

مطالعه تطبیقی ساختار نهادی و نظام اداره صنعت هسته‌ای در آمریکا





عنوان: مطالعه تطبیقی ساختار نهادی و نظام اداره صنعت هسته‌ای در آمریکا

تهیه و تدوین (Author): محمدحسین خراسانی

واژه‌های کلیدی: حکمرانی هسته‌ای، تنظیم‌گری، ساختار نهادی، آمریکا

ناشر: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

DOI: <https://doi.org/10.22034/mrc.report.21899>

Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_11967.html

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

عنوان: مطالعه تطبیقی ساختار نهادی و نظام اداره صنعت هسته‌ای در آمریکا

نوع گزارش: طرح/ لایحه □، نظارتی □، راهبردی ■، پیش‌نویس قانونی □

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه برق و هسته‌ای)

اظهار نظر کننده: محمدامین فخریمی جمیل

ناظران علمی: میلاد بیگی، حبیب‌اله ظفریان

مدیر مطالعه: ایمان رضانی

گرافیک و صفحه‌آرایی: نفیسه حاجی‌صفری

ویراستار ادبی: زهرا کریمی

تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱

نمایه‌ده‌ر پایگاه مرکز اطلاعاتی علمی جهاد دانشگاهی (SID)، پایگاه مجلات تخصصی نور (NoorMags)



فهرست مطالب

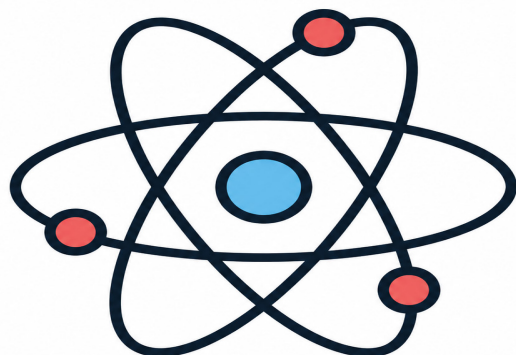
چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۸
۲. تصویر کلی از برنامه هسته‌ای آمریکا.....	۸
۳. ساختار نهادی صنعت هسته‌ای آمریکا.....	۱۰
۴. نقش کنگره در حکمرانی هسته‌ای آمریکا.....	۱۶
۵. بخش خصوصی و صنعت هسته‌ای آمریکا.....	۱۷
۶. ساختار نهادی برنامه هسته‌ای نظامی آمریکا.....	۱۸
۷. جمع‌بندی و پیشنهادها.....	۲۲
منابع و مآخذ.....	۲۴

فهرست شکل‌ها

شکل ۱. نمودار منابع تولید برق آمریکا در سال ۲۰۲۴.....	۹
شکل ۲. نمودار سهم کشورهای جهان از مجموع برق هسته‌ای دنیا در سال ۲۰۲۴.....	۹
شکل ۳. ساختار نهادی حکمرانی صنعت هسته‌ای در آمریکا.....	۲۳

فهرست جداول

جدول ۱. ساختار بخش غیر نظامی صنعت هسته‌ای آمریکا.....	۱۸
جدول ۲. ساختار بخش نظامی صنعت هسته‌ای آمریکا.....	۲۲



مطالعه تطبیقی ساختار نهادی و نظام اداره صنعت هسته‌ای در آمریکا

چکیده



یکی از مهم‌ترین الزامات توسعه صنعت هسته‌ای، ایجاد ساختار حکمرانی منسجم و تنظیم روابط میان نهادهای مربوطه است. برای این منظور، مطالعه اقدام‌های انجام شده توسط کشورهای هسته‌ای اهمیت زیادی دارد. کشور آمریکا به‌عنوان دارنده بزرگ‌ترین صنعت هسته‌ای جهان، با طراحی سیستمی چندلایه، مدلی از همکاری میان دولت، الزامات امنیت ملی و حضور پررنگ بخش خصوصی را ایجاد کرده است. ساختار نهادی صنعت هسته‌ای آمریکا ترکیبی از نهادهای فدرال، سازمان‌های مستقل و بازیگران بخش خصوصی است و هریک از قوانین و مقررات نقش مشخصی مانند سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری، اجرا و نظارت در نظام هسته‌ای ایالات متحده ایفا می‌کنند. در بخش غیرنظامی، وزارت انرژی سیاست‌گذاری کلان و مدیریت زیرساخت‌ها را در اختیار دارد. کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای نیز که نهادی مستقل است، بر ایمنی، صدور مجوز و ارزیابی عملکرد نیروگاه‌های هسته‌ای نظارت می‌کند. در بخش نظامی، مسئولیت‌ها میان وزارت دفاع و وزارت انرژی، عمدتاً از طریق اداره ملی امنیت هسته‌ای، تقسیم شده است. کنگره آمریکا هم از طریق قانونگذاری، تخصیص بودجه و نظارت بر اجرای برنامه‌ها، نقش کلیدی در مدیریت این ساختار ایفا می‌کند. این همکاری میان دولت فدرال، نهادهای نظارتی، بخش خصوصی و ساختارهای امنیتی، یک ساختار منسجم و چندسطحی ساخته است. مهم‌ترین دلالت بررسی ساختار حکمرانی صنعت هسته‌ای این کشور برای ایران، توجه به اصل تفکیک روشن وظایف در حکمرانی هسته‌ای است. بر این اساس، لازم است مسئولیت‌های سیاست‌گذاری و توسعه صنعت، از تنظیم‌گری، صدور مجوز و نظارت بر ایمنی، مدیریت پسماند و الزامات زیست‌محیطی به‌صورت شفاف تفکیک شده و حدود اختیارات هر نهاد در چارچوب قانونی مشخص شود.

بیان / شرح مسئله

در دنیای امروز که انرژی هسته‌ای به عنوان یک ضرورت راهبردی در تأمین زیرساخت‌های انرژی مطرح شده، چگونگی سازماندهی، نظارت و مدیریت ریسک‌های ذاتی آن به مهم‌ترین مسئله در نظام حکمرانی کشورهای پیشرو تبدیل شده است. در این میان، آمریکا با سابقه‌ای طولانی در توسعه صنعت هسته‌ای نظامی و غیر نظامی و دارا بودن یکی از پیچیده‌ترین الگوهای حکمرانی در این صنعت، نمونه‌ای قابل توجه برای بررسی است. **نظام نهادی صنعت هسته‌ای آمریکا در گذر زمان به گونه‌ای شکل گرفته که وظایف گوناگون سیاستگذاری، نظارت و اجرا میان چند نهاد اصلی توزیع شده است.** این تفکیک نهادی با هدف تضمین ایمنی، پاسخگویی و کارایی انجام شده، گستردگی و تنوع سازمان‌ها موجب پیچیدگی در هماهنگی و مدیریت کلان این صنعت شده است. بنابراین مسئله محوری گزارش، شناخت دقیق اجزای ساختار نهادی، حدود اختیارات هر نهاد و سازوکار تعامل میان آنها در اداره صنعت هسته‌ای آمریکاست.

نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

الف) نظام نهادی چندسطحی و تفکیک نقش‌ها: صنعت هسته‌ای آمریکا بر اساس یک ساختار چندسطحی عمل می‌کند که در آن وظایف سیاستگذاری، تنظیم‌گری، اجرا و نظارت میان نهادهای فدرال و مستقل تقسیم شده است. تفکیک میان وزارت انرژی (به عنوان نهاد متولی توسعه) و کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای (به عنوان نهاد ناظر مستقل) که از دهه ۱۹۷۰ شکل گرفت، مبنای اصلی حکمرانی هسته‌ای در این کشور است. هدف از این تفکیک، ایجاد توازن میان پیشبرد فناوری و رعایت ایمنی است.

ب) چارچوب قانونی و تکامل تاریخی: قوانینی مانند قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ و بازسازماندهی انرژی ۱۹۷۴، چارچوب حقوقی صنعت هسته‌ای آمریکا را پایه‌گذاری کرده‌اند. این قوانین، ضمن فراهم کردن امکان مشارکت بخش خصوصی، مرزهای صلاحیتی میان نهادها را مشخص می‌کنند تا از تداخل وظایف جلوگیری شود.

ج) نقش نهادهای نظارتی مکمل: در کنار کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، نهادهایی همچون سازمان حفاظت محیط زیست و دفتر حسابرسی دولتی، لایه‌های دیگری از نظارت و پایش را بر این صنعت اعمال می‌کنند. این نظام نظارتی چندوجهی، به افزایش شفافیت و پاسخگویی در صنعت هسته‌ای کمک می‌کند.

د) مشارکت بخش خصوصی: بیش از ۹۰ درصد نیروگاه‌های هسته‌ای آمریکا تحت مالکیت و مدیریت شرکت‌های خصوصی قرار دارند و بقیه نیروگاه‌ها عمدتاً متعلق به نهادهای عمومی غیرفدرال مانند سازمان‌های خدمات عمومی ایالتی یا محلی هستند. چارچوب قانونی موجود، از طریق ابزارهایی مانند تسهیلات مالی و مشوق‌های مالیاتی، شرایط لازم برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را فراهم می‌کند. در سال‌های اخیر، ارتباط میان فناوری هسته‌ای و صنایع دیجیتال (مانند مراکز داده)، زمینه‌ساز سرمایه‌گذاری‌های جدیدی در این حوزه شده است.

ه) نقش کنگره در حکمرانی هسته‌ای: کنگره آمریکا از طریق وظایف سه‌گانه خود یعنی قانونگذاری، نظارت و تخصیص بودجه، جایگاه مهمی در ساختار حکمرانی هسته‌ای دارد. این نهاد با ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی، بر حفظ توازن نهادی، شفافیت و پاسخگویی در کل این ساختار تأثیر می‌گذارد.

و) ساختار یکپارچه در حوزه نظامی: در بخش نظامی، وزارت دفاع، انرژی و اداره ملی امنیت هسته‌ای، شبکه‌ای از همکاری را برای نگهداری و نوسازی زرادخانه هسته‌ای آمریکا تشکیل داده‌اند. در این ساختار، هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی به عنوان یک نهاد مستقل، مسئولیت نظارت بر ایمنی زیرساخت‌ها و کارکنان را بر عهده دارد. این شبکه از طریق تنظیم‌گری فنی و مالی، برای حفظ توان هسته‌ای نظامی فعالیت می‌کند.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

می‌توان گفت مهم‌ترین دلالت بررسی ساختار حکمرانی صنعت هسته‌ای این کشور برای ایران، توجه به **اصل تفکیک روشن وظایف در حکمرانی هسته‌ای** است. بر این اساس، لازم است مسئولیت‌های سیاستگذاری و توسعه صنعت از تنظیم‌گری، صدور مجوز و نظارت بر ایمنی و امنیت، مدیریت پسماند و الزامات زیست‌محیطی به صورت شفاف تفکیک شده و حدود اختیارات هر نهاد در چارچوب قانونی مشخص شود. در عین حال، این تفکیک نباید به پراکندگی و ناهماهنگی منجر شود و باید با سازوکار مشخصی برای هماهنگی و پاسخگویی میان نهادهای ذی‌ربط همراه باشد.



بنابراین، تجربه آمریکا بیش از تمرکز سازمانی، بر ضرورت تفکیک مسئولیت‌ها، تخصصی‌سازی وظایف و ایجاد سازوکار مؤثر هماهنگی و پاسخگویی دلالت دارد. با این حال، ساختار و سازوکار مطلوب در هر کشور، متناسب با اقتضائات اقتصادی، نهادی، حقوقی، سیاسی و فنی خاص آن کشور تعیین می‌شود؛ بنابراین، یافته‌های تطبیقی صرفاً می‌توانند مبنایی برای شناخت گزینه‌ها و الهام‌گیری در طراحی الگوی متناسب با شرایط داخلی باشند.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، انرژی هسته‌ای جایگاهی فراتر از یک فناوری صرفاً نظامی یا یک منبع تأمین انرژی پیدا کرده و به عنصری کلیدی در تضمین استقلال، امنیت ملی و تحقق اهداف زیست‌محیطی کشورها تبدیل شده است. ماهیت دوگانه این صنعت که در کنار مزایای چشمگیر، ریسک‌های ایمنی و امنیتی بالایی نیز دارد، ایجاب می‌کند که یک نظام حکمرانی ساختارمند و تخصصی بر آن ناظر باشد. موفقیت در یک برنامه هسته‌ای تا حد زیادی به کیفیت ساختار نهادی و توانایی آن در ایجاد تعادل ظریف میان توسعه و نظارت وابسته است؛ ساختاری که در آن، تفکیک وظایف میان بخش ترویجی (توسعه‌دهنده) و نظارتی (تنظیم‌گر) باید با شفافیت و دقت انجام شود.

جمهوری اسلامی ایران نیز به عنوان یک کشور دارای برنامه صلح‌آمیز هسته‌ای، در مسیر استفاده از ظرفیت کامل این صنعت، با چالش‌های نهادی مشخصی مواجه است. چالش‌هایی مانند لزوم بازتعریف مرزهای اختیارات نهادی و بهبود فرایندهای هماهنگی بین‌بخشی که همواره مورد توجه سیاست‌گذاران بوده است. در چنین شرایطی، تحلیل تجربیات کشورهای دارای سابقه طولانی، زمینه مناسبی را برای استخراج معیارهای عملکردی و بهینه‌سازی ساختارهای حاکمیتی فراهم می‌کند. نوشتار حاضر، به عنوان نخستین گزارش از یک مجموعه مطالعات تطبیقی، به تحلیل نظام حکمرانی صنعت هسته‌ای در آمریکا اختصاص یافته است. این کشور به علت چند ویژگی ساختاری مهم برای تحلیل انتخاب شده است. نخست اینکه آمریکانه‌تنها بزرگ‌ترین ناوگان نیروگاهی هسته‌ای جهان را دارد، بلکه نظام نهادی آن از قدمت و پیچیدگی بالایی برخوردار بوده و ساختار حکمرانی این کشور بر تفکیک صریح نقش‌ها بنا شده است. علاوه بر این، حضور پررنگ بخش خصوصی در توسعه تجاری این صنعت، تحلیل این ساختار چندسطحی را به یک مبنای مهم برای درک چگونگی توزیع ریسک و قدرت در یک صنعت استراتژیک تبدیل می‌کند. این گزارش با هدف تحلیل اجزای نهادی و سازوکارهای درونی این ساختار، به دنبال شناسایی شاخص‌های عملکردی است که می‌تواند مبنای تحلیل و طراحی ساختارهای بومی مشابه در ایران باشد.

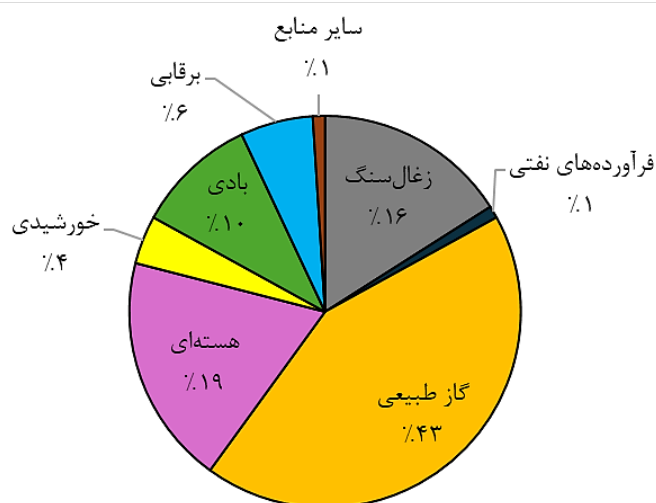
۲. تصویر کلی از برنامه هسته‌ای آمریکا

آمریکا بزرگ‌ترین تولیدکننده برق هسته‌ای در جهان است و تقریباً ۳۰ درصد از کل برق هسته‌ای دنیا را تولید می‌کند. رآکتورهای هسته‌ای این کشور در سال ۲۰۲۳، معادل ۷۷۹ تراوات ساعت برق تولید کردند که ۱۹ درصد از کل تولید برق این کشور را تشکیل می‌دهد. در سال ۲۰۲۵، دولت آمریکا هدف گذاری کرد که ظرفیت هسته‌ای این کشور را تا سال ۲۰۵۰ چهار برابر کند و به ۴۰۰ گیگاوات برساند و همچنین رآکتورهای پیشرفته را در کوتاه‌مدت به بهره‌برداری برساند.^۱

همان گونه که شکل ۱ نشان می‌دهد انرژی هسته‌ای، دومین منبع تأمین برق آمریکا بعد از گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

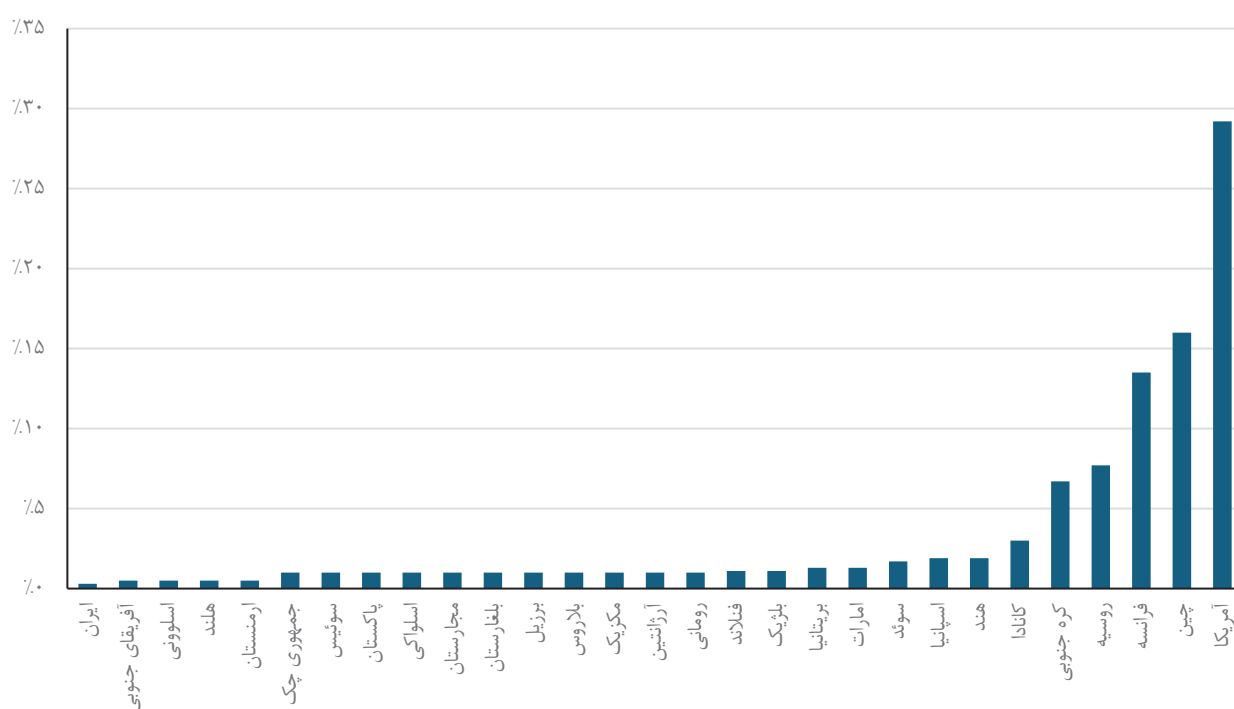
۱. ترامپ در شش ماهه اول دور دوم ریاست‌جمهوری خود، چهار دستور اجرایی با هدف تسهیل مقررات و افزایش تولید انرژی هسته‌ای امضا کرد. مهم‌ترین بخش‌های این اسناد عبارت‌اند از: چهار برابر شدن ظرفیت هسته‌ای (۴۰۰ گیگاوات) این کشور تا سال ۲۰۵۰، اصلاح تحقیقات انرژی هسته‌ای در وزارت انرژی، ایجاد راهکار برای ساخت رآکتورهای هسته‌ای در زمین‌های تحت کنترل دولت، بازنگری در کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای و گسترش استخراج و غنی‌سازی اورانیوم در آمریکا.

شکل ۱. نمودار منابع تولید برق آمریکا در سال ۲۰۲۴ [۱]



نقش برق هسته‌ای در تأمین برق کشور آمریکا بسیار مهم است. در حال حاضر، نیروگاه‌های هسته‌ای آمریکا توسط ۳۰ شرکت مختلف در ۳۰ ایالت این کشور مدیریت می‌شود. صنعت هسته‌ای آمریکا سالانه حدود ۸ میلیارد دلار در نگهداری و ارتقا نیروگاه‌های هسته‌ای سرمایه‌گذاری می‌کند [۱]. شکل ۲، سهم هر کشور از تولید برق هسته‌ای جهان در سال ۲۰۲۴ را نشان می‌دهد که آمریکا، چین و فرانسه بزرگ‌ترین تولیدکنندگان برق هسته‌ای هستند.

شکل ۲. نمودار سهم کشورهای جهان از مجموع برق هسته‌ای دنیا در سال ۲۰۲۴ [۲]





اکثر ظرفیت تولید برق هسته‌ای آمریکا از رآکتورهایی است که بین سال‌های ۱۹۶۷ تا ۱۹۹۰ ساخته شده‌اند. از سال ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۳ هیچ سایت جدیدی ساخته نشد که عمدتاً به علت جذابیت اقتصادی گاز، طولانی شدن روند ساخت و تشدید نگرانی‌های ایمنی پس از حادثه تری مایل آیلند در سال ۱۹۷۹ بود. پس از این حادثه، توسعه صنعت هسته‌ای در آمریکا به طور قابل توجهی متوقف شد؛ بسیاری از سفارش‌ها و پروژه‌ها لغو یا تعلیق شدند و صنعت ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای برای دو دهه به رکود رفت. با این حال، تا سال ۱۹۹۰ بیش از ۱۰۰ رآکتور تجاری در آمریکا به بهره‌برداری رسید. در بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۵، آمریکا حدود ۲۷۰ هزار مگاوات ظرفیت جدید از نیروگاه‌های گازی تولید کرد، در حالی که تنها ۱۴ هزار مگاوات از نیروگاه‌های هسته‌ای و ذغال سنگ به شبکه اضافه شد. در آن زمان، نیروگاه‌های ذغال سنگ و هسته‌ای تقریباً ۷۰ درصد از کل تولید برق آمریکا را تأمین و ثبات قیمت را برقرار می‌کردند. کاهش سرمایه‌گذاری در این دو بخش باعث شد تقاضای غیرقابل تحملی روی منابع گاز طبیعی ایجاد شود و قیمت گاز افزایش یابد، به گونه‌ای که هزینه تولید برق از نیروگاه‌های گازی به حدود ۱۰ سنت بر کیلووات ساعت رسید؛ اما با توسعه فناوری استخراج گاز شیل (فرکینگ)، هزینه‌ها به طور قابل توجهی کاهش یافت [۲].

شایان ذکر است که حوزه فعالیت‌های هسته‌ای در آمریکا تنها به تولید برق محدود نمی‌شود. این کشور از فناوری هسته‌ای در زمینه‌های غیرانرژی نیز استفاده می‌کند. این کاربردها شامل بخش‌هایی نظیر پزشکی هسته‌ای (تشخیص و درمان)، مصارف صنعتی (مانند تست‌های غیرمخرب و ابزارهای اندازه‌گیری) و همچنین تحقیقات علمی هستند که ساختار حکمرانی آمریکا، علاوه بر نظارت بر نیروگاه‌های تجاری، بر این زنجیره وسیع‌تر غیرنظامی نیز نظارت دارد. البته ابعاد دفاعی و نظامی برنامه هسته‌ای آمریکا (شامل نوسازی و نگهداری زرادخانه‌های هسته‌ای و نیروی محرکه ناوگان نظامی)، بخش مجزایی را در ساختار نهادی این کشور تشکیل می‌دهد که مدیریت آن از طریق سازمان‌های تخصصی زیر نظر وزارت انرژی انجام می‌شود.

۳. ساختار نهادی صنعت هسته‌ای آمریکا

قبل از وارد شدن به جزئیات ساختار صنعت هسته‌ای آمریکا باید در یک تصویر کلی گفت که این صنعت، ساختاری پیچیده و چندوجهی دارد که بین توسعه انرژی هسته‌ای برای اهداف صلح‌آمیز و نظامی، و همچنین تضمین ایمنی، امنیت و عدم اشاعه هسته‌ای، تعادل برقرار می‌کند. این ساختار عمدتاً توسط قانون انرژی اتمی سال ۱۹۵۴^۱ و قانون سازمان‌دهی وزارت انرژی سال ۱۹۷۷^۲ شکل گرفته است. این دو قانون، چارچوب قانونی و سازمانی را برای مدیریت و نظارت بر تمامی جنبه‌های انرژی هسته‌ای فراهم می‌کنند. ادامه این گزارش به بررسی سیاست‌های بنیادی، تکامل ساختاری و نقش‌های نهادهای اصلی در صنعت هسته‌ای آمریکا می‌پردازد.

۳-۱. تکامل تاریخی و شکل‌گیری نهادهای هسته‌ای آمریکا

ساختار سازمانی نظارت بر انرژی اتمی در آمریکا دستخوش تغییرات قابل توجهی شده است. در ابتدا، کمیسیون انرژی اتمی مسئولیت‌های توسعه و تنظیم‌گری را بر عهده داشت. پیش از تشکیل کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، مسئولیت نظارت بر انرژی هسته‌ای بر عهده کمیسیون انرژی اتمی بود. کنگره آمریکا این کمیسیون را نخستین بار در قانون انرژی اتمی سال ۱۹۴۶ ایجاد کرد. هشت سال بعد، کنگره آن قانون را با قانون انرژی اتمی سال ۱۹۵۴ جایگزین کرد؛ قانونی که برای نخستین بار امکان توسعه تجاری نیروگاه‌های هسته‌ای را فراهم کرد. این قانون، کمیسیون انرژی اتمی را هم‌زمان موظف به تشویق استفاده از انرژی هسته‌ای و نیز نظارت بر ایمنی آن کرد. برنامه‌های نظارتی کمیسیون انرژی اتمی در پی آن بود که سلامت و ایمنی عمومی را در برابر خطرات انرژی هسته‌ای تضمین کند، بدون آنکه الزامات بیش از اندازه سخت‌گیرانه‌ای وضع کند که موجب توقف رشد این صنعت شود. تحقق چنین هدفی به ویژه در صنعتی نوپا، دشوار بود. در مدت

1. Atomic Energy Act of 1954

2. Department of Energy Organization Act of 1977

کوتاهی، برنامه‌های کمیسیون انرژی اتمی جنجال‌های فراوانی برانگیخت. شمار فزاینده‌ای از منتقدان در دهه ۱۹۶۰ مدعی بودند مقررات این کمیسیون در چند زمینه مهم مانند استانداردهای حفاظت در برابر پرتوها، ایمنی رآکتورها، مکان‌سنجی نیروگاه‌ها و حفاظت محیط زیست به اندازه کافی سخت‌گیرانه نیست.

تا سال ۱۹۷۴، از برنامه‌های نظارتی کمیسیون انرژی اتمی آن‌چنان انتقاد شد که کنگره تصمیم به انحلال این نهاد گرفت. موافقان و مخالفان انرژی هسته‌ای توافق داشتند که وظایف ترویجی و نظارتی کمیسیون باید به نهادهای جداگانه واگذار شود. «قانون سازماندهی مجدد انرژی» مصوب ۱۹۷۴، کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای را تأسیس کرد که از ۱۹ ژانویه ۱۹۷۵ رسماً آغاز به کار کرد. در نتیجه، کمیسیون انرژی اتمی منحل و تمامی وظایف آن به دو نهاد اصلی منتقل شد که عبارت‌اند از:

۱. کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای؛

۲. اداره تحقیقات و توسعه انرژی.

بعدتر، اداره تحقیقات و توسعه انرژی نیز منحل و وظایف آن به وزارت انرژی منتقل شد. این تغییرات برای ایجاد یک مدیریت مؤثر و تضمین یک سیاست ملی هماهنگ در زمینه انرژی انجام شد.

این مدل حاکمیتی دوگانه که در آن توسعه فناوری از تضمین ایمنی عمومی مجزا شده، سنگ‌بنای مدیریت صنعت هسته‌ای در آمریکاست. مدل حکمرانی هسته‌ای آمریکا با تفکیک قاطع میان نقش ترویجی وزارت انرژی و نقش نظارتی کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، یک سازوکار کنترلی برای ایجاد توازن میان نوآوری فناورانه و حفاظت از سلامت عمومی و محیط زیست ایجاد کرده است. این الگو که از دهه ۱۹۷۰ میلادی پایه‌گذاری شد، همچنان به عنوان یکی از اصول بنیادین سیاستگذاری هسته‌ای در آمریکا شناخته می‌شود.

۲-۳. چارچوب حقوقی و قوانین نهادساز صنعت هسته‌ای آمریکا

چارچوب قانونی صنعت هسته‌ای آمریکا بر پایه مقررات فدرال استوار است. قوانینی مانند قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ و بازسازماندهی انرژی ۱۹۷۴، چارچوب حقوقی صنعت هسته‌ای آمریکا را پایه‌گذاری کرده‌اند. این قوانین، ضمن فراهم کردن امکان مشارکت بخش خصوصی، مرزهای صلاحیتی میان نهادها را مشخص می‌کنند تا از تداخل وظایف جلوگیری شود. کلیدی‌ترین قوانین مرتبط با چارچوب قانونی بخش خصوصی و نهادسازی عبارت‌اند از:

۱. **قانون انرژی اتمی (۱۹۵۴):** این قانون، سنگ‌بنای حقوقی برای توسعه، کنترل و بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای برای مقاصد صلح‌آمیز است و اختیارات دولت فدرال را در این زمینه مشخص می‌کند. قانون انرژی اتمی، نقطه عطفی در گذار از انحصار کامل دولت به سوی مشارکت فعال بخش خصوصی در بهره‌برداری‌های صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای است. این قانون ضمن فراهم کردن زمینه برای سرمایه‌گذاری و نوآوری بخش خصوصی، نظامی سخت‌گیرانه از نظارت و کنترل را برای حفظ امنیت ملی و ایمنی عمومی برقرار کرد. بر پایه این قانون، شرکت‌های خصوصی می‌توانند با دریافت مجوز از دولت در زمینه‌هایی چون تولید برق هسته‌ای، کاربردهای پزشکی و فعالیت‌های پژوهشی مشارکت کنند.

۲. **قانون بازسازماندهی انرژی (۱۹۷۴):** این قانون با منحل کردن کمیسیون انرژی اتمی، وظایف آن را به دو نهاد جدید تفویض کرد: وظایف ترویجی و تحقیق و توسعه به «اداره تحقیقات و توسعه انرژی» (که بعداً در وزارت انرژی ادغام شد) و مسئولیت‌های نظارتی و صدور مجوز به «کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای» واگذار شد. این تفکیک، تضاد منافع ذاتی میان ترویج یک فناوری و نظارت بر ایمنی آن را از میان برداشت. کنگره با این قانون، کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای را به عنوان نهاد مستقل نظارتی تأسیس کرد و وظایف توسعه‌ای را به وزارت انرژی منتقل کرد. این جداسازی برای تمرکز بر ایمنی و جلوگیری از تعارض منافع بود.



۳. **قانون سازماندهی وزارت انرژی (۱۹۷۷):**^۱ این قانون وزارت انرژی را تأسیس کرد. این قانون با ادغام نهادهای پراکنده پیشین، مسئولیت‌های اصلی سیاستگذاری و مدیریت انرژی را در یک وزارتخانه متمرکز کرد. این قانون همچنین اختیارات وزیر انرژی را در حوزه‌هایی مانند تحقیق و توسعه انرژی، برنامه‌های هسته‌ای، صرفه‌جویی انرژی و توسعه منابع جایگزین مشخص کرد.

۴. **قانون پرایس-آندرسون (۱۹۵۷):**^۲ قانون پرایس-آندرسون یک قانون فدرال محسوب می‌شود که در سال ۱۹۵۷ به تصویب رسید و هدف اصلی آن حمایت از توسعه صنعت انرژی هسته‌ای غیرنظامی بود. این قانون با محدود کردن مسئولیت مالی شرکت‌های هسته‌ای در صورت بروز حوادث، ریسک‌های قانونی را کاهش داده و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این حوزه را تشویق کرده، و همزمان سازوکاری برای جبران خسارت قربانیان فراهم می‌کند. این قانون مسئولیت مدنی شرکت‌ها در برابر حوادث هسته‌ای را نیز محدود می‌کند. براساس این قانون شرکت‌های دارای مجوز رآکتورهای هسته‌ای تحت نظارت کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای ملزم به خرید حداقل بیمه خصوصی موجود هستند، که در حال حاضر برای هر رآکتور حدود ۴۵۰ میلیون دلار است. در صورت بروز خسارت بیش از این مبلغ، از صندوق جمعی پرایس-آندرسون که توسط خود شرکت‌های هسته‌ای تأمین شده، استفاده می‌شود. آخرین تمدید این قانون در سال ۲۰۲۵ و به مدت ۴۰ سال بوده است [۳].

۵. **قانون سیاست پسماند هسته‌ای (۱۹۸۲):**^۳ این قانون به صراحت وزارت انرژی را مسئول طراحی، احداث و بهره‌برداری از تأسیسات دائمی برای دفع پسماند‌های هسته‌ای سطح بالا و سوخت مصرف شده نیروگاه‌ها تعیین کرد [۴].

۶. **قانون سیاست انرژی (۲۰۰۵):**^۴ این قانون مشوق‌هایی مانند اعتبار مالیاتی تولید به میزان ۱.۸ سنت/کیلووات ساعت برای نیروگاه‌های هسته‌ای جدید ارائه می‌دهد. کنگره با این قانون مشوق‌هایی مانند اعتبارهای مالیاتی تولید، تضمین وام‌ها و بیمه مسئولیت برای نیروگاه‌های جدید هسته‌ای را ارائه داد. این قانون سرمایه‌گذاری خصوصی را تشویق کرد و ظرفیت هسته‌ای را افزایش داد [۵].

۷. **قانون کاهش تورم (۲۰۲۲):**^۵ این قانون مشوق‌های متعددی برای تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در انرژی هسته‌ای ایجاد کرده و برای نیروگاه‌های هسته‌ای موجود، اعتبارات مالیاتی تولید برق بدون انتشار کربن در نظر گرفته که در صورت رعایت استانداردهای حقوق کارگران و کارآموزی تا پنج برابر افزایش می‌یابد و با توجه به قیمت بازار برق تعدیل می‌شود [۶].

۸. **قانون ادونس (۲۰۲۴):**^۶ این قانون یکی از مهم‌ترین قوانین اخیر در حوزه انرژی هسته‌ای آمریکا بوده که با حمایت دوحزبی توسط کنگره آمریکا تصویب شد و هدف آن تسهیل نوآوری و توسعه رآکتورهای پیشرفته و فناوری‌های همجوشی است. این قانون هزینه بررسی و صدور مجوز کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای برای رآکتورهای پیشرفته را کاهش داده و برای طراحی‌های واجد شرایط تا ۱۰۰ هزار دلار پاداش در نظر گرفته است. علاوه بر این، فرایند صدور مجوز سرعت گرفته و نیروی انسانی کمیسیون برای مدیریت درخواست‌ها و پیشبرد پروژه‌ها تقویت شده است. این قانون طیف وسیعی از فعالیت‌های کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مانند حمایت از جذب و نگهداشت نیروی انسانی، افزایش انعطاف‌پذیری در فرایند بودجه‌ریزی، بهبود چارچوب نظارتی برای رآکتورهای پیشرفته و فناوری همجوشی، و ایجاد سازوکارهایی برای بررسی کارآمد، به‌موقع و قابل پیش‌بینی درخواست‌های صدور مجوز [۷].

۹. **قوانین زیست‌محیطی مکمل:** قوانین هوای پاک ۱۹۶۳، آب پاک ۱۹۷۲، آب آشامیدنی سالم ۱۹۷۴، کنترل پسماندهای پرتوزای تولید اورانیوم ۱۹۷۸ و پاکسازی سایت‌های آلوده پرتوزا ۱۹۸۰، اختیارات سازمان حفاظت محیط زیست در حوزه هسته‌ای را تعریف می‌کنند. مهم‌ترین اختیار این سازمان در حوزه هسته‌ای، وضع استانداردهای زیست‌محیطی در زمینه حدود انتشار پرتوها به محیط خارج از تأسیسات است.

1. Department of Energy Organization Act

2. Price-Anderson Act

3. Nuclear Waste Policy Act of 1982

4. Energy Policy Act of 2005

5. Inflation Reduction Act of 2022

6. Accelerating Deployment of Versatile, Advanced Nuclear for Clean Energy Act 2024

۳-۳. وضعیت فعلی نهادهای اصلی صنعت هسته‌ای آمریکا

همان گونه که در مطالب فوق اشاره شد، صنعت هسته‌ای آمریکا براساس یک ساختار چندسطحی عمل می‌کند که در آن وظایف سیاستگذاری، تنظیم‌گری، اجرا و نظارت میان نهادهای فدرال و مستقل تقسیم شده است. تفکیک میان وزارت انرژی (به عنوان نهاد متولی توسعه) و کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای (به عنوان نهاد ناظر مستقل) که از دهه ۱۹۷۰ شکل گرفت، مبنای اصلی حکمرانی هسته‌ای در این کشور است. هدف از این تفکیک، ایجاد توازن میان پیشبرد فناوری و رعایت ایمنی عمومی است. نهادهای اصلی حوزه غیرنظامی صنعت هسته‌ای آمریکا عبارت‌اند از:

۱-۳-۳. وزارت انرژی

برنامه هسته‌ای غیرنظامی آمریکا بر دو اصل بنیادین توسعه کاربردهای انرژی اتمی و تضمین بالاترین استانداردهای ایمنی، امنیت و عدم اشاعه استوار است. در مرکز این راهبرد، وزارت انرژی قرار دارد که براساس قوانینی چون قانون انرژی اتمی (۱۹۵۴) و قانون بازماندهی انرژی (۱۹۷۴)، مسئولیت‌های کلیدی مانند سیاستگذاری، تحقیق و توسعه، مدیریت پسماند و کنترل صادرات فناوری را برعهده دارد. تأسیس این وزارتخانه در پی انحلال کمیسیون انرژی اتمی و با هدف تفکیک نقش ترویجی و توسعه‌ای از نقش نظارتی انجام شد. در نتیجه چارچوب حقوقی فوق، وزارت انرژی نقش‌های چندگانه‌ای را از طریق دفاتر تخصصی خود ایفا می‌کند.

■ **تحقیق و توسعه:** دفتر انرژی هسته‌ای وزارت انرژی آمریکا هدایتگر اصلی پژوهش‌های دولتی در زمینه طراحی رآکتورهای نسل جدید مانند رآکتورهای کوچک مقیاس، بهینه‌سازی چرخه سوخت، توسعه سوخت‌های مقاوم در برابر حوادث و مدیریت زیرساخت‌های ملی تحقیقاتی است.

■ **حمایت مالی و تجاری سازی:** وزارت انرژی با ابزارهای مالی مختلف، ریسک سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را کاهش داده و به تجاری‌سازی فناوری‌های هسته‌ای نوظهور کمک می‌کند.

■ **مدیریت پسماندها:** این وزارتخانه مسئولیت کامل مدیریت پسماندهای هسته‌ای تولید شده در فعالیت‌های دفاعی و همچنین اجرای برنامه ملی برای دفع نهایی سوخت مصرف شده نیروگاه‌های تجاری را برعهده دارد. این وظیفه شامل حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی موقت و اجرای برنامه‌های بلندمدت پاک‌سازی زیست‌محیطی است.

■ **همکاری‌های بین‌المللی و فعالیت‌های مرتبط با عدم اشاعه:** دفتر همکاری‌های بین‌المللی و منع اشاعه، با هماهنگی وزارت امور خارجه و شورای امنیت ملی، سیاست‌های عدم اشاعه را از طریق کنترل صادرات فناوری‌های حساس و همکاری‌های فنی با سایر کشورها برای ارتقای استانداردهای جهانی ایمنی و امنیت هسته‌ای اجرا می‌کند [۸].

با وجود کارکردهای گسترده، نقش نظارتی وزارت انرژی عمدتاً به تأسیسات و پیمانکاران دولتی محدود می‌شود. این وزارتخانه بر ایمنی عملیاتی و حفاظت از کارکنان در آزمایشگاه‌های ملی و سایت‌های هسته‌ای خود نظارت می‌کند. با این حال، صلاحیت تنظیم‌گری، صدور مجوز ساخت و بهره‌برداری و نظارت بر ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای تجاری منحصراً در اختیار کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای است. حتی در حوزه مدیریت پسماند، اگرچه وزارت انرژی مجری است، اما استانداردهای ایمنی و حفاظت زیست‌محیطی برای تأسیسات دفع نهایی توسط نهادهای مستقلی چون کمیسیون تنظیم مقررات و آژانس حفاظت از محیط زیست تدوین و ابلاغ می‌شود.

تعامل میان وزارت انرژی و کمیسیون تنظیم مقررات از طریق یادداشت‌های تفاهم دوجانبه و کارگروه‌های فنی مشترک صورت می‌گیرد. هدف از این همکاری‌ها، تسهیل تبادل اطلاعات فنی، جلوگیری از موازی کاری و اطمینان از آن بوده که فناوری‌هایی که وزارت انرژی در حال توسعه آنهاست، در مرحله تجاری‌سازی بتوانند الزامات و مجوزهای مورد نظر کمیسیون تنظیم مقررات را دریافت کنند. در واقع، وزارت انرژی مراحل اولیه تحقیق و توسعه را پشتیبانی می‌کند و پس از اثبات کارایی، پرونده آن برای بررسی‌های دقیق ایمنی و صدور مجوز بهره‌برداری به کمیسیون تنظیم مقررات ارجاع داده می‌شود. با وجود این، ظهور فناوری‌های نوآورانه مانند میکرو رآکتورها یا سیستم‌های هیبریدی



هسته‌ای-تجدیدپذیر، گاهی چالش‌های صلاحیتی و ابهامات حقوقی را در مرزبندی وظایف این دو نهاد ایجاد کرده است. در جمع‌بندی این بخش باید گفت که وزارت انرژی آمریکا به‌عنوان موتور محرک علمی، فنی و زیرساختی برنامه هسته‌ای غیرنظامی این کشور عمل می‌کند. این نهاد با سرمایه‌گذاری در پژوهش‌های بنیادی و سیاستگذاری‌های کلان، مسیر آینده فناوری هسته‌ای را ترسیم می‌کند. از سوی دیگر، مدل حکمرانی هسته‌ای آمریکا با تفکیک قاطع میان نقش ترویجی وزارت انرژی و نظارتی کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، یک سازوکار کنترلی برای ایجاد توازن میان نوآوری فناورانه و حفاظت از سلامت عمومی و محیط زیست ایجاد کرده است. این الگو که از دهه ۱۹۷۰ میلادی پایه‌گذاری شد، همچنان به‌عنوان یکی از اصول بنیادین سیاستگذاری هسته‌ای در آمریکا شناخته می‌شود.

۲-۳-۳. کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای

کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای در سال ۱۹۷۴ به‌موجب قانون کنگره تأسیس شد تا استفاده ایمن از مواد رادیواکتیو برای مقاصد صلح‌آمیز را تضمین و از مردم و محیط زیست در برابر مخاطرات هسته‌ای محافظت کند. این کمیسیون مسئول صدور مجوز، بازرسی و اجرای الزامات ایمنی در نیروگاه‌های هسته‌ای تجاری و دیگر کاربردهای مواد پرتوزا، مانند پزشکی هسته‌ای، است. این کمیسیون توسط ۵ عضو اداره می‌شود که با انتصاب رئیس‌جمهور و تأیید سنا برای دوره‌های پنج‌ساله انتخاب می‌شوند. یکی از آنان به‌عنوان رئیس کمیسیون و سخنگوی رسمی تعیین می‌شود. رئیس کمیسیون مسئول امور اجرایی، برنامه‌ریزی، بودجه و مدیریت اضطراری است و اقدام‌های او در چارچوب سیاست‌های کلی کمیسیون انجام می‌شود. خود کمیسیون نیز به‌عنوان یک نهاد جمعی، سیاستگذاری، تدوین مقررات ایمنی رآکتورها و رسیدگی حقوقی به دعاوی را برعهده دارد. نهادهای فرعی کمیسیون عبارت‌اند از:

■ **کمیته مشورتی حفاظت از ایمنی رآکتورها:** یکی از نهادهای کلیدی کمیسیون، کمیته مشورتی حفاظت از ایمنی رآکتورهاست که براساس قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ تأسیس شد. وظیفه اصلی آن ارائه مشاوره فنی به کمیسیون درباره صدور مجوز تأسیسات، ایمنی طراحی و بهره‌برداری، و ارزیابی استانداردهای ایمنی است. این کمیته علاوه بر بررسی طرح‌های نیروگاهی، در صورت درخواست کمیسیون، به ارزیابی خطرات فعالیت‌های هسته‌ای وزارت انرژی و ارائه مشاوره به هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای وزارت دفاع می‌پردازد.

■ **هیئت ایمنی و مجوزدهی هسته‌ای:** هیئت ایمنی و مجوزدهی هسته‌ای به نمایندگی از کمیسیون، جلسات دادرسی رسمی را برگزار می‌کند و سایر وظایف نظارتی محول شده از سوی کمیسیون را انجام می‌دهد. این هیئت فاقد ترکیب ثابت است و از قضات اداری تمام‌وقت و پاره‌وقت با تخصص‌های حقوقی و فنی تشکیل می‌شود که در قالب هیئت‌های سه‌نفره یا انفرادی به بررسی پرونده‌های مرتبط با مجوزهای می‌پردازند.

■ **دفتر امور کنگره:** دفتر امور کنگره مستقیماً زیر نظر رئیس کمیسیون فعالیت دارد و مسئول حفظ ارتباطات سازمان با کمیته‌های نظارتی کنگره و اطمینان از پایداری کمیسیون به تعهدات قانونی خود است. این دفتر وظیفه اطلاع‌رسانی فعالیت‌ها و تصمیمات کمیسیون را به نمایندگان کنگره دارد و نقطه تماس اصلی برای مکاتبات رسمی با کنگره است.

فرایند نظارتی کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای شامل مجموعه‌ای از اقدام‌های منسجم است که با هدف تضمین ایمنی عمومی، حفظ سلامت محیط زیست و ارتقای اعتماد به صنعت هسته‌ای غیرنظامی طراحی شده‌اند. این فرایند پنج محور اصلی دارد:

۱. **تدوین مقررات و دستورالعمل‌ها:** کمیسیون با تصویب مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردهای فنی، چارچوب قانونی لازم را برای دارندگان مجوز و بهره‌برداران تأسیسات هسته‌ای تعیین می‌کند.

۲. **صدور مجوز و گواهی فعالیت:** کمیسیون پس از ارزیابی دقیق ایمنی طراحی، فناوری و عملکرد تأسیسات، مجوزهای لازم برای احداث، بهره‌برداری، نگهداری یا از کاراندازی تأسیسات و کاربرد مواد هسته‌ای را صادر می‌کند.

۳. **نظارت، بازرسی و ارزیابی عملکرد:** بازرسان کمیسیون به‌طور مستمر فعالیت نیروگاه‌ها و مراکز دارای مجوز را پایش کرده و از رعایت الزامات ایمنی، امنیت پرتوی و حفاظت فیزیکی اطمینان حاصل می‌کنند.

۴. تحلیل رویدادها و تجربه‌های عملیاتی: کمیسیون، داده‌های عملیاتی و گزارش‌های حادثه را جمع‌آوری و تحلیل می‌کند تا علل خطاها و نارسایی‌ها را شناسایی کرده و درس آموخته‌های حاصل را در تدوین مقررات و بهبود استانداردها به کار گیرد.

۵. پژوهش، آموزش و بازخورد به ذی‌نفعان: انجام پژوهش‌های فنی و ایمنی، برگزاری جلسات استماع عمومی و تعامل با ذی‌نفعان مانند صاحبان تأسیسات، کارشناسان و نهادهای فدرال از ارکان این فرایند است.

عملکرد کمیسیون علاوه بر ارزیابی‌های داخلی، توسط نهادهای مستقلی همچون دفتر بازرس کل و حسابرسی دولتی بررسی می‌شود. دفتر بازرس کل مسئول حسابرسی مالی و بررسی‌های اداری و جنایی است و دفتر حسابرسی دولتی به‌عنوان بازوی تحقیقاتی کنگره، کارایی فعالیت‌های نظارتی کمیسیون را ارزیابی می‌کند. از نظر مالی، کمیسیون موظف است براساس قانون، تقریباً کل بودجه سالیانه خود را از طریق دریافت هزینه از متقاضیان مجوز تأمین کند [۹].

در مجموع، کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای از طریق این فرایند جامع، مجموعه‌ای از فعالیت‌های قانونگذاری، فنی، نظارتی و ارزیابانه را اجرا می‌کند تا عملکرد پایدار، ایمن و شفاف صنعت هسته‌ای غیرنظامی در آمریکا تضمین شود. این کمیسیون، به‌عنوان نهاد اصلی تضمین‌کننده ایمنی در بخش غیرنظامی برنامه هسته‌ای آمریکا، نقشی حیاتی در اعتماد عمومی، سلامت محیط زیست و تداوم توسعه فناوری هسته‌ای دارد. تعامل مستمر آن با نهادهای قانونگذاری، نهادهای فدرال و صنعت هسته‌ای، الگویی از نظام حکمرانی چندسطحی در حوزه انرژی هسته‌ای است که تعادل میان نوآوری، ایمنی و شفافیت را حفظ می‌کند.

۳-۳-۳. سازمان حفاظت محیط زیست

سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا در حوزه هسته‌ای غیرنظامی (مانند انرژی هسته‌ای، مدیریت زباله‌های رادیواکتیو و حفاظت در برابر پرتوها) اختیارات مهمی دارد. با این حال، این اختیارات عمدتاً بر جنبه‌های زیست‌محیطی متمرکز است و شامل کنترل مستقیم عملیات داخلی نیروگاه‌ها نمی‌شود. مسئولیت ایمنی و عملکرد داخلی نیروگاه‌های هسته‌ای بر عهده کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای است، اما سازمان حفاظت محیط زیست نیز می‌تواند استانداردهای الزام‌آور وضع و اجرای آنها را پیگیری کند. این اختیارات از قوانین مصوب کنگره و دستورات اجرایی رئیس‌جمهور آمریکا ناشی می‌شود.

این سازمان، استانداردهای زیست‌محیطی برای انتشار پرتوها از نیروگاه‌ها، معادن و مراکز دفن زباله هسته‌ای را تدوین می‌کند. اجرای عملی این استانداردها معمولاً در مجوزهای صادر شده توسط کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای اعمال می‌شود. این سازمان سامانه ملی پایش پرتوها را اداره می‌کند و با استفاده از آزمایشگاه ملی تحلیل پرتوی زیست‌محیطی و مرکز ملی عملیات میدانی پرتوی، توانایی تحلیل و پاسخ اضطراری را دارد. در صورت نقض مقررات زیست‌محیطی، این سازمان می‌تواند جریمه‌های سنگین، تحریم یا پیگرد قضایی اعمال کند. این سازمان همچنین در حوادث هسته‌ای یا پرتوزا، در ارزیابی ریسک، کمک به ایالت‌ها و راهبری پاکسازی محیط، نقش مهمی در واکنش فوری دارد. این سازمان با کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای و وزارت انرژی همکاری کرده و بخشی از اختیارات خود را به ایالت‌ها واگذار می‌کند [۱۰]. درباره محدودیت‌ها و چالش‌های سازمان حفاظت محیط زیست در حوزه هسته‌ای نیز باید گفت که این سازمان فقط به‌طور غیرمستقیم بر ایمنی نیروگاه‌های هسته‌ای اثر می‌گذارد و مسئولیت مستقیم ایمنی بر عهده کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای است. علاوه بر این، جهت‌گیری‌های آن به‌شدت از تغییرات سیاسی دولت‌های فدرال تأثیر می‌پذیرد و مقرراتش می‌تواند در دادگاه‌ها مورد اعتراض و تضعیف قرار گیرد. کمبود منابع مالی برای اجرای کامل برنامه‌ها و نیز تحت پوشش قرار نگرفتن بخشی از مواد پرتوزای طبیعی یا صنعتی در چارچوب مقررات موجود، از دیگر چالش‌های ساختاری این سازمان است.

در مجموع باید گفت سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا در حوزه هسته‌ای بیشتر نقش تنظیم‌گر و ناظر زیست‌محیطی دارد تا مجری فعالیت‌های عملیاتی. این سازمان در کنار کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای و وزارت انرژی یک نقش مکمل ایفا می‌کند و قدرت اجرایی و نظارتی آن، به هماهنگی نهادی، منابع مالی و حمایت سیاسی وابسته است.



۴. نقش کنگره در حکمرانی هسته‌ای آمریکا

کنگره آمریکا نقش چندوجهی و اساسی در ساختار صنعت هسته‌ای این کشور دارد. این نقش شامل تصویب قوانین، تخصیص بودجه، نظارت بر نهادهای اجرایی مانند کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای و وزارت انرژی و بررسی توافقات بین‌المللی برای تصویب است. کنگره با تصویب قوانین کلیدی، چارچوب‌های قانونی را تعیین کرده، خطرات ایمنی و امنیتی را مدیریت و مسیر سیاست‌های انرژی هسته‌ای را مشخص می‌کند. این نقش بر پایه اصل تفکیک قوا در قانون اساسی آمریکا استوار بوده؛ به این معنا که کنگره مسئولیت قانونگذاری و نظارت را بر عهده دارد، در حالی که اجرای قوانین بر عهده قوه مجریه، از جمله کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، است.

۴-۱. نقش نظارتی کنگره

از بدو آغاز برنامه هسته‌ای آمریکا، کنگره ساختارهای نظارتی ویژه‌ای برای کنترل و ارزیابی فعالیت‌های اجرایی ایجاد کرده است. کمیته مشترک کنگره در امور انرژی اتمی نخستین نهاد کنگره بود که اختیار مالی و نظارتی کامل بر همه موضوعات مرتبط با فناوری هسته‌ای را داشت. این اختیار بر اساس قانون انرژی اتمی ۱۹۴۶ به آن اعطا شد. از دهه ۱۹۴۷ تا ۱۹۷۰، این کمیته به اطلاعات طبقه‌بندی شده هسته‌ای دسترسی بسیار بیشتری نسبت به سایر نمایندگان کنگره داشت؛ بنابراین اختیارات گسترده‌ای اعمال می‌کرد. کمیته مشترک کنگره عملاً بودجه انرژی اتمی را تدوین می‌کرد و این بودجه خارج از روند معمول بودجه‌نویسی تصویب می‌شد. با این حال، کنگره در سال ۱۹۷۷ این کمیته را منحل کرد. امروزه نظارت بر امور هسته‌ای میان بیش از ۲۰ کمیته و زیر کمیته تقسیم شده است. به طور خاص، «زیر کمیته نظارت و تحقیقات انرژی و بازرگانی» وظیفه نظارت بر مدیریت وزارت انرژی و در نتیجه، اداره ملی امنیت هسته‌ای را بر عهده دارد.

۴-۲. نظام محرمانگی و کنترل اطلاعات هسته‌ای

مسئله محرمانگی در فعالیت‌های هسته‌ای از همان آغاز بخش جدایی‌ناپذیر نظام نظارتی آمریکا بود. موضوع محرمانگی در امور هسته‌ای نخستین بار در قانون انرژی اتمی ۱۹۴۶ مطرح و سپس در قانون ۱۹۵۴ اصلاح شد. قانون ۱۹۴۶ یک دسته‌بندی جدید برای طبقه‌بندی اطلاعات به نام «اطلاعات محدود شده» ایجاد کرد. در این نظام، اطلاعات صرفاً به علت محتوای هسته‌ای‌شان محرمانه محسوب می‌شدند، نه بر اساس تصمیم یک مقام طبقه‌بندی‌کننده. بنابراین، تمام اطلاعات مربوط به سلاح‌های هسته‌ای و فناوری‌های مرتبط در این دسته قرار می‌گیرند؛ مگر آنکه کمیسیون انرژی اتمی یا نهاد جانشین رسماً آن را از حالت طبقه‌بندی خارج کرده باشد. این مفهوم با عنوان «ذاتاً طبقه‌بندی شده» شناخته می‌شود. قانون همچنین به کمیسیون انرژی اتمی حق داد تا حق ثبت اختراع‌های خصوصی در حوزه هسته‌ای را مصادره کند و مانع ثبت فناوری‌های مرتبط با سلاح هسته‌ای توسط مخترعان شود. دولت عملاً مالکیت فکری در حوزه هسته‌ای را در اختیار گرفت و مخترعان موظف شدند هر کشف هسته‌ای را به دولت گزارش دهند. به بیان دیگر، هر گونه دارایی هسته‌ای، چه فکری و چه فیزیکی، از لحظه پیدایش متعلق به دولت است [۱۱].

کنگره آمریکا با ایفای سه نقش اساسی قانونگذاری، نظارت و کنترل محرمانگی، ستون اصلی حکمرانی در حوزه انرژی هسته‌ای آمریکا محسوب می‌شود. این نهاد از طریق تصویب قوانین بنیادین مانند قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ و سیاست انرژی ۲۰۰۵، ضمن تسهیل نوآوری و توسعه صنعتی، تعهد به ایمنی، امنیت و منافع ملی را حفظ کرده است. تجربه تاریخی آمریکا نشان می‌دهد که تمرکز قدرت قانونگذاری و نظارتی در کنگره، مانع از انحصار اطلاعات و سوءاستفاده در حوزه‌ای به شدت حساس، همچون فناوری هسته‌ای شده است.

۵. بخش خصوصی و صنعت هسته‌ای آمریکا

بررسی ساختار نهادی صنعت هسته‌ای آمریکا نشان می‌دهد که این کشور یکی از پیچیده‌ترین الگوهای تنظیم رابطه میان دولت و بخش خصوصی را در حوزه‌ای با حساسیت بالا ایجاد کرده است. برخلاف بسیاری از کشورها که فعالیت‌های هسته‌ای در آنها کاملاً دولتی اداره می‌شود، در آمریکا بخش خصوصی از دهه ۱۹۵۰ میلادی به بعد به تدریج وارد عرصه طراحی، ساخت و بهره‌برداری از تأسیسات هسته‌ای شد. در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد نیروگاه‌های هسته‌ای آمریکا تحت مالکیت و مدیریت شرکت‌های خصوصی قرار دارند.

ساختار حکمرانی آمریکا محدودیت‌های قانونی قاطعی بر فعالیت‌های بخش خصوصی اعمال می‌کند تا از سوءاستفاده، ریسک‌های ایمنی و تهدیدهای امنیتی جلوگیری شود. این محدودیت‌ها عمدتاً بر پایه قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ استوار است و شامل ممنوعیت‌های مستقیم، الزامات مجوز و کنترل‌های مالکیتی می‌شود. کلیدی‌ترین محدودیت‌ها عبارت‌اند از:

۱. **ممنوعیت مالکیت و استفاده بدون مجوز از مواد هسته‌ای:** بخش خصوصی نمی‌تواند بدون مجوز کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای، مواد هسته‌ای ویژه (مانند اورانیوم غنی شده)، مواد مولد (مانند اورانیوم طبیعی) یا مواد جانبی را مالکیت، تولید، انتقال یا استفاده کند.

۲. **محدودیت‌های مالکیت و انتقال:** دولت آمریکا مالک انحصاری تأسیسات تولید مواد هسته‌ای است، مگر در موارد تحقیقاتی یا مجوزدار. انتقال مالکیت مواد یا تأسیسات نیازمند تأیید کتبی کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای است.

۳. **محدودیت‌های خارجی و امنیت ملی:** مالکیت خارجی در بخش هسته‌ای محدود است؛ برای مثال، قانون ادونس ۲۰۲۴ اجازه صدور مجوز به شرکت‌های تحت کنترل دولت‌های سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (به جز کشورهای تحت تحریم آمریکا) یا هند را می‌دهد، البته در صورتی که تهدیدی برای امنیت ملی ایجاد نکند.

۴. **تعهدات مالی:** براساس چارچوب قانون پرایس-اندرسون، شرکت‌های خصوصی بهره‌بردار نیروگاه موظف‌اند حداقل ۱.۴۴ میلیارد دلار بیمه حوادث خریداری کنند و کل مسئولیت مالی آنها برای خسارات خارج از سایت (شامل جبران خسارت به افراد و اموال واقع در خارج از محدوده نیروگاه)، مطابق قانون، به ۱۶ میلیارد دلار محدود می‌شود [۱۲].

بر این اساس با افزایش نیاز مراکز داده و سامانه‌های هوش مصنوعی به انرژی پایدار و بدون کربن، شرکت‌های بزرگ فناوری به سمت سرمایه‌گذاری در انرژی هسته‌ای گرایش یافته‌اند. شرکت‌های پیشرو مانند مایکروسافت توافق‌هایی با شرکت‌های انرژی هسته‌ای برای احیای نیروگاه‌های تعطیل شده کرده‌اند و در حال سرمایه‌گذاری گسترده در توسعه رآکتورهای کوچک مقیاس هستند. گوگل با شرکت کایرس پاور قراردادهایی برای ساخت رآکتورهای کوچک مقیاس امضا کرده و آمازون نیز پروژه‌هایی برای تأمین برق هسته‌ای مراکز داده خود دارد. شرکات‌های جدید هسته‌ای با شرکت‌های بزرگ فناوری در آمریکا، تعهدی حدود ۳۰ گیگاوات ایجاد کرده و این رقم همچنان در حال رشد است. سرمایه‌گذاری فزاینده بخش خصوصی در صنعت هسته‌ای آمریکا، با حمایت دولت برای انرژی هسته‌ای همراه است. در سال ۲۰۲۴، کنگره حدود ۳ میلیارد دلار برای تأمین سوخت داخلی و حذف وابستگی به روسیه و نزدیک به یک میلیارد دلار برای پروژه‌های رآکتور نسل بعدی اختصاص داد [۱۳].

در سال‌های اخیر، سیاست‌گذاری انرژی هسته‌ای در آمریکا شکل تازه‌ای به خود گرفته است. امروزه دیگر دولت مانند گذشته مستقیماً وارد میدان نمی‌شود یا فقط نقش حمایت‌کننده را بازی نمی‌کند. به جای آن، بیشتر سعی در ایجاد هماهنگی و هموار کردن مسیر برای دیگران را دارد. براساس قوانین مهم این دو دهه، کنگره و دولت کمتر سراغ اجرای مستقیم پروژه‌ها رفته‌اند و تمرکزشان بیشتر روی ساختارهای نهادی، مدیریت ریسک و جذب سرمایه خصوصی بوده است. در همین راستا، سیاست‌های جدید با ایجاد مشوق‌های مالی، تسهیل فرایند اخذ مجوز در کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای و تضمین‌های بیمه‌ای، آشکارا بخش خصوصی را در مرکز این ساختار قرار داده‌اند. به معنای دیگر، بخش خصوصی به عنوان بازیگر اصلی در تحقق اهداف استراتژیک ملی آمریکا (چهار برابر شدن ظرفیت هسته‌ای تا ۲۰۵۰) بوده و ماهیت این نظام از یک مدل دولتی-حمایتی به دولتی-تسهیل‌گر^۱ تبدیل شده است.

1. Government-Facilitated



جدول ۱. ساختار بخش غیر نظامی صنعت هسته‌ای آمریکا

نهاد	نوع سازمان	مبنای قانونی	وظیفه محوری
وزارت انرژی	فدرال	قانون انرژی اتمی سال ۱۹۵۴ و اصلاحیه‌های بعدی	سیاستگذاری کلان، مدیریت زیرساخت‌های انرژی، تحقیق و توسعه، و مدیریت ذخایر سوخت هسته‌ای.
کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای	مستقل	قانون سازماندهی انرژی سال ۱۹۷۴	تنظیم مقررات، صدور مجوز، و نظارت بر ایمنی و امنیت نیروگاه‌ها و مواد هسته‌ای غیرنظامی (نظارت فنی و عملیاتی).
آژانس حفاظت از محیط زیست	فدرال (قوه مجریه)	قانون هوای پاک سال ۱۹۶۳ و سایر قوانین محیط زیستی	تعیین و نظارت بر استانداردهای محیط زیستی مرتبط با مواد پرتوزا و پسماندهای هسته‌ای.
کنگره آمریکا	قانونگذار (قوه مقننه)	قانون اساسی، قانون انرژی اتمی	قانونگذاری، تخصیص بودجه، و نظارت بر اجرای برنامه‌های هسته‌ای نظامی و غیرنظامی.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۶. ساختار نهادی برنامه هسته‌ای نظامی آمریکا

برنامه هسته‌ای نظامی آمریکا یکی از پیچیده‌ترین و حساس‌ترین بخش‌های امنیت ملی این کشور است. این برنامه شامل توسعه و نگهداری زرادخانه هسته‌ای، نظارت، کنترل و هماهنگی میان چندین نهاد دولتی می‌شود. هدف از بررسی این بخش، تحلیل ساختار نهادی، توزیع مسئولیت‌ها، و سازوکارهای مدیریتی و نظارتی برنامه هسته‌ای نظامی آمریکاست تا مشخص شود چگونه این کشور زرادخانه هسته‌ای خود را ایمن نگه می‌دارد و همزمان الزامات بازدارندگی و منع اشاعه را تأمین می‌کند.

۶-۱. وضعیت و ظرفیت زرادخانه هسته‌ای آمریکا

تا ژانویه ۲۰۲۵، براساس گزارش اداره ملی امنیت هسته‌ای آمریکا، این کشور دارای حدود ۳۷۰۰ کلاهک هسته‌ای بود. از این تعداد، حدود ۱۷۷۰ کلاهک در حالت عملیاتی مستقر هستند و نزدیک به ۱۹۳۰ کلاهک در وضعیت ذخیره نگهداری می‌شوند. همچنین حدود ۱۴۷۷ کلاهک هسته‌ای از چرخه عملیاتی خارج و در انتظار خنثی‌سازی و از بین بردن هستند که مجموع کل را به حدود ۵۱۷۷ کلاهک می‌رساند. علاوه بر این، تا پایان سال ۲۰۲۵، نیروی دریایی آمریکا دارای ۶۶ زیردریایی و ۱۱ ناو هواپیمابر هسته‌ای بوده است که مجموعاً ۷۷ کشتی با پیشران هسته‌ای را تشکیل می‌دهند. در مجموع، آمریکا به رغم کاهش ذخیره‌های کلی، همچنان بخش قابل توجهی از زرادخانه هسته‌ای جهان را در اختیار دارد و در حال نوسازی و نگهداری آن برای تضمین توان بازدارندگی است [۱۴].

۶-۲. نهادهای مسئول و ساختار مدیریتی

بررسی نهادهایی مانند وزارت دفاع، وزارت انرژی، اداره ملی امنیت هسته‌ای، شورای تسلیحات هسته‌ای و هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی، دید جامعی از تعامل میان سیاستگذاری، مدیریت و نظارت را در این حوزه فراهم می‌کند؛ لذا در ادامه به آنها پرداخته شده است.

۶-۲-۱. وزارت دفاع و وزارت انرژی آمریکا

این دو وزارتخانه مسئولیت مشترک در قبال سلاح‌های هسته‌ای آمریکا دارند. وزارت دفاع موشک‌ها، هواپیماها و زیردریایی‌هایی را که قادر به حمل کلاهک‌های هسته‌ای هستند، توسعه داده، مستقر می‌کند و به کار می‌گیرد. این وزارتخانه همچنین الزامات نظامی برای سامانه‌های

پرتاب و کلاهک‌های مربوط به آنها را تعیین می‌کند. وزارت انرژی و سازمان نیمه‌مستقل آن، یعنی «اداره ملی امنیت هسته‌ای»، بر برنامه‌های تحقیق، توسعه، آزمایش و تأمین تجهیزاتی که طراحی، تولید، نگهداری و پشتیبانی از زرادخانه کلاهک‌های هسته‌ای آمریکا را برعهده دارند، نظارت می‌کنند. وزارت دفاع و انرژی دورکن اصلی برنامه تسلیحات هسته‌ای نظامی آمریکا هستند و در چرخه حیات سلاح‌های هسته‌ای مسئولیت‌هایی متمایز اما به هم پیوسته برعهده دارند. وزارت دفاع وظیفه تعریف نیازهای عملیاتی و نظامی را برعهده دارد و تعداد، نوع و ویژگی‌های سامانه‌های حمل، مانند موشک‌های بالستیک، بمبافکن‌های راهبردی و زیردریایی‌های مجهز به موشک‌های بالستیک، و نحوه به کارگیری آنها را در چارچوب راهبرد بازدارندگی تعیین می‌کند. این وزارتخانه طراحی، تولید، استقرار و نگهداری حامل‌های هسته‌ای را انجام می‌دهد و از طریق فرماندهی‌های عملیاتی خود، به ویژه فرماندهی راهبردی آمریکا، آمادگی رزمی و عملیاتی آنها را تضمین می‌کند. در مقابل، وزارت انرژی از طریق اداره ملی امنیت هسته‌ای، مسئول طراحی، تولید، نوسازی و نگهداری کلاهک‌های هسته‌ای است؛ بخشی از سلاح که فرایند واکنش هسته‌ای و تولید قدرت تخریبی را ممکن می‌کند. این اداره با شبکه‌ای از آزمایشگاه‌ها، مراکز تولیدی و تأسیسات تخصصی همکاری می‌کند تا زرادخانه‌ای ایمن، مطمئن و قابل اعتماد، متناسب با نیازهای اعلام شده از سوی وزارت دفاع، در اختیار نیروهای مسلح آمریکا قرار گیرد.

رابطه میان این دو وزارتخانه ماهیتی زنجیره‌ای و مکمل دارد. وزارت دفاع نوع توان هسته‌ای مورد نیاز و ویژگی‌های عملیاتی آن را مشخص می‌کند و وزارت انرژی این الزامات را در قالب طراحی و تولید کلاهک‌ها تحقق می‌بخشد و سپس آنها را برای نصب بر روی حامل‌های مربوطه به وزارت دفاع تحویل می‌دهد. در ادامه، نتایج حاصل از آزمایش‌ها، تمرین‌ها و ارزیابی‌های عملیاتی به وزارت انرژی باز می‌گردد تا در برنامه‌های نوسازی و ارتقای کلاهک‌ها لحاظ شود.

۲-۶. اداره ملی امنیت هسته‌ای آمریکا

اداره ملی امنیت هسته‌ای،^۱ نهادی نیمه‌مستقل در درون وزارت انرژی آمریکاست که در سال ۲۰۰۰ توسط کنگره تأسیس شد. اداره ملی امنیت هسته‌ای در همکاری با آزمایشگاه‌ها، کارخانه‌ها و پایگاه‌ها، مسئولیت طراحی، ساخت و تحویل یک زرادخانه هسته‌ای ایمن، مطمئن، قابل اعتماد و مؤثر از نظر نظامی را در حمایت از بازدارندگی یکپارچه آمریکا برعهده دارد. در حوزه ایمنی فنی کلاهک‌های هسته‌ای، این اداره مسئول اصلی است و باید اطمینان دهد که طراحی، نگهداری و نوسازی سلاح‌های هسته‌ای براساس بالاترین استانداردهای ایمنی انجام می‌شود. نهادهای پیشین مسئول زرادخانه هسته‌ای آمریکا عبارت‌اند از:

■ کمیسیون انرژی اتمی^۲ بین ۱۹۴۶ تا ۱۹۷۴؛

■ اداره تحقیقات و توسعه انرژی^۳ بین ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ (ادغام در وزارت انرژی)؛

■ وزارت انرژی از ۱۹۷۷ تا کنون.

قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ و اصلاحات بعدی آن، اختیارات لازم را برای وزارت انرژی در امور سلاح‌های هسته‌ای فراهم می‌کند. اداره ملی امنیت هسته‌ای توسط یک مقام عالی‌رتبه وزارت انرژی با تأیید سنا منصوب می‌شود و به عنوان معاون وزیر انرژی در امور امنیت هسته‌ای که همزمان ریاست این نهاد را نیز برعهده دارد، فعالیت می‌کند. او به طور نزدیک با وزیر انرژی (که او هم با تأیید سنا منصوب می‌شود) همکاری می‌کند. علاوه بر این، دیگر مقامات ارشد این نهاد نیز باید توسط سنا تأیید شوند که عبارت‌اند از:

■ معاون اصلی رئیس (نفر دوم رهبری سازمان)؛

■ معاون برنامه‌های دفاعی (مسئول نگهداری زرادخانه)؛

■ معاون منع اشاعه دفاعی (مسئول برنامه‌های عدم اشاعه)؛

1. National Nuclear Security Administration

2. Atomic Energy Commission

3. Energy Research and Development Administration



■ معاون رآکتورهای دریایی (مسئول پیشران‌های هسته‌ای دریایی که مشترکاً توسط اداره ملی امنیت هسته‌ای و نیروی دریایی آمریکا اداره می‌شود و معمولاً یک افسر ارشد نیروی دریایی است).

اداره ملی امنیت هسته‌ای سه مأموریت اصلی دارد.

۱. **نگهداری از زرادخانه هسته‌ای:** تضمین می‌کند که آمریکا زرادخانه‌ای ایمن، مطمئن و قابل اعتماد با بهره‌گیری از پیشرفته‌ترین علم، فناوری، مهندسی و تولید داشته باشد؛

۲. **منع اشاعه هسته‌ای:** تلاش برای جلوگیری از گسترش سلاح‌های هسته‌ای و کاهش خطر تروریسم هسته‌ای و رادیولوژیک در سراسر جهان؛

۳. **تأمین پیشران هسته‌ای:** تأمین پیشران‌های هسته‌ای کارآمد برای نیروی دریایی آمریکا و تضمین ایمنی، قابلیت اطمینان و طول عمر آنها. کنگره آمریکا بودجه سازمان ملی امنیت هسته‌ای را از طریق قانون مجوز دفاع ملی سالیانه^۱ تصویب می‌کند و منابع مالی آن را از طریق قانون بودجه توسعه انرژی و آژانس‌های مرتبط تخصیص می‌دهد. در بودجه پیشنهادی دولت آمریکا برای سال مالی ۲۰۲۶، مجموع بودجه درخواستی اداره ملی امنیت هسته‌ای به ۳۰ میلیارد دلار می‌رسد. از این رقم؛ ۲۴.۸۶ میلیارد دلار برای فعالیت‌های مرتبط با سلاح‌ها، ۲.۳ میلیارد دلار برای منع اشاعه هسته‌ای، ۲.۳ میلیارد دلار برای رآکتورهای دریایی و ۵۵۵ میلیون دلار برای حقوق و هزینه‌های اداری فدرال اختصاص داده شده است [۱۵].

۳-۲-۶. هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی آمریکا

این هیئت مستقل، وظیفه نظارت بر ایمنی و سلامت کارکنان و پیمانکاران تأسیسات هسته‌ای دفاعی را بر عهده دارد و توصیه‌های خود را به وزیر انرژی ارائه می‌دهد. خروجی اصلی آن شامل نامه‌ها و گزارش‌های تخصصی است که استانداردهای ایمنی در تأسیسات را تضمین می‌کنند. هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی آمریکا^۲ نهاد مستقل در قوه مجریه آمریکاست. وظایف آن شامل نظارت، بازرسی، تحقیقات و ارائه توصیه‌ها در تمام مراحل (طراحی، ساخت، عملیات و برچیدن) است.

این هیئت در تاریخ ۲۹ سپتامبر ۱۹۸۸ توسط کنگره آمریکا و به‌عنوان اصلاحیه‌ای بر قانون انرژی اتمی ۱۹۵۴ ایجاد شد. انگیزه اصلی تشکیل آن، نگرانی‌های فزاینده در دهه ۱۹۸۰ درباره ضعف‌های ایمنی در تأسیسات نظامی هسته‌ای وزارت انرژی بود. این هیئت اختیار اجرایی مستقیم ندارد، اما توصیه‌هایش معمولاً بسیار جدی گرفته می‌شود و وزارت انرژی موظف به پاسخگویی است. این هیئت همچنین بر سایت‌های حساس نظارت می‌کند تا استانداردهای ایمنی رعایت شود.

درباره ساختار این هیئت نیز باید گفت که نهