهر با شرکت کرافت ورگ اونیون المان غربی،به مبلغ ۷،۸ میلیارد دلار
سال ۱۳۵۶:
موافقت فرانسه با ساخت دو نیروگاه هسته ای ۹۰۰ مگاواتی به مبلغ دو میلیون دلار
سال ۱۳۵۷:
باوقوع انقلاب اسلامی،قرار دادهای متعدد هسته ای ایران با المان ،فرانسه و امریکا لغو گردید و کار ساخت نیروگاه های هسته ای متوقف شد.
انتخاب فریدون عباسی،به عنوان معاون وزارت نیرو و سرپرست سازمان انرژی اتمی ایران

توقف فعالیت های هسته ای ایران تا سال ۱۳۶۱

سال ۱۳۶۱:
شروع به کار مجدد سازمان انرژی اتمی تحت نظارت نخست وزیری وقت
سال ۱۳۶۳:
خرید یک راکتور تحقیقاتی غیر حساس از چین
سال ۱۳۶۵:
استفاده از راکتور چینی برای غنی سازی
سال ۱۳۶۹:
امضاء پروتکلی میان اتحاد شوروی سابق و ایران برای احداث دو راکتور ۴۴۰ مگاواتی در ایران و تکمیل دو راکتور ابی
سال ۱۳۷۰:
توافق و مصالحه ایران و فرانسه برای فسخ قراردادهای هسته ای در دسامبر ۱۹۹۱
سال ۱۳۷۱:
انعقاد قرارداد با چین برای ساخت سایت UCF اصفهان
روسیه تحت فشار امریکا اعلام کرد فروش دو راکتور اتمی به ایران به شرطی انجام خواهد شد که ایران اقدامات نظارتی اضافی ازانس بین المللی هسته ای را بپذیرد.و همچنین گفت:که هیچ فناوری یا تجهیزات مورد نیاز برای غنی سازی را در اختیار ایران قرار نخواهد داد.
سال ۱۳۷۳:
موافقت روسیه با اتمام اولین راکتور هسته ای بوشهر در ۲۰ نوامبر سال ۱۹۹۴
سال ۱۳۸۱:
ادعای منافقین مبنی بر فعالیت ایران در ساخت سلاح هسته ای (شروع بحران هسته ای با گزارش این گروهک در مورد تاسیسات غنی سازی نطنز و اب سنگین اراک اغاز شد.
سال ۱۳۸۲:
خرداد:طرح پرونده هسته ای ایران در شورای حکام ازانس انرژی اتمی و ارائه گزارش البرادعی برای اولین بار.(فشارها برای امضای پروتکل الحاقی افزایش یافت و در ادامه،سران هشت کشور صنعتی در اجلاس اویان فرانسه اعلام کردند که بطور جدی نگران فعالیت های هسته ای ایران هستند و روسیه نیز متعهد شد که تا وقتی که ایران،پروتکل را امضا نکند،از همکاری هسته ای با ایران خودداری خواهد کرد.
شهریور:تعیین ضرب الاجل شورای حکام به ایران و صدور قطعنامه شدید اللحن علیه ایران-درخواست اتحادیه اروپا از ایران برای امضای بی قید و شرط پروتکل الحاقی-صدور قطعنامه پیشنهادی کانادا،استرالیا و ژاپن در ۲۱ شهریور ۱۳۸۲ (طی مفاد این قطعنامه ایران موظف شدکه فهرست تمامی منابع و اجزای غنی سازی اورانیوم را اعلام کند و به بازرسان ازانس بین المللی انرژی اتمی اجازه ورود به مراکز مورد نظرشان را بدهد.و نیز برخی از برنامه های هسته ای خود را متوقف و پروتکل الحاقی را امضا کند.)
۲۹ مهر:توافق نامه سعد اباد.
نتایج این توافق نامه : بازرسی گسترده از تاسیسات هسته ای،توقف غنی سازی اورانیوم،پذیرش پروتکل الحاقی
۴ اسفند:توافق نامه بروکسل.
نتایج: توقف آزمایش سانتریفیوژهای مورد نیاز برای غنی سازی و تعلیق ساخت قطعات یدکی سانتریفیوژهای موجود،تعهد اروپا در خارج ساختن کامل پرونده هسته ای ایران از اژانس.
سال ۱۳۸۳:
۲۴ ابان:توافق نامه پاریس.
نتایج:اقدام داوطلبانه ایران برای توقف همه فعالیت های مربوط به غنی سازی،پذیرش ایران در سازمان تجارت جهانی توسط اتحادیه اروپا
۵ اذر:بیانیه اروپا مبنی بر تعلیق پایدار غنی سازی اورانیوم و تاکید بر نامحدود بودن تعلیق.(ایران نیز برای اعتماد سازی مجدد،فعالیت ۲۰ سانتریفیوژ تحقیقاتی را متوقف کرد.)
سال ۱۳۸۴:
۲۴ مرداد:انتصاب علی لاریجانی به عنوان دبیر شورای عالی امنیت ملی
۲۷ شهریور:سخنرانی رییس جمهور در مقر سازمان ملل و اعلام موافقت ایران با مشارکت سرمایه گذاران خارجی در پروژه غنی سازی اورانیوم در نطنز
پیشنهاد به مجمع عمومی سازمان ملل برای تشکیل کمیته ویژه ، برای مقابله با تکثیر سلاح های هسته ای
۲ ابان:تصویب کلیات ایین نامه چکونگی مشارکت کشورهای خارجی در برنامه های هسته ای(بر طبق این ایین نامه ، کشورهای خارجی در فرایند تولید سوخت هسته ای ایران مشارکت کرده تا بدین وسیله مشکلات ناشی از بی اعتمادی هم از میان برداشته شود.
سال ۱۳۸۵:
۹ فروردین:ارجاع پرونده هسته ای ایران به شورای امنیت و صدور بیانیه ای غیر الزام اور از سوی شورای امنیت سازمان ملل،مبنی بر تعلیق همه فعالیت ها بمدت ۳۰ روز
۲۰ فروردین:موفقیت ایران در تولید چرخه کامل سوخت هسته ای در مقیاس ازمایشگاهی و عضویت ایران در کشورهای عضو باشگاه اتمی.
۱۲ اردیبهشت:اعلام توانایی ایران در غنی سازی ۴،۸ درصد(که برای تهیه سوخت هسته ای کفایت می کند.)
۴ شهریور:بهره برداری از نخستین تاسیسات تولید اب سنگین اراک
۳ ابان:راه اندازی دومین ابشار سانتریفیوژهای غنی سازی اورانیوم واغاز عملیات تزریق گاز به انها
سال ۱۳۸۶:
اعلام رییس جمهور مبنی بر ورود ایران به گروه تولید کنندگان صنعتی سوخت هسته ای در روز ملی فناوری هسته ای.
سال ۱۳۸۷:
انتصاب دکتر سعید جلیلی به سمت دبیر شورای امنیت ملی
سال ۱۳۸۸:
شهادت دکتر مسعود علیمحمدی،استاد دانشگاه تهران و از دانشمندان هسته ای کشور
سال ۱۳۸۹:
۲۷ اردیبهشت:بیانیه تهران.
نتایج:تعهد به معاهده عدم گسترش سلاح های هسته ای،رعایت حقوق تمام اعضا در استفاده صلح امیز و بدون تبعیض در تحقیق،توسعه،تولید و استفاده از انرژی هسته ای،تبادل سوخت هسته ای تحت نظر NPT ، استقبال ترکیه و برزیل از امادگی ایران برای تداوم گفت وگوها با کشورهای ۵+۱
۱۹ خرداد:پاسخ امریکا،روسیه و فرانسه به نامه ایران درباره بیانیه تهران و تکرار ادعاهای گذشته با تصویب قطعنامه ۱۹۲۹ بر ضد ایران
۲۸ خرداد:بیانیه ایران در اعتراض به قطعنامه ۱۹۲۹ و رفتارهای ناعادلانه شورای امنیت
تیر: نامه جلیلی به درخواست اشتون برای مذاکره،در صورتی که جهت گفت و گوها روشن باشد،ایران اماده گفت و گوست.برای روشن شدن مبانی مشترک گفت و گو،نظر صریح و روشن شما درباره سلاح هسته ای رژیم صهیونستی چیست؟
۱۶ تیر:پایان موفقیت امیز اخرین تست پیش از راه اندازی نیروگاه بوشهر
۲۵ تیر:پاسخ اشتون مسوول سیاست خارجی اتحادیه اروپا به نامه سعید جلیلی،در انتظار از سرگیری مذاکرات هسته ای ایران هستیم.هدف دستیابی به توافقی دراز مدت و همه جانبه با ایران است و هم اینکه حق مشروع ایران در استفاده صلح امیز از انرژی هسته ای رعایت شود.
۲۹ تیر: تصویب کلیات طرح صیانت از دستاوردهای هسته ای ایران در مجلس شورای اسلامی
۱۵ شهریور:گزارش امانو مدیر کل ازانس بین المللی انرژی اتمی درباره برنامه هسته ای ایران و تاکید بر اجرای پروتکل الحاقی توسط ایران تحت فشار غرب.
۱ مهر:پیشنهاد احمدی نژاد برای نامگذاری سال ۲۰۱۱ میلادی به نام خلاء سلاح اتمی و انرژی هسته ای برای همه و سلاح هسته ای برای هیچ کس
۴ ابان:اغاز عملیات سوخت گذاری نیروگاه بوشهر
۱۵ اذر:مذاکرات ایران و۵+۱ در ژنو
۲۵ دی: بازدید سفرا و نمایندگان بیش از ۱۲۰ کشور جهان از تاسیسات اراک
۱ بهمن:مذاکرات ایران و ۵+۱ در استانبول
۶ اسفند:انتشار گزارش ازانس درباره فعالیت های هسته ای ایران و تکرار ادعاها
۱۸ اسفند:ایران در گزارشی خواستار رسیدگی به وضعیت سلاح های هسته ای امریکایی مستقر در اروپا شد.
سال ۱۳۹۰:
۱۸ خرداد:رییس سازمان انرژی اتمی ایران اعلام کرد:غنی سازی ۲۰ درصد ۳ برابر شده و به فردو منتقل می شود.
۱۳ شهریور:اتصال نیروگاه بوشهر با توان ۶۰ مگاوات به شبکه برق سراسری
۳۱ شهریور:اتصال رسمی نیروگاه بوشهر با توان ۴۰۰ مگاوات به شبکه برق سراسری
۱ مرداد:شهادت داریوش رضایی نژاد از پژوهشگران هسته ای کشور
۱۱ دی:ازمایش اولین نمونه از میله سوخت هسته ای اورانیوم
۲۱ دی:شهادت شهید احمدی روشن از دانشمندان هسته ای کشور
۲۲ بهمن: فعالیت نیروگاه بوشهر با ۷۵ درصد قدرت خود
۲۶ بهمن:جای گذاری اولین مجتمع سوخت ۲۰ درصد در راکتور تحقیقاتی تهران و اعلام تولید نسل چهارم ماشین های سانتریفیوژ
سال ۱۳۹۱:
۲۶ فروردین:مذاکرات ایران و ۵+۱ در استانبول
نتیجه:تاکید بر فتوای مقام معظم رهبری مبنی بر حرمت استفاده از سلاح های هسته ای
گفت و گو برای تدوین یک مدالیته جامع در بغداد
خرداد ۹۱: مذاکرات ایران و ۵+۱ در بغداد
اشتون در مصاحبه ای اعلام کرد:گروه ۵+۱ به صورتی محکم و روشن متحد است تا پیگیری کند که برنامه هسته ای ایران کاملا صلح آمیز باشد و از معاهده ان پی تی و همچنین قطعنامه های شورای حکام و شورای امنیت سازمان ملل خارج نشود.
خرداد ۹۱ : مذاکرات ایران و ۵+۱ در مسکو
کاترین اشتون در پاسخ به پرسشی درباره دو روز گفت و گو اظهار داشت: ما امروز متوجه شدیم که فاصله زیادی با هم داریم. سعید جلیلی نیز گفت: اعضای ۵+۱ در معرض انتخاب هستند که بخواهند از مسیر بن‌بست گذشته خارج شوند و در مسیر همکاری با جمهوری اسلامی ایران گام بردارند.
آذر ۹۱: مذاکره ایران و ازانس بین المللی انرژی اتمی د ر تهران
اسفند۹۱:مذاکره ایران با ۵+۱ در الماتی
ایران با صدور بیانیه‌ای اعلام کرد که «گروه ۵+۱ پیشنهاد کرد گام‌های ملموسی برای ۶ ماه آینده و در جهت اعتمادسازی متقابل برداشته شود و پیشنهادهایی نیز در این زمینه ارائه شد. تاکید جمهوری اسلامی ایران بر متوازن و هم‌زمان بودن گام‌ها بود و این‌که پیشنهادها نباید نافی حقوق جمهوری اسلامی ایران باشد.بر این مبنا قرار شد در تاریخ ۲۸ اسفند جلسه کارشناسی در شهر استانبول و در تاریخ ۱۶ و ۱۷ فروردین جلسه با ۵+۱ در شهر آلماتی برگزار شود.این گفت‌وگوها را گامی مثبت می‌دانیم که می‌تواند با رویکردی سازنده و برداشته شدن گام‌های متقابل تکمیل شود.»
۵+۱ نیز در بیانیه‌ای که در نشست ۳۵ عضو شورای حکام آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در وین خوانده شداعلام کرد:« ما به دنبال نتایج ملموس در مراحل اولیه روند دیپلماتیک هستیم. ما بار دیگر حمایت‌مان از یک راه‌حل دیپلماتیک برای موضوع هسته‌ای ایران را اعلام می‌کنیم.
فروردین ۹۲:مذاکره ایران با ۵+۱ در الماتی
سعید جلیلی با قرائت بیانیه ای اعلام داشت: چ جمهوری اسلامی ایران با تاکید بر حقوق مشروع ملت ایران از جمله حق غنی سازی از گفت‌وگو برای همکاری استقبال می کند. دو محور اساسی که در این گفت‌وگوها برای جلب اعتماد ملت ایران بیان شد عبارتند از شناسایی حق غنی سازی و خاتمه دادن به رفتارهایی که نشانه دشمنی با ملت ایران است.
نمایندگان ۵+۱ با طرح نظرات دولت‌های خود خواهان ارزیابی های بیشتر از شرایط جدید ناشی از ابتکارات ایران شدند و به این خاطر خواستند نتایج گفت‌وگوها را به پایتخت‌های خود منتقل کنند و خانم اشتون پس از گفت وگو با وزرای خارجه ۶ کشور درباره اینکه چگونه فرایند گفت وگوها به پیش برده شود و با اینجانب تلفنی گفت و گو کند.
وی گفت: ما فکر می کنیم که مذاکرات خوبی در این دور انجام شد و با ارائه پیشنهادات جدید ما، اکنون ۵+۱ باید اراده و صداقت خود را برای برداشتن گام های اعتمادساز متناسب در آینده نشان دهد.

ماهنامه علمی-خبری کاوش

صاحب امتیاز:بسیج دانشجویی دانشگاه گیلان

سردبیر:خانم عسلی

همکاران این شماره:
اقایان :نظری ،نرم دست لطفی ،نبی زاده ،منصوری ،حسینی ،مازندرانی
خانم ها:موسوی ،حاریونشی ،باقری ،رمضان زاده ،نادم پور

از علاقه مندان به فعالیتهای علمی-پژوهشی در زمینه های مختلف دعوت می شود برای همراهی کانون علمی به دفاتر بسیج دانشجویی در دانشکده ها مراجعه کنند .

kavosh.elmi@gmail.com

دوچرخه
ویژه نامه
کاوش
ماهنامه علمی-خبری
کانون علم و پژوهش بسیج دانشجویی دانشگاه گیلان
فروردین ۹۲

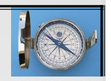
توی یک بیابان اگر انسان بدون قطب نما حرکت کند، ممکن است تصادفا به یک جایی هم برسد، لیکن احتمالش ضعیف است؛ احتمال بیشتری وجود دارد که از سرگردانی و حیرت، دچار مشکلات و تعب های زیادی شود. قطب نما لازم است؛ بیانات مقام معظم رهبری در دیدار دانشجویان و جوانان استان قم ۸۹/۸/۴

۱۳۸۷/۰۹/۲۴

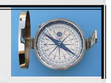
مسئله ی هسته ای. این یکی از ده ها نیاز کشور ماست؛ تنها مسئله ی ما نیست؛ اما وقتی دشمن روی این نقطه متمرکز شد،ملت هم ایستادگی کرد. در این نقطه ای که دشمن روی او تمرکز پیدا کرده است، اگر ملت عقب نشینی کند، اگر مسئولین عقب نشینی کنند و از این حق قطعی و روشن صرف نظر کنند، بدون تردید راه برای دست اندازی به حقوق ملی برای دشمن باز خواهد شد.

۰۱/۲۰/۲۸۶۲

فناوری هسته ای رشد علمی در رشته ای محسوب می شود که دارای خواص بسیار است. کسانی که خواستار ساختن بمب اتم باشند می توانند شاخه ی مربوط به آن را دنبال کنند و به آن برسند. ما خواستار بمب اتم نیستیم و حتی با داشتن سلاحهای شیمیایی هم مخالفیم.


۱۳۸۲/۰۵/۱۵

در فناوری برتر که در دنیا با افتخار از آن یاد می شود، مجبور شدند علی رغم همه ی دشمنیها بگویند ایران جزو ده کشوری است که توانسته چرخه ی سوخت هسته ای تولید کند.


۱۳۸۰/۰۲/۰۴

ذخایر عظیم سلاحهای هسته ای و کشتار جمعی ذخیره شده در زرادخانه های رژیم صهیونیستی، برای مقابله با مردم بی دفاع فلسطین نیست؛ بلکه برای برقراری سلطه بر جهان اسلام و بخصوص منطقه ی خاورمیانه است.

۰۱/۲۰/۷۸۶۲

شما می بینید در همان حالی که آمریکائیها پیشقراولند و بعضی از اروپائیها هم دنباله رو آمریکا در ضدیت با دستیابی ملت ایران به انرژی هسته ای و تلاش میکنند و تهدید میکنند و الفاظ درشت به کار میبرند، میروند با کشورهای دیگری که از لحاظ علمی و صنعتی بمراتب عقب مانده تر هستند و بسیار با ملت ایران فاصله دارند، قرارداد انرژی هسته ای میبندند!
معنای این حرف چیست؟ معنایش این است که اگر انرژی هسته ای موجب وابستگی بیشتر یك ملت به خودشان شود،آن را برای آن ملت مجاز میدانند. آنها با آن انرژی هسته ای مخالفند که یك ملت با ابتکار خود، به دست خود، بدون نیاز به آنها، با استقلال کامل به دست آورده است.

سخن سردبیر

سال ها قبل تر از این «انرژی هسته ای» جزء دورترین واژه هایی محسوب که تنها در کتب علمی – تخصصی، برای اهل فن قابل مشاهده بود. روزی که برای اولین بار مرکز پژوهشی هسته ای، در دانشگاه تهران راه اندازی شد تا روزی که فناوری هسته ای را با تمام متعلقاتش، معلق کردیم، شاید خیلی از ما بی توجه به تمام روزهای پر فراز و نشیب این حق مسلم، درگیر روزمرگی های خودمان بودیم. اما امروز که برای هفتمین سال، روز ملی فناوری هسته ای را جشن میگیریم، مردمان دورترین نقطه ی این سرزمین هم، بی اختیار بعد از شنیدن این واژه به یاد حقی می افتند که هرگز در طلبش کوتاه نیامده اند.
امروز فناوری هسته ای، با روزمرگی های ملت پیوند خورده است. تمام دنیا ، خواسته یا نا خواسته ایران هسته ای را باور کرده اند، حتی آن ها که هرگز سهمی از دانش هسته ای برای ایران و ایرانی قائل نبوده اند. آنها که از هیچ تلاشی برای جلوگیری از پیشرفت هسته ای ملت ایران فروگذار نکردند، امروز پشت میزهای مذاکره از حقوق مشروع ملت سخن می گویند !
و این یعنی هرگامی که ملت ایران ، برا ی دستیابی به حقوقش به جلو برمی دارد، ده ها گام بدخواهانش را به عقب می راند.
اکنون که به لطف خدا،به کمک رهنمودهای مقام معظم رهبری و با تکیه بر عزم و اراده ی این ملت بزرگ، در دفاع از حقوق هسته ای خود در این جایگاه علمی قرار گرفته ایم. باید پاسدار خون شهدایی باشیم که با جهاد خود، راه را برای فتح قله های علم باز کرده اند. واین نمی شود،مگر با توجه به مسئله تولید علم،که به فرموده ی مقام معظم رهبری ،یک جهاد علمی است.
و امروز ما دانشجویان همان مجاهدانی هستیم که قرار است در این میدان علم و پیشرفت، موفقیت ها را به وجود بیاوریم. البته نه به سادگی قرار گرفتن این کلمات در کنار هم ! بلکه با تلاش و همتی خلل ناپذیر و پیشرفت روزافزون.
شهید رضایی نژاد،ها، شهید احمدی روشن ها و... در راه سربلندی و موفقیت کشورشان از خودشان گذشتند. و امروز نوبت ماست که از خودمان که نه، از کم کاری هایمان بگذریم...

توجه!

بمناسبت روز ملی فناوری هسته ای،از تمامی علاقه مندان به کار پژوهشی در این زمینه دعوت می شود تا برای ثبت نام در گروه های پژوهشی به دفاتر بسیج در دانشکده ها مراجعه کنند.

اذعان فراتر از نیازمان باشد می تواند موضوع تهمکاری قرار گیرد

دکتر سعید جلیلی: غنی سازی حق ایران است و بر اساس نیازمان تولید می کنیم اما آن چه فراتر از نیاز ملت ایران باشد می تواند موضوع همکاری قرار گیرد.
غنی سازی در ایران برای مصارف صلح آمیز است و غنی سازی ۲۰ درصدی نیز برای استفاده و تولید دارو برای حدود یک میلیون بیمار در ایران است.

۵+۱ به گفت‌وگوها با ایران ادامه می‌دهد

وزیر خارجه امریکا گفت که ۵+۱ به گفت‌وگوها با ایران برای حل مساله هسته‌یی ایران ادامه خواهد داد اما این روند نمی‌تواند برای همیشه ادامه داشته باشد.
وی گفت که باراک اوباما، رییس‌جمهور آمریکا به تداوم روند دیپلماتیک متعهد است.
کری افزود: دیپلماسی وظیفه‌ای دشوار است.

دشمنی آمریکا با ایران بر سر انرژی هسته‌یی نیست

مادر شهید احمدی روشن در مراسم جشن روز ملی فناوری هسته ای با تاکید بر این که دشمنی آمریکا از سر مساله هسته‌یی ایران نیست، گفت: آمریکایی‌ها از این مساله ناراحت هستند که ایران مطیع آن‌ها نیست.
و در ادامه اظهاراتش با اشاره به خاطرات شهید احمدی‌روشن گفت: اکنون ۳۳ سال از پیروزی انقلاب اسلامی ایران می‌گذرد و این کشور از همان زمان پیروزی انقلاب از سوی غرب تحریم شد. دشمنی آمریکا با ایران بر سر انرژی هسته‌یی نیست، بلکه آن‌ها با تفکر اسلامی ایران مشکل دارند.
مادر شهید احمدی‌روشن با اشاره به این که در سراسر جهان بسیاری از کشورها مطیع آمریکا بوده و بمب هسته‌یی دارند، و هیچ کشور و سازمانی به آن‌ها اعتراض نمی‌کند، گفت: خود آن‌ها بهتر می‌دانند که انرژی هسته‌یی ایران بهانه‌ای بیش نیست.

چرا انرژی هسته ای ؟؟؟

در جهان حاضر انرژی هسته ای یک امتیاز برای اغلب کشورها به نظر می اید زیرا سوخت های فسیلی مانند ذغال سنگ مقدار قابل توجهی از انواع الاینده ها همانندترکیب کربن وگوگرد را وارد محیط زیست میسازند که برای سلامتی انسان مضر و زیانباراست.همچنین با توجه به افزایش مصرف برق محدود بودن منابع سوخت های فسیلی و تعلق ان به نسلهای آتی استفاده از انرژی هسته ای بهترین گزینه موجود است. استفاده از نفت خام در صنایع تبدیل پتروشیمی ارزش بیشتری دارد. تولید برق از طریق نیروگاه اتمی ، آلودگی نیروگاههای کنونی را ندارد. تولید هفت هزار مگاوات با مصرف ۱۹۰ میلیون بشکه نفت خام ، هزارتن دیاکسید کربن ، ۱۵۰ تن ذرات معلق در هوا ، ۱۳۰ تن گوگرد و ۵۰ تن اکسید نیتروژن را در محیط زیست پراکنده می کند، در حالی که نیروگاه اتمی چنین آلودگی را ندارد.

انرژی هسته ای در در زمینه های مختلف پزشکی، موزه ها شناسایی کوچکترین شکاف یا ناخالصی در مواد و موتور هواپیما واتومبیل پیشگیری از فساد زود رس محصولات کشاورزی ورشد گیاهان کاربرد دارد.درزیر به مواردی از کاربرد انرژی هسته ای در زمینه ها ی گوناگون می پردازیم.

تولید برق:بیل هسته ای یا اتمی دستگاه تبدیل کننده انرژی اتمی به جریان برق مستقیم است.. مقدارانرژی تولیدشده توسط نیروگاه های هسته ای قابل مقایسه بانیروگاه های آبی یاگازی نیست. دریک واکنش هسته ای،بیست هزاربرابرسوخت فسیلی انرژی تولیدمیشود

باستان شناسی: کارهایی از قبیل بررسی نمونه ها ی باستانی مثل سکه و سفال و... .عمر سنجی وتجزیه وتحلیل انها وتشخیص نمونه تقلبی از طریق علم هسته ای امکان پذیر است.

امنیت: کشف مین ها ی ضد نفر وحتی بررسی تراکم گلوله ها وخمپاره ها از دستگاه هایی که بر مبنای فیزیک هسته ای کار میکنند امکان پذیر است.

کشاورزی: تشعشات هسته ای در کشاورزی کاربرد زیادی دارد. مثل روش اصلاح بذر تولید میوه بدون هسته وبالا بردن ماندگاری محصولات .کاربرد ایزوتوپ هادر بررسی تغذیه گیاهی استفاده از ذرات نوترون درمطالعه رطوبت خاک کاربرد تکنیک های هسته ای در کنترل افات وپرتودهی مواد غذایی از دیگر موارد مصرف انرژی هسته ای در کشاورزی میباشد.

تکنیک های هسته ای در علوم کشاورزی:

تکنیک های هسته ای در علوم کشاورزی به سه گروه اصلی تقسیم می شوند:

۱. تکنیک پرتوتابی: در این روش از ایزوتوپ های رادیواکتیو با دستگاه اشعه ی X ، راکتورها و شتاب دهنده ها، پرتوهای یون ساز تولید می شود و از آن ها در تحقیقات استفاده می شود. ایجاد موتاسیون در گیاهان، کنترل حشرات از طریق عقیم کردن آن ها، مبارزه با آفات انباری و
غیره... جزو این روش های نوین می باشند.

۲. تکنیک ردیابی: در این روش با استفاده از ایزوتوپ های مختلف که رادیواکتیو هستند، تمام مسائل مربوط به حرکت و تجمع کود، آب و عناصر مختلف و نیز جذب آن ها را در گیاه با دقت می توان بررسی کرد. در مورد سموم نیز این کار امکان پذیر است.

۳. تکنیک تجزیه به روش اکتیو کردن: این روش بسیار حساس است و به طور عمده برای تعیین مقادیر بسیار جزئی از عناصر موجود در بافت های گیاهی و حیوانی استفاده می شود. بدین ترتیب که یک نمونه را در راکتور در معرض تشعشع نوترون های حرارتی قرار می دهند و عناصر موجود در نمونه نوترون را جذب می کنند و رادیواکتیو می شوند. در این حالت می توان عناصر موجود در نمونه را تشخیص داد و اندازه گیری کرد.

صنعت: بررسی جوشکاری های صنعتی جوش لوله های نفت وگاز وبعلاوه در نشست یابی لوله های انتقال موارد مصرف انرژی هسته ای میباشد.در سازمان انرژی اتمی دستگاهی وجود دارد که بررسی خوردگی فلزات تعیین کیفیت فراورده های صنعتی مواد اولیه والیاژ را انجام میدهد وهمینطور این فناوری در سنجش چگالی موادمعدنی با اشعه و کشف عناصر نایاب در معادن کارایی دارد.

پزشکی: رادیو گرافی استرلیزه کردن هسته ای ومیکروب زدایی وسایل پزشکی رادیو بیولوژی و گاما اسکن از موارد مصرف انرژی هسته ای در پزشکی ست.علم طب شناخت خودراجهت درمان وپیشگیری ازبیماری اشعه وسعت دادوهمزمان ازاشعه به صور مختلف درتشخیص ودرمان بیماری‌هازجمله سرطان استفادهکرد. رادیوتراپی جایگاه ویژه دردرمان سرطان‌هاپیداکردوطب هسته ای به عنوان یک رشته تخصصی درپزشکی روزواردشد.و نیز تهیه و تولید رادیو داروی ید ۱۳۱ ، جهت تشخیص بیماریهای تروئید و درمان آنها. تهیه و تولید کیتهای رادیو دارویی جهت مراکز پزشکی هسته ای.کنترل کیفی رادیو داروهای خوراکی و تزریقی برای تشخیص ودرمان بیماریها ازدیگر کاربردهای این فناوری در زمینه پزشکی است.

اکتشافات: با به کارگیری انرژی هسته ای میتوان محل دقیق معادن مختلف وحوزه اب های زیر زمینی و اب شیرین را کشف کرد.

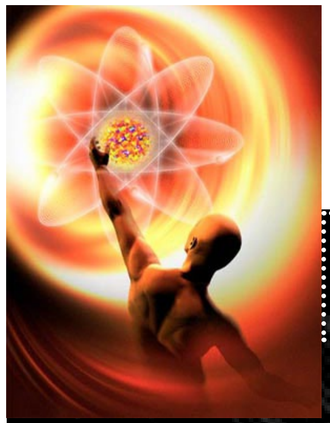
دامپزشکی ودامپروری: کاربرد های انرژی هسته ای در این علوم عبارت است از تشخیص و درمان بیماری های دام وتولید مثل دام اصلاح نژاد ودر جهت بازدهی بیشترو همچنین درخصوص بهداشت وایمنی سازی خوراک دام از پرتو رادیواکتیو میتوان بهره جست.

بهداشت : درسترون سازی وسایل یکبار مصرف پزشکی از پرتو رادیواکتیو استفاده میشود و همچنین اگر مواد اولیه ی دارو ها ومواد بهداشتی دارای الودگی باشد این الودگیبا کمک رادیو اکتیو قابل اندازه گیریست.

صنایع غذایی: بالابردن کیفیت مواد غذایی بهداشت انها و پرتو دهی مناسب به مواد غذایی که موجب پاستوریزه و استریلیزه شدن و افزایش زمان ماندگاری انهاست از موارد مصرف انرژی هسته است.

مواردذکرشده گوشه ای ازکاربردهای گسترده انرژی وفناوری هسته ای درحوزه ها ی گوناگون وبرخی فعالیت های سازمان انرژی اتمی است. این کاربردهاهرروز درحال گسترش وافزایش است.حال این سئوال پیش می آید که با این همه محاسن چرا بشر باید از آن در کارهای مخرب استفاده نماید؟!

مریم رمضان زاده
گیاهپزشکی ۹۱

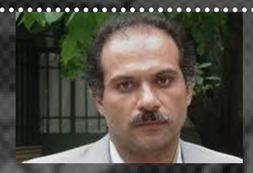


مزار هر شهید،قدرتی فراتر از قدرت هسته ای....

سحر نادم پور
علوم اجتماعی ۸۹

شهید مجید شهریاری

تولد:۱۳۴۹/زنجان
شهادت:۸۹/۹/۸-تهران
مدرک تحصیلی:دکتری رشته ی علوم و تکنولوژی هسته ای از دانشگاه امیر کبیر
سمت:استاد دانشگاه شهید بهشتی،فیزیکدان و دانشمند هسته ای
سوابق و آثار علمی: ۱.عضو هیأت علمی دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی امیر کبیر(۱۳۷۷)
۲.عضو هیأت علمی دانشکده ی مهندسی هسته ای دانشگاه شهید بهشتی(۱۳۸۵)
۳.از مشاوران ایران در پروژه ی مهم سزامی
۴.طراحی های تئوریک مربوط به ساخت نسل جدید راکتورهای هسته ای
۵.کارشناس ارشد مبارزه با کرم رایانه ای استاکس نت
۶.برگزاری دوره هایی چون «کارگاه آموزشی آشنایی با کدهای محاسباتی راکتورهای هسته ای»
۷.انتشار ۴ کتاب مرتبط با حوزه ی کاری خود و چندین مقاله ی بین المللی در زمینه ی مهندسی هسته ای در مجلات معتبر



شهید مسعود علیمحمدی

تولد: ۱۳۳۸ / تهران
شهادت:۸۸/۱۰/۲۲-تهران
مدرک تحصیلی:دکترای فیزیک با گرایش ذرات بنیادی از دانشگاه صنعتی شریف
سمت:استاد دانشگاه تهران ،فیزیکدان و دانشمند هسته ای
سوابق و آثار علمی:۱.نخستین کسی که در ایران دکتری فیزیک دریافت نمود.(۱۳۷۱)
۲.از اولین دانشجویان پژوهشگاه دانشهای بنیادی(مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات)
۳.انتشار ده ها مقاله ISI
۴.از برگزیدگان جشنواره ی بین المللی خوارزمی(۱۳۸۶)و دریافت رتبه ی دوم پژوهشهای بنیادی
۵.عضو هیأت علمی و ممیز دانشگاه تهران
۶.از مشاوران ایران در پروژه ی مهم سزامی

شهید داریوش رضایی نژاد

تولد:۱۳۵۶/ایلام
شهادت:۱۳۹۰/۵/۱-تهران
مدرک تحصیلی: دانشجوی دکتری مهندسی برق از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
سمت:معاونت انرژی اتمی ایران
سوابق و آثار علمی:۱.چندین مقام اولی در مسابقات علمی ایلام
۲.انجام فعالیتهای پژوهشی و اجرای بسیاری از طرحهای تحقیقاتی در دانشگاه های تهران،شهید بهشتی و خواجه نصیر الدین طوسی
۳.نگارش چندین مقاله در حوزه ی تخصصی خود
۴.تخصص در بررسی سیستم انفجار در کلاهک های هسته ای

شهید مصطفی احمدی روشن

تولد:۱۳۵۸/همدان
شهادت:۹۰/۱۰/۲۱-تهران
مدرک تحصیلی:دکتری رشته ی مهندسی شیمی از دانشگاه صنعتی شریف
سمت:معاون بازرگانی سایت هسته ای نطنز
سوابق و آثار علمی:دارای چندین مقاله ISI به زبان های فارسی و انگلیسی
شرکت در پروژه ساخت غشاهای پلیمری برای جدا سازی گازهگزافلورید اورانیوم در سال ۱۳۸۰ که برای اولین بار در کشور انجام می‌شد .

تهیه و تنظیم:محمد نظری

با شاگرد اولی ها...

سجاد افتابی، دانشجوی ترم ۶ فیزیک و ترم ۴ ادبیات انگلیسی، بخش زیر گزیده ای از عناوین ب شده توسط ایشان در چند اخیر است.

- پژوهشگر افتخاری درباشگاه پژوهشگران جوان
- عضو بنیاد ملی نخبگان
- برگزیده ی کشوری دوازدهمین جشنواره علمی دانش آموزان ممتاز، مخترع و مبتکر بسیجی (رتبه ی اوّل) ، ۱۳۸۸
- برگزیده ی اولیّن جشنواره و سومین همایش نخبگان و اندیش ورزان بسیجی استان گیلان (رتبه ی اوّل) ، ۱۳۸۸
- برگزیده ی کشوری دهمین دوره ی جشنواره جوان خوارزمی در رشته شیمی با طرح تولید کاغذ از ساقه ی برنج (رتبه سوم)، ۱۳۸۷
- کسب عنوان نوجوان برتر در اوّلین جشنواره خلاقیّت و نوآوری استان گیلان ، ۱۳۸۷
- برگزیده ی کشوری بیست و پنجمین جشنواره فرهنگی و هنری دانش آموزان سراسر کشور یادواره سال پیامبر اعظم (ص) در رشته هنرهای تجسمی (مداد رنگی)، ۱۳۸۶
- تهیّه و تولید کاغذ از ساقه ی برنج و گندم (شماره ی ثبت اختراع ۵۲۴۷۱)
- ساخت نرم افزار جامع آموزشی شیمی با عنوان « نرم افزار جامع آموزشی شیمی آرفنداک »
- ساخت نرم افزار آموزشی « آموزش متره و برآورد» مربوط به رشته ی معماری
- ساخت ماکت الکترونیکی جدول تناوبی عناصر به عنوان وسیله ی کمک آموزشی
- ساخت دستگاه اندازه گیر میدان مغناطیسیبا همکاری آقای مصطفی کبیر و استاد حمید رضا مشایخی
- و ...

• لطفا خودتون رو معرفی کنید؟

سلام و عرض ادب دارم خدمت شما و همه دانشجویان عزیزی که مخاطب نشریه هستند. بنده سجاد آفتابی هستم، دانشجوی رشته فیزیک ورودی ۸۹ و همچنین زبان و ادبیات انگلیسی ورودی ۹۰ دانشگاه گیلان هستم.

• اگر بخواید رشته تون رو در چند جمله معرفی کنید چی میگید؟

اگه خیلی کوتاه بگم باید بگم فیزیک ابزار شناخت زیبایی های جهان اطرافه و ادبیات و زبان، ابزار شناخت انسان و جوامع انسانی.

• یک روز خوب آقای سجاد آفتابی، از لحظه ای که از خواب پا میشه تا لحظه ای که شب، سر برروی بالش میذاره، چه طور میگذره؟

راستیتش معمولا سعی می کنم از صبح نهایت استفاده رو ببرم. اکثرا ساعت ۶ صبح بیدار میشم و اگه اون روز صبح دانشگاه نداشته باشم حدود یکی دوساعت مطالعه درسی دارم، بعد از اون به کارهای تحقیقاتیم یا پروژه هام میرسم تا وقت ناهار. بعد از اون سعی می کنم یک ساعت بخوابم و بعد دوباره بعد از ظهر یکی دو ساعت درس میخونم. اگه شرایط باشه بقیه‌ی روز رو سعی می کنم به تفریح بگذرونم. ممکنه این تفریح بیرون رفتن با بچه ها باشه، یا ممکنه دیدن فیلم و خوندن کتاب و... باشه. البته نزدیک امتحانات وضعیت کمی تغییر می کنه و ساعتای مطالعه بالاتر میره.

• کنار دروس دانشگاهی، مطالعه ی آزاد هم دارید؟

بله، چرا که نه. البته سعی می کنم موضوع و محتوای این مطالعه ها بیشتر به رشته های دانشگاهیم نزدیک باشه. کتابهای مختلفی هم میخونم، مثلا تو همین ایام عید دو داستان انگلیسی رو خوندم و خب مسلما این به پیشرفت من تو رشته تحصیلیم خیلی کمک می کنه.

• از تجربیات دانشجویان ترم بالاتر هم بهره گرفتید؟

بله، خیلی. همه می دونن که ما انسانها، موجودات اجتماعی ای هستیم. وقتی کنار هم زندگی می کنیم، می تونیم در رفع نیازهای گوناگون، به هم کمک کنیم. خب من به عنوان دانشجوی تازه وارد، و حتی همین الان، نیاز داشتم تا شناخت بهتری تو مسائل مختلف پیدا کنم؛ نیاز داشتم کمتر اشتباه کنم تا راحت تر و زودتر به چیزایی که میخوام برسم. مسلما هیچکس بهتر از افراد با تجربه مثل دانشجویان ترم بالایی نمیتونه به ما کمک کنه.

• چه اندازه به نمره اهمیت میدادید؟ تو همه ترم ها جزء شاگردهای برتر بودید؟

حقیقتا من به فهم درس بیشتر اهمیت میدم، اما خب نمیشه گفت نمره برای من مهم نیست. سعی می کنم همیشه درس رو خوب بفهمم و تلاش می کنم تا نمره خوبی هم بگیرم. نمره معیاریه واس سنجش خودم.

تو این سه سال هم سعی کردم که نمره های خوبی بگیرم و به لطف خدا جز نفرات برتر کلاس بودم.

• همه کلاس ها رو شرکت می کنید؟

تا اونجایی که بتونم. نگاه کنید، ترم قبل من ۳۱ واحد داشتم که ۱۷ واحد مال دانشکده علوم پایه بود و ۱۴ واحد هم برای دانشکده علوم انسانی. رفتن به همه کلاسها خیلی دشوار بود، اما خب حتی چند بار به بچه ها سپردم که صدای فلان استاد رو با اجازه خودش ضبط کن تا خیلی از مباحث مفهومی رو از دست ندم.

• در طول تحصیل با استادان خود تعامل داشتید؟

بله، اساتید خوبی در دانشکده علوم داریم که گاهی کمک های فکری خوبی از ایشون گرفتم. حتی قبل از شروع هر پروژه ای، با چندتا از اساتید صبحت می کنم و نظرشون رو در مورد همه جوانب اون کار، جویا میشم. کلا میشه گفت گروه فیزیک اساتید دلسوزی داره.

• در کارهای گروهی دانشگاه (بسیج دانشجویی یا کانونهای فرهنگی) چطور؟ فعالیت داشتید؟

کم و بیش. من با بچه های گروه نانوی بسیج دانشجویی و بچه های دفتر بسیج دانشجویی دانشکده پایه دوست هستم و ارتباط دارم. معمولا تو ساعتای آزادم به دفتر بسیج دانشجویی رفت و آمد دارم و با بچه ها راجع به مسائل مختلف بحث می کنیم.

• این چند مدت دوران دانشجویی خودتون رو درنظر بگیرید؛ کیفیت آموزش، کیفیت اساتید و دانشگاه رو چطور ارزیابی می کنید؟

همونطور که قبلا هم گفتم، اساتید ما خوب هستند، شکر خدا دانشگاه ما هم از نظر آموزشی در وضعیت نسبتا مطلوبی قرار داره؛ اما به نظر من مهم اینه که دانشجو، دانشجو باشه. یعنی خودش جویای دانستن، علم و تجربه باشه. مهم اینه که من به عنوان دانشجو چقدر می تونم رو دانشگاه خودم تاثیر بذارم.

• در دوران تحصیل بیشترین مشکلی که در دانشگاه داشتید در چه زمینه ای بود؟

راستش، عمده مشکلات من، سه چیز هست. یکی اول ترم، یکی در طول ترم و یکی هم آخر ترم!

اول ترم موقع انتخاب واحد، انصافا خیلی مشکله که حدود ۳۰ واحد رو طوری برداری که تداخل نداشته باشن. اونم از دو تا دانشکده مختلف. حالا حساب برسید که بعضی درسا خیلی ضرورین و حتما باید در ترم موردنظر اخذ بشن. مشکل دوم من در طول ترمه و اون رسیدن به همه کلاسهاست. خودم شخصا خیلی واسه کلاس اهمیت قائلم و خب بعضی از اساتید هم هستن که حضور دانشجو واسشون خیلی مهمه. گاهی اتفاق افتاده که یک درس ۴ واحدی فیزیکی و یک درس ۳ یا ۴ واحدی زبان، دقیقا تو یک ساعت برگزار میشدن. مشکل سوم من هم به ایام امتحانات برمیگرده. آخر ترم، من اکثرا تو یه روز، دو تا امتحان صبح و عصر دارم و خب رسوندن همه اینها یک مقدار سخته.

• اگر به عقب برگردید باز هم همین رشته رو انتخاب میکنید؟

شک ندارم. من اصلا دوران دبیرستان، درس هام رو طوری میخوندم که تو دانشگاه، تو رشته فیزیک دچار مشکل نشم.

• موفقیت یک دانشجو رو در چی میبینید؟

نظر من اینه که کسی موفقه که وقتی میاد دانشگاه، با هدف درس بخونه، بدونه بعد از چهار سال قراره چکار کنه؛ بدونه تو هر برهه زمانی چی میخواد و نکته مهم اینه که برای اون هدف هاش، تلاش کنه.

• چه توصیه ای برای هم رشته ای های خودتون و دانشجوهایی که تازه وارد این رشته شدن دارید؟

باز هم من همون معیار های یک دانشجوی موفق رو تکرار میکنم و به فیزیکی ها میگم که بدونن برای چی اومدن، بعد از فارغ التحصیلی میخوان چکار کنن و وقتی هدف گذاری کردن، برای هدفشون واقعا تلاش کنن.

• حرف آخر...؟؟؟

از شما تشکر میکنم.....!!!

از فیزیک هسته ای چه می دانیم؟

یکی از اساتید دانشگاه امیر کبیر، دکتر پروین در معرفی علم فیزیکی‌گوید: «فیزیک علم زندگی و اصلا علم حیات است». و یا دکتر منیژه رهبر استاد فیزیک دانشگاه تهران معتقد است هر چیزی که در اطراف خویش می‌بینیم به فیزیک ربط پیدا می‌کند.

در کل می‌توان گفت که جهان در بزرگترین مقیاس تا ریزترین مقیاس در ارتباط با علم فیزیک می‌باشد.

رشته فیزیک در حد لیسانس عبارت است از فیزیک دبیرستانی به اضافه فیزیک قرن بیستم. از سوی دیگر می‌توان گفت که فیزیک در حد لیسانس مفاهیم فیزیکی دبیرستانی را عمیق‌تر کرده و طرز برخورد با مسائل فیزیکی را آموزش می‌دهد.

دکتر رهبر در معرفی فیزیک هسته‌ای می‌گوید: «در فیزیک هسته‌ای، خود هسته، مورد مطالعه قرار می‌گیرد یعنی متخصصان و دانشمندان بررسی می‌کنند که هسته از چه تشکیل شده و چه نیروهایی بین اجزای هسته حکمفرما است و در نتیجه واکنش‌های انجام شده، چقدر انرژی آزاد می‌گردد؟»

دکتر دوبلو نیز در معرفی این گرایش می‌گوید: «انرژی هسته‌ای و رادیوایزوتوپ ها مسائلی هستندکه در فیزیک هسته‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد».

دکتر پروین در ادامه می گوید: «برای مثال اگر بخواهیم یک دستگاه الکتریکی بسازیم اول باید بدانیم چه قوانین فیزیکی بر آن حاکم است و بعد از شناخت آن قوانین، می‌توان دستگاه مورد نظر را با استفاده از فن و هنر ساخت.

آقای صحبت‌زاده دانشجوی دکترای فیزیک دانشگاه شهید بهشتی در مورد موقعیت‌های شغلی فارغ‌التحصیلان فیزیک می‌گوید: «فارغ‌التحصیلان این رشته در حد کارشناسی می‌توانند در صنعت مخابرات و ارتباطات، نیروگاههای هسته‌ای، مراکز تولید قطعات غیرهادی و سلول‌های خورشیدی، صنایع تولید و نگهداری لیزردر صنعت، پزشکی و نظامی و سازمان انرژی اتمی فعالیت کنند.»

دستگاه های پزشکی هسته ای،رادیوداروها،دوزیمتری ها و شتابدهنده ها زمینه های رایج هستند که پژوهشگران ایرانی و خارجی بر رویی آنها کار می کنند.

در رابطه با موقعیت شغلی برای آینده دانشجویان هسته ای بایستی گفت که کار فارغ التحصیلان این رشته اغلب در بیمارستان ها،مراکز پزشکی هسته ای و سازمان انرژی اتمی ایران می باشد که با توجه به علاقه و میزان فعالیت فرد به خصوص در زمینه پژوهش،شانس به دست آوردن کار افزایش پیدا می کند.

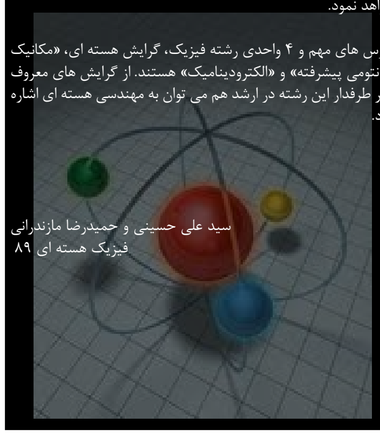
به طور کلی می توان گفت بهترین خصوصیت این رشته، زمینه ویژه پژوهشی در آن است.

کار بر روی راکتورهای هسته ای،زمینه ای از تحقیقات می باشد که برای خانم ها توصیه نمی گردد.

از لحاظ کاری در سازمان انرژی اتمی ایران،هم اکنون فارغ التحصیلان راکتور را به خوبی جذب می کنند.

رشته پرتوپزشکی از لحاظ پژوهشی جایگاه کار مناسبی دارد ولی علاقه به ساخت و داشتن دید مهندسی لازمه موفقیت در این رشته را فراهم خواهد نمود.

درس های مهم و ۴ واحدی رشته فیزیک، گرایش هسته ای، «مکانیک کوانتومی پیشرفته» و «الکترودینامیک» هستند. از گرایش های معروف و پر طرفدار این رشته در ارشد هم می توان به مهندسی هسته ای اشاره کرد.



سید علی حسینی و حمیدرضا مازندرانی
فیزیک هسته ای ۸۹

دانستنی های بمب اتم

بمب اتمی سلاحی است که نیروی آن از انرژی اتمی و بر اثر شکاف هسته (فیسیون) انتهای پلوتونیوم یا اورانیوم ایجاد می شود .در فرآیند شکافت هسته ی ، انتهای ناپایدار شکافته و به اتمهای سبکتر تبدیل می شوند . نخستین بمب از این نوع ، در سال ۱۹۴۵ م در ایالات نیو مکزیکو در ایالات متحده آمریکا آزمایش شد . این بمب ، انفجاری با قدرت ۱۹ کیلو تن ایجاد کرد (یک کیلو تن برابر استبالانرژی اتمی آزاد شده ۱۹۰ تن ماده منفجره تی . ان . تی) انفجار بمب اتمی موج بسیار نیرومند پرتوهای شدید نوراني ، تشعشعات نفوذ کننده اشعه گاما و نوترونها و پخش شدن مواد رادیو اکتیو را همراه دارد . انفجار بمب اتمی چندین هزار میلیارد کالری حرارت را در چند میلیونیوم ثانیه ایجاد می کند.

این دمای چند میلیون درجه ای با فشار بسیار زیاد تا فاصله ۱۲۰۰ متری از مرکز انفجار به افراد بدون پوشش حفاظتی صدمه می زند و سبب مرگ و بیماری انسان و جانوران می شود.. همچنین زمین ، هوا آب و همه چیز را به مواد رادیو اکتیو آلوده می کند

بمب های اتمی شامل نیروهای قوي و ضعیفی اند که این نیروها هسته یك اتم را به ویژه اتم هایی که هسته های ناپایداری دارند، در جای خود نگه می دارند. اساسا دو شیوه بنیادی برای آزادسازی انرژي از یك اتم وجود دارد: ۱- شکافت هسته ای: می توان هسته یك اتم را با یك نوترون به دو جزء کوچك تر تقسیم کرد. این همان شیوه ای است که در مورد ایزوتوپ های اورانیوم اورانیوم ۲۳۵ و پلوتونیوم ۲۳۹ به کار می رود.

برای تولید یك بمب اتمي مورد زیر نیاز است:

یك منبع سوخت که قابلیت شکافت یا همجوشي را داشته باشد.

دستگاهی که همچون ماشه آغازگر حوادث باشد.

راهی که به کمك آن بتوان پخش سوخت را پیش از آنکه انفجار رخ دهد دچار شکافت یا همجوشي کرد.

در اولین بمب های اتمی از روش شکافت استفاده می شد. اما امروزه بمب های همجوشي از فرآیند همجوشي به عنوان ماشه آغازگر استفاده می کنند.بمب های شکافتي (فیزیونی): یك بمب شکافتي از ماده ای مانند اورانیوم ۲۳۵ برای خلق یك انفجار هسته ای استفاده می کند. اورانیوم ۲۳۵ ویژگي منحصر به فردي دارد که آن را برای تولید هم انرژي هسته ای و هم بمب هسته ای مناسب می کند. اورانیوم ۲۳۵ یکي از نادر موادي است که می تواند زیر شکافت القایي قرار بگیرد.اگر یك نوترون آزاد به هسته اورانیوم ۲۳۵ برود،هسته بی درنگ نوترون را جذب کرده و بی ثبات شده در یك چشم به هم زدن شکسته می شود. این باعث پدید آمدن دو اتم سبك تر و آزادسازی دو یا سه عدد نوترون می شود که تعداد این نوترون ها بستگي به چگونگي شکسته شدن هسته اتم اولیه اورانیوم ۲۳۵ دارد. دو اتم جدید به محض اینکه در وضعیت جدید تثبیت شدند از خود پرتو گاما ساطع می کنند. درباره این نحوه شکافت القایي سه نکته وجود دارد که موضوع را جالب می کند.

۱.احتمال اینکه اتم اورانیوم ۲۳۵ نوتروني را که به سمتش است، جذب کند، بسیار بالا است. در بمبي که به خوبي کار می کند، بیش از یك نوترون از هر فرآیند فیزیون به دست می آید که خود این نوترون ها سبب وقوع فرآیندهای شکافت بعدي اند. این وضعیت اصطلاحا «ورای آستانه بحران « نامیده می شود.

۲-فرآیند جذب نوترون و شکسته شدن متعاقب آن بسیار سریع و در حد پیکو ثانیه (۱۲-۱۰ ثانیه) رخ مي دهد.

۳.حجم عظیم و خارق العاده ای از انرژي به صورت گرما و پرتو گاما به هنگام شکسته شدن هسته آزاد می شود. انرژي آزاد شده از یك فرآیند شکافت به این علت است که محصولات شکافت و نوترون ها وزن کمتری از اتم اورانیوم ۲۳۵ دارند. این تفاوت وزن نمایان گر تبدیل ماده به انرژي است که به واسطه فرمول معروف E =mc۲ محاسبه می شود. حدود نیم کیلوگرم اورانیوم غني شده به کار رفته در یك بمب هسته ای برابر با چندین میلیون گالن بنزین است. نیم کیلوگرم اورانیوم غني شده انداز ه ای معادل یك توپ تنیس دارد. در حالي که یك میلیون گالن بنزین در مکعبي که هر ضلع آن ۱۷ متر (ارتفاع یك ساختمان ۵ طبقه) است، جا مي گیرد. حالا بهتر می توان انرژي آزاد شده از مقدار کمي اورانیوم ۲۳۵ را متصور شد.برای اینکه این ویژگي های اورانیوم ۲۳۵ به کار آید باید اورانیوم را غني کرد. اورانیوم به کار رفته در سلاح های هسته ای حداقل باید شامل نود درصد اورانیوم ۲۳۵ باشد.در یك بمب شکافتي، سوخت به کار رفته را باید در توده هایي که وضعیت «زیر آستانه بحران» دارند، نگه داشت. این کار برای جلوگیری از انفجار نارس و زودهنگام ضروري است. تعریف توده ای که در وضعیت «آستانه بحران» قرار داد چنین است: حداقل توده از یك ماده با قابلیت شکافت که برای رسیدن به واکنش شکافت هسته ای لازم است. این جداسازی مشکلات زیادي را برای طراحي یك بمب شکافتي با خود به همراه می آورد که باید حل شود.

۱.دو یا بیشتر از دو توده»آستانه بحران» برای تشکیل توده «ورای آستانه بحران» باید در کنار هم آورده شوند که در این صورت موقع انفجار به نوترون بیش از آنچه که هست برای رسیدن به یك واکنش شکافتي، نیاز پیدا خواهد شد.

۲.نوترون های آزاد باید در یك توده «زیرآستانه بحران» الما شوند تا شکافت آغاز شود.

ادامه در صفحه ۵

انرژی هسته ای از معدن تا نیروگاه

استفاده از انرژي هسته ای برای تولید برق روشي پیچیده اما کارامد برای تامین انرژي مورد نیاز بشر است. به طور کلي برای بهره برداري از انرژي هسته ای در نیروگاه های هسته ای، از عنصر اورانیوم غني شده به عنوان سوخت در راکتورهای هسته ای استفاده میشود که ماحصل عملکرد نیروگاه، انرژي الکتریسته است.عنصر اورانیوم که از معادن استخراج میشود به صورت طبیعي در راکتورهای نیروگاهها قابل استفاده نیست و به همین منظور باید آن را به روشهای مختلف به شرایط ایده ال برای قرار گرفتن درون راکتور آماده کرد. اورانیوم یکي از عناصر شیمیایي جدول تناوبي است که عددااتمي آن ۹۲ است. این عنصر دارای دمای ذوب ۱۰۰۰و۴۵۰ درجه سانتیگراد بوده و به رنگ سفید مایل به نقره ای، سنگین، فلزي و رادیواکتیو است و به رغم تصور عام، فراوانی آن در طبیعت حتي از عناصري از قبیل جیوه، طلا و نقره نیز بیشتر است.

عنصر اورانیوم در طبیعت دارای ایزوتوپهای مختلف از جمله دو ایزوتوپ مهم و پایدار اورانیوم ۲۳۵ واورانیوم ۲۳۸ است.اورانیوم ۲۳۵ مهمترین ماده مورد نیاز راکتورهای هستهایی(برای شکافته شدن و تولید انرژي) است اما مشکل کار اینجاست که اورانیوم استخراج شده از معدن ترکیبي از ایزوتوپهای۲۳۸ و۲۳۵ بوده که در این میان سهم ایزوتوپ ۲۳۵ بسیاراندک(حدود۰/۷ درصد) است و به همین علت باید برای تهیه سوخت راکتورهای هسته ای به روشهای مختلف درصد اورانیوم ۲۳۵ را در مقایسه با اورانیوم ۲۳۸ بالا برده و بسته به نوع راکتور هستهای به۳ تا ۵ درصدرساند و به اصطلاح اورانیوم را غني سازي کرد.

درون راکتورهای هسته ای، هسته اورانیوم ۲۳۵ به صورت کنترل شده شکسته شده که در این فرایند مقداری جرم به انرژي تبدیل میشود. همین انرژي سبب ایجاد حرارت(اغلب از این حرارت برای تبخیر آب استفاده میشود) و در نتیجه چرخیدن توربین ها و در نهایت چرخیدن ژنراتورهای نیروگاه و تولید برق می شود.در نیروگاههای غیر هسته ای، از سوزاندن سوختهای فسیلي از قبیل نفت و یا زغال سنگ برای گرم کردن آب و تولید بخار استفاده میشود که یك مقایسه ساده میان نیروگاه های هسته ای و غیر هسته ای، صرفه اقتصادي قابل توجه اورانیوم ۲۳۵ خود میتواند به عنوان سوخت هسته ای مجددا مورد استفاده قرار بگیرد.

انرژي آزاد شده به صورت گرما در پي شکست هسته اورانیوم۲۳۵ درون راکتور، توسط مواد خنك کننده و به منظور به حرکت در آوردن توربینهای تولید برق، به خارج از راکتور منتقل میشود. این مواد خنك کننده یا انتقال دهنده انرژي حرارتي(از قبیل گاز دي اکسیي کربن، آب، آبسنگین، گاز هلیم و یا سدیم مذاب)، پس از انتقال انرژي به بیرون از راکتور و خنك شدن مجددا به داخل راکتور برمي گردند و این فرایند به صورت مداوم برای تولید برق ادامه میابد.

سوخت مصرف شده در راکتور در پایان کار حاوي حدود۹۵ درصد اورانیوم ۲۳۸ حدود یك درصد اورانیوم ۲۳۵شکافته نشده، حدود یك درصد پلوتونیوم و حدود سه درصد مواد پرتوزاي حاصل از شکافته شدن اورانیوم۲۳۵ و همچنین عناصر فوق سنگین بوجود آمده درون راکتور است. این سوخت مصرف شده معمولا در تجهیزات دوباره سازي به سه جزء اصلي اورانیوم، پلوتونیوم و پس ماندهای پرتوزا تقسیم میشود.

به لحاظ تاریخي اولین راکتور هسته ای در آمریکا و به منظور استفاده در زیر دریائي ها ساخته شد. ساخت این راکتور پایه اصلي و استخوان بندي تکنولوژي فعلي نیروگاههای هسته ای از نوع PWR را تشکیل میدهد. پس از آن شرکت جنرال الکتریك موفق به ساخت راکتورهایي از نوع BWR گردید اما اولین راکتوري که منحصرا جهت تولید برق مورد استفاده قرار گرفت توسط شوروي سابق و در ژوئن ۱۹۵۴ در "آبنینسك" نزدیك مسکو احداث گردید که بیشتر جنبه نمایشي داشت.

گرچه ساخت نیروگاه های هسته ای و تولید برق هستهاي در جهان از رشد انفجاري اواخر دهه ۱۹۶۰ تا اواسط ۱۹۸۰ برخوردار نیست اما کشورهای مختلف همچنان درصدد تامین انرژي مورد نیاز خود از طریق انرژي هسته ای هستند. طبق پیش بیني هاي به عمل آمده روند استفاده از برق هسته ای تا دهه های آینده همچنان روند صعودي خواهد داشت و در این زمینه، منطقه آسیا و اروپاي شرقي به ترتیب مناطق اصلي جهان در ساخت نیروگاه هستهاي جدید خواهند بود.

زهرا داریوشی
مکانیک ۹۱

روش "سانتریفوژ گازي" برای غني سازي اورانیوم به دو علت در مقایسه با روش "پخش گازي" از مزایاي بیشتري برخوردار است. اول آنکه این روش کارایي بیشتري داشته و دوم آنکه انرژي لازم در این روش غني سازي حدود یك دهم مقدار انرژي لازم در غني سازي با "پخش گازي" برای حصول همان میزان محصول میباشد.

برخي انواع راکتورهای میتوانند به طور مستقیم از هگزافلورید اورانیوم غني شده به عنوان سوخت هسته ای استفاده کنند اما برای تهیه سوخت هسته ای بسیاري انواع دیگر راکتورها لازم است که هگزافلورید اورانیوم غني شده را به شکل به اصطلاح "میله هاي سوختي" از دي اکسید اورانیوم غني شده و یا درمورد معدود به اورانیوم غني شده فلزي تبدیل کرد.

در پایان این مرحله سوخت هسته ای آماده قرارگرفتن در راکتور و آغاز تولید انرژي است. حال که سوخت هسته ای با درصد مورد نیاز اورانیوم ۲۳۵ حدود۳ یا ۵ درصد به منظور استفاده در راکتور هسته ای آماده شد، عملکرد یك راکتور هسته ای را نیز به صورت خلاصه بررسي میکنیم.

همانطور که اشاره شد، سوخت هستهاي شامل اورانیوم۲۳۸ و اورانیوم ۲۳۵ است که درصداورانیوم ۲۳۵ با روشهای غني سازي از حدود۰/۷ درصد در وضعیت طبیعي به حدود۳ یا ۵ درصد در وضعیت غني شده افزایش یافته است. به زبان ساده، درون یك راکتور هستهاي اورانیوم۲۳۵ به صورت کنترل شده توسط نوترونها بمباران میشود. برخورد نوترونها به هسته اتم اورانیوم ۲۳۵ سبب شکست این هسته شده که نتیجه شکست مذکور تولید انرژي و تولید نوترونهاي بیشتر است.

کنترل این نوترونهاي پر انرژي حاصل شده ضروري است زیرا میتوانند درون راکتور طي یك فرایند زنجیرهاي سبب شکست هسته هاي بیشتر اورانیوم ۲۳۵ و بروز حادثه شوند. براي کاهش انرژي نوترونهاي آزاد شده و جذب آنها از مواد نرم کننده (از قبیل آب سبك، آب سنگین، گرافیت) و میله هاي مهار کننده(از قبیل کادمیوم و یا بور) درون راکتور استفاده میشود.

البته تعدادي از این نوترونها نیز پس از شکست هسته اورانیوم ۲۳۵،با هسته اورانیوم ۲۳۸برخورد کرده و سبب پیدایش ایزوتوپ جدید و ناپایداري از اورانیوم به نام اورانیوم ۲۳۹ میشوند که خود این ماده نیز در نهایت به یك عنصر رادیواکتیو دیگر به نام پلوتونیوم ۲۳۹ بدل میشود. پلوتونیوم ۲۳۹ همانند اورانیوم ۲۳۵ خود میتواند به عنوان سوخت هسته ای مجددا مورد استفاده قرار بگیرد.

نیروگاههای هسته ای عبارت است از:۱-فراوري سنگ معدن اورانیوم ۲-تبدیل و غني سازي اورانیوم ۳-تولید سوخت هسته ای ۴-بازفرآوري سوخت مصرف شده.

۱-استخراج اورانیوم از معدن و تهیه کیك زرد(مرحله فراوري سنگ معدن اورانیوم) عنصر اورانیوم در طبیعت به صورت ترکیبات شیمیایي مختلف از جمله اکسید اورانیوم، سیلیکات اورانیوم و یا فسفات اورانیوم و به صورت مخلوط با ترکیباتي از عناصر دیگر یافت میشود.در میان کشورهای مختلف جهان، استرالیا دارای بزرگترین معادن اورانیوم است و کشورهای قزاقستان، کانادا، آفریقای جنوبي، نامیبیا، برزیل و روسیه نیز از معادن بزرگي برخوردارند. مواد معدني حاوي اورانیوم با استفاده از روشهای معدن کاوي زیرزمیني و یا روزمیني استخراج شده و سپس طي فرایندهای مکانیکي و شیمیایي موسوم به "آسیاب کردن" و "کوبیدن" از دیگر عناصر جدا میشوند.اورانیوم پس از استخراج تفکیك، کوبیده، خرد و به شکل پودر درآمده و سپس براي تولید ماده موسوم به «کیك زرد» مورد استفاده قرار مي گیرد.

کیك زرد در واقع محصول فراوري سنگ معدن اورانیوم است و به ترکیباتي از اورانیوم گفته میشود که ناخالصي هاي معدني آن به میزان زیادي گرفته شده است.

۲-فراوري کیك زرد و تولید هگزافلورید اورانیوم و آغاز غني سازي (مرحله تبدیل و غني سازي) کیك زرد، در این مرحله هنوز داراي ناخالصي هایي است که توسط روشهای مختلف این ناخالصي ها کاسته شده و پس از طي فرایندهای شیمیایي نسبتا پیچیده، از شکل معدني تري اکسید اورانیوم و سپس دي اکسید اورانیوم در میآید که این ترکیب آخر نیز به دو روش موسوم به روش تر و روش خشك براي تولید ماده مورد نیاز در فرایند غني سازي، یعني هگزافلورید اورانیوم به کار گرفته میشود. در صنعت به این دلیل عنصر اورانیوم را به صورت ترکیب هگزافلورید اورانیوم در میآورند که ماده مذکور بهترین ترکیب اورانیوم براي استفاده در روشهاي مهم غني سازي اورانیوم محسوب میشود. در روشهاي مرسوم غني سازي اورانیوم، باید از حالت گازي ترکیبات این عنصر استفاده کرد و هگزافلورید اورانیوم در دماي ۵۶ درجه سانتیگراد به راحتي تصعید شده و از حالت جامد به حالت گاز در میآید که این گاز براي دستیابي به درصد بالاتر ایزوتوپ ۲۳۵ اورانیوم، قابل غني سازي است.

به طور کلي اورانیوم را به چندین روش مختلف میتوان غنیسازي کرد که این روشها عبارتند از:

"جداسازي الکترومغناطیسي"، "تبادل شیمیایي"،"سانتریفوژ گازي"، "پخش گازي"

و جداسازي ایزوتوپ «رزونانس سیکلوتروني». از بین تمامي این روشها هماکنون تنها دو روش «سانتریفوژ گازي»و«پخش گازي» است که در مقیاس تجاري اهمیت داشته و کاربردهای عملي وسیع پیدا کردهاند.

در غني سازي اورانیوم به روش مرسومت ر «سانتریفوژ» در عمل، هگزافلورید اورانیوم را وارد دستگاه سانتریفوژ با سرعت دوران بسیار بالا میکنند. در سرعت دوراني بسیار زیاد، آن دسته ازمولکول هاي هگزافلورید اورانیوم که اورانیوم موجود در آنها از نوع ایزوتوپ ۲۳۵ است از آنجا که در مقایسه با مولکولهاي هگزافلورید اورانیوم با ایزوتوپ اورانیوم۲۳۸ جرم کمتري دارند، در نزدیك محور سانتریفوژ تراکم بیشتري نسبت به ناحیه خارجي دستگاه پیدا کرده و در مقابل مولکولهاي سنگینتر هگزا فلورید اورانیوم ۲۳۸ در ناحیه خارجي تراکم بیشتري نسبت به ناحیه نزدیك محور پیدا میکنند.

بدین ترتیب گاز هگزافلورید اورانیومي که از نزدیك محور دستگاه سانتریفوژ گرفته میشود از نظر درصد اورانیوم ۲۳۵ از غني شدگي بیشتري نسبت به نواحي دیگر سانتریفوژ برخوردار است. در این روش براي رسیدن به درصد مورد نیاز اورانیوم۲۳۵ باید مرحله به مرحله از تعداد بسیار زیاد سانتریفوژ به صورت زنجیرهاي استفاده کرد.

زباله های هسته ای

یکی از مسائل مهم بشر امروزی این است که چگونه به انرژی بیشتری دست پیدا کند تا نیاز های جوامع بشری را سریعتر رفع نماید؟ در این راستا، همراه با پیشرفت علوم، با آشکار شدن قدرت نهفته در هسته ی اتم ها، در جنگ جهانی دوم،ایده ی استفاده ی صلح آمیز از این شکل انرژی گسترش یافت. در این تحقیق ، به دنبال بررسی اجمالی زباله های هسته ای، شیوه ی دفن و کاربردهای امروزیشان می باشیم.

زباله های هسته ای:

ضایعات هسته ای (Nuclear waste) به‌عنوان پس مانده‌های آزمایشات تحقیقاتی در کشاورزی، در صنعت، پزشکی، و محصول فرعی فرایند تولید انرژی هسته‌ای همواره ناخواسته تولید می‌شوند.

در ایالات متحده ضایعات هسته‌ای را بر حسب نوع محتویات، پتانسیل تولید حرارتی، و شدت پرتوزایی دسته بندی می‌کنند. این دسته بندی ضایعات هسته‌ای را به سه قسمت تقسیم می‌کند:

LLW: ضایعات سطح پایین (Low Level Waste)

TRU: ضایعات فرا اورانیومی (Transuranic Waste)

HLW: ضایعات سطح بالا (High Level Waste) همانند Sr-۹۰، Y-۹۰، و Cs-۱۳۷

در این دسته بندی، نود درصد کل ضایعات هسته‌ای از نوع اول می‌باشند.

برای ضایعات دسته اول هسته‌ای، چال کردن کم عمق و یا ذخیره سازی کوتاه مدت راه حل در نظر گرفته شدهٔ استاندارد می‌باشد. برای دو دسته آخر، چال کردن عمیق ضایعات هسته‌ای راه حلیست که بسیاری از کار شناسان در نظر گرفته‌اند.

زباله هاي پرتوزا که از جمله زباله هاي هسته اي اند به عنوان فرآورده جانبي فرآیندهاي صنعتي همچون تولید میله هاي سوخت اورانیوم براي نیروگاه هاي هسته اي یا در نتیجه کاربردهاي پزشکي و نظامي مواد پرتوزا تولید مي شود.

این زباله ها به دو گروه تقسیم بندي مي شود که عبارت است از زباله هاي پرعیار و زباله هاي کم عیار. زباله هاي پرعیار در اصل از عملکرد راکتورهاي هسته اي به دست مي آید و ویژگي بارز آن داشتن درصد بسیار زیادي هسته پرتوزا است که پرتوهاي بتا، گاما و آلفا منتشر مي کند. این در حالي است که راکتورهاي هسته اي براساس شکافت ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ که تحت بمباران نوتروني قرار مي گیرد، کار مي کنند.

رایج ترین سوختي که در راکتورهاي هسته اي استفاده مي شود، اورانیوم دي اکسید است. در عوض زباله هاي کم عیار به تمام زباله هاي هسته اي مي گویند، به استثنای زباله هایی که در راکتورها تولید می شوند. اکثر زباله هاي کم عیار داراي پرتوزایي اندکي هستند. از نمونه هاي این زباله هاي کم عیار مي توان از زباله هاي حاصل از منابع پزشکي، بازمانده هاي آزمایشگاهي و میله هاي فلزي میله هاي سوخت نام برد که سوخت درون آنها حل شده است.

دفع زباله هاي پرتوزا معضلي است که حل آن بسیار دشوار است. البته زباله هاي کم عیار را با این استدلال که قرار گرفتن در معرض تابش آنها فقط براي افرادي زیان آور است که براي مدت هاي طولاني به طور مداوم در معرض تابش آن قرار گرفته باشند، معمولاً با زباله هاي خانگي و شهري مخلوط کرده و از بین مي برند.

براي از بین بردن زباله هاي هسته اي پرعیار، راه هاي مختلفي در حال بررسي و تحقیق است که بسیاري از این روش ها فاقد ارزش و کیفیت لازم هستند، ولي به طور کلي روش هاي زیر در جهان در حال انجام است که به طور مختصر به بررسي آنها مي پردازیم.

یکي از این روش ها، دفن زباله در چاه هاي عمیق است که در این روش، چاه عمیقي حفر مي کنند تا در نتیجه ادغام گرمای حاصل از فرآیندهاي زمین گرمایي و نیز پرتوزایي سنگ هاي اطراف، زباله ها ذوب شده و از بین بروند. با توجه به متغیرهاي فراوان و مسائل ناشناخته دیگر، این روش بسیار نظري جلوه مي کند و قابل اعتماد نیست.

یکي دیگر از روش ها این است که مي توان زباله هاي پرتوزا را در لایه هاي یخ دفن کرد. چنانچه زباله در مرکز لایه هاي یخي در قطب قرار داده شود، تجمع و حرکت یخ سار، به اندازه کافي کند است و تا پیش از رسیدن زباله به حاشیه یخ، هزاران سال طول مي کشد.

طي این زمان بلندمدت، زباله هاي پرتوزا بي زیان خواهد شد. این راه حل چندین مشکل دارد. به طور مثال امکان حرکت ناپایدار یخ که ظرفیت پذیرش زباله را تعیین مي کند و همچنین افزایش گرمای زمین را نباید دست کم گرفت. از طرف دیگر، در صورتي که مخزن هاي نگهداري زباله آسیب ببینند، امکان دارد زباله ها در سطح گسترده اي پراکنده شود که نکته بسیار مهمي است هر چند این پیشنهاد براي بسیاري از سیاستمداران خوشایند است، ولي ممکن است آسیب هاي شدیدي به بشر وارد آورد.

در روش دیگري زباله ها را در یك مخزن زیرزمیني که در یك توده سنگ مناسب حفر شده است، قرار مي دهند. این توده سنگ باید یك سد نهایي در برابر مهاجرت زباله هسته اي از مخزن باشد، به نحوي که بتوان امکان ایجاد هرگونه شکاف در سیستم هاي نگهداري زباله را کاهش داد.

بسیار دشوار است که براي ذخیره کردن زباله هایي از این نوع از فلزهاي خنثي که در برابر خوردگي مقاومت بالایي دارند مانند پلاتین و طلااستفاده شود، در نتیجه باید براي اطمینان به فلزات محافظ دیگر که دچار خوردگي مي شوند، برنامه ریزي هاي لازم صورت گیرد. هم اکنون این روش در برخي کشورهاي اروپایي به ویژه آلمان مورد استفاده قرار مي گیرد.

ریختن زباله هاي هسته اي در بستر اقیانوس نیز مدنظر قرار گرفته است زیرا تصور می شود زباله در نهایت طي فرآیندهاي فروراش مي تواند به درون گوشته زمین انتقال یابد. از لحاظ نظري با ریختن این زباله ها در اقیانوس مي توان این معضل را حل کرد، ولي شناخت کافي در مورد وضعیت کلي رسوبات این ژرفناها وجود ندارد تا بتوان اطمینان داشت این زباله ها به مرور زمان بیرون رانده نمي شوند، هر چند پاکستاني ها از این روش استفاده کردند.

روش دیگري که بررسي مي شود دفع زباله هاي اتمي در فضا است به طوري که مواد پرتوزا در یك راکت قرار گرفته و به فضا فرستاده شود، تا بدین ترتیب این مشکل از زمین دور شود. این در حالي است که این روش بسیار پرهزینه و خطرناك است، به طوري که اگر راکت هنگام برخاستن از زمین منفجر شود، فاجعه بزرگي رخ مي دهد.

هم اکنون بهترین گزینه اي که توسط برخي کشورها همچون آمریکا، بریتانیا و فرانسه مورد استفاده قرار مي گیرد، دفع زباله در یك مخزن سنگي است. در این روش زباله را در یك مخزن در نزدیکي سطح زمین نگهداري مي کنند تا امکان مراقبت بیشتري فراهم باشد.

هر چند این روش به محافظت بیشتري نیاز دارد، ولي با ایجاد تونل هاي کم عمق در کوه ها و بررسي هاي انجام شده، بسیار قابل اطمینان تر از دیگر روش ها است. براساس مقررات آژانس حفاظت از محیط زیست (EPA) مناطق دفع زباله هاي هسته اي باید توانایي قرنطینه و نگهداري زباله هاي هسته اي از محیط زیست را به مدت ۱۰ هزار سال داشته باشند، زیرا این مدت حداقل زماني است که مواد هسته اي به صورت خطرناك باقي مي مانند.

حدود ۲۰ سال قبل کنگره آمریکا، کوهستان یوکا واقع در ایالت «نوادا» را به عنوان مناسب ترین منطقه براي نگهداري زباله هاي هسته اي پرعیار تعیین کرد، هر چند دو منطقه دیگر واقع در ایالت هاي تگزاس و واشنگتن نیز محل دفع زباله هاي اتمي آمریکا است. کوهستان یوکا داراي ظرفیت ۷۷ هزار تني براي نگهداري زباله هاي اتمي است و تا. سال ۲۰۳۰ میلادي به طور کامل پرنخواهد شد قرار است براي جلوگیري از نشت آن و نگهداري مناسب به عنوان یك پروژه براي نگهداري زباله ها به مدت چند صد سال دیگر گسترش و تکامل یابد.

از طرفي مقدار بارش در این منطقه حدود ۱۵ سانتي متر است و مقدار ناچیزي از این بارش به زمین نفوذ مي کند و آبي هم که در سطح زمین قرار دارد قبل از نفوذ کردن بخار مي شود. در نتیجه سنگ هایي که در اعماق مخزن این کوهستان قرار گرفته اند، خشك و بدون رطوبت هستند که این مسئله باعث افزایش طول عمر این مخزن می شود. در هر حال بسیاري از مناطق جهان که خصوصیات نگهداري زباله هاي اتمي را دارند، هنوز به طور کامل قابل اطمینان نیستند و لازم است از محل هاي مطمئن تر و روش هاي پیشرفته تري براي این منظور استفاده شود.

نیرو هاي آمریکا و انگلیس در جنگ با عراق از بمب هایي استفاده مي کنند که از (اورانیوم فرسوده) نوعي زباله هسته اي تهیه شده است. کاربرد این گونه سلاحهاي کشتار جمعي به معناي زیر پا گذاشتن کلیه قطعنامه هاي سازمان ملل است. آمریکا سال۱۹۹۱ در جنگ خلیج فارس ۳۰۰تن از این مواد و سازمان ناتو در بمباران سال ۱۹۹۴ بوسني و۱۹۹۹ کوزوو و صربستان ۱۰ تن از اورانیوم فرسوده رامصرف کرد که باعث آلودگي شدید منطقه با مواد رادیو اکتیو شد .

مهدی نرم دست لطفی

ادامه از صفحه ۴:

۳.براي جلوگیري از ناکامي بمب باید هر مقدار ماده که ممکن است پیش از انفجار وارد مرحله شکافت شود براي تبدیل توده هاي «زیر آستانه بحران »به توده هایي «ورای آستانه بحران» از دو تکنیك « چکاندن ماشه « و»انفجار از درون »استفاده مي شود.تکنیك «چکاندن ماشه» ساده ترین راه براي آوردن توده هاي «زیر بحران» به همدیگر است.بدین صورت که یك تفنگ توده اي را به توده دیگر شلیك مي کند. یك کره تشکیل شده از اورانیوم ۲۳۵ به دور یك مولد نوترون ساخته مي شود. گلوله اي از اورانیوم ۲۳۵ در یك انتهاي تیوپ درازي که پشت آن مواد منفجره جاسازي شده، قرار داده مي شود.کره یاد شده در انتهاي دیگر تیوپ قرار مي گیرد. یك حسگر حساس به فشار ارتفاع مناسب را براي انفجار چاشني و بروز حوادث زیر تشخیص مي دهد.

۱.انفجار مواد منفجره و در نتیجه شلیك گلوله در تیوپ

۲.برخورد گلوله به کره و مولد و در نتیجه آغاز واکنش شکافت

۳. انفجار بمب

در «پسر بچه» بمبي که در سال هاي پایاني جنگ جهاني دوم بر شهر هیروشیما انداخته شد، تکنیك «چکاندن ماشه»به کار رفته بود. این بمب ۱۴/۵ کیلو تن برابر با ۱۴/۵۰۰ تن TNT بازده و ۱/۵ درصد کارآیي داشت. یعني پیش از انفجار تنها ۱/۵ درصد ازماده مورد نظر شکافت پیدا کرد.

در همان ابتداي «پروژه منهتن»، برنامه سري آمریکا در تولید بمب اتمي، دانشمندان فهمیدند که فشردن توده ها به همدیگر و به یك کره با استفاده از انفجار دروني مي تواند راه مناسبي براي رسیدن به توده «ورای آستانه بحران» باشد. البته این تفکر مشکلات زیادي به همراه داشت. به خصوص این مسئله مطرح شد که چگونه مي توان یك موج شوك را به طور یکنواخت، مستقیما طي کره مورد نظر، هدایت و کنترل کرد؟افراد تیم پروژه «منهتن» این مشکلات را حل کردند. بدین صورت، تکنیك «انفجار از درون» خلق شد. دستگاه انفجار دروني شامل یك کره از جنس اورانیوم ۲۳۵ و یك بخش به عنوان هسته است که از پولوتونیوم ۲۳۹ تشکیل شده و یا مواد منفجره احاطه شده است. وقتي چاشني بمب به کار بیفتد حوادث زیر رخ مي دهند.

انفجار مواد منفجره موج شوك ایجاد مي کند

موج شوك بخش هسته را فشرده مي کند

فرآیند شکافت شروع مي شود

بمب منفجر مي شود

در «مرد گنده» بمبي که در سال هاي پاياني جنگ جهاني دوم بر شهر ناکازاکي انداخته شد، تکنیك «انفجار از درون» به کار رفته بود. بازده این بمب ۲۳ کیلو تن و کارآیي آن ۱۷درصد بود.شکافت معمولا در ۵۶۰ میلیاردم ثانیه رخ مي دهد.بمب هاي همجوشي: بمب هاي همجوشي کار مي کردند ولي کارآیي بالایي نداشتند. بمب هاي همجوشي که بمب هاي «ترمونوکلئار» هم نامیده مي شوند، بازده و کارآیي به مراتب بالاتري دارند. براي تولید بمب همجوشي باید مشکلات زیر حل شود:دوتریوم و تریتیوم مواد به کار رفته در سوخت همجوشي هر دو گازند و ذخیره کردنشان دشوار است. تریتیوم هم کمیاب است و هم نیمه عمر کوتاهي دارد بنابراین سوخت بمب باید همواره تکمیل و پر شود.دوتریوم و تریتیوم باید به شدت در دماي بالا براي آغاز واکنش همجوشي فشرده شوند. در نهایت «استانسیلا اولام» دریافت که بیشتر پرتو به دست آمده از یك واکنش فیزیون، اشعه X است که اشعه X مي تواند با ایجاد درجه حرارت بالا و فشار زیاد مقدمات همجوشي را آماده کند. بنابراین با به کارگیري بمب شکافتي در بمب همجوشي مشکلاتبسیاري حل شد. در یك بمب همجوشي حوادث زیر رخ مي دهند:

۱.بمب شکافتي با انفجار دروني ایجاد اشعه ایکس مي کند.

۲.اشعه ایکس درون بمب و در نتیجه سپر جلوگیري کننده از انفجار نارس را گرم مي کند.

۳.گرما باعث منبسط شدن سپر و سوختن آن مي شود. این کار باعث ورود فشار به درون لیتیوم - دوتریوم مي شود.

۴.لیتیوم - دوتریوم ۳۰ برابر بیشتر از قبل تحت فشار قرار مي گیرند.

۵.امواج شوك فشاري واکنش شکافتي را در میله پولوتونیومي آغاز مي کند.

۶.میله در حال شکافت از خود پرتو، گرما و نوترون مي دهد.

۷.نوترون ها به سوي لیتیوم - دوتریوم رفته و با جسیبدن به لیتیوم ایجاد تریتیوم مي کند.

۸. ترکیبي از دما و فشار براي وقوع واکنش همجوشي تریتیوم-دوتریوم و دوتریوم -دوتریوم و ایجاد پرتو، گرما و نوترون بیشتر، بسیار مناسب است.

۹. نوترون هاي آزاد شده از واکنش هاي همجوشي باعث القاي شکافت در قطعات اورانیوم ۲۳۸ که در سپر مورد نظر به کار رفته بود، مي شود.

۱۰.شکافت قطعات اورانیومي ایجاد گرما و پرتو بیشتر مي کند.

۱۱.بمب منفجر شود.

مریم باقری
مکانیک ۹۱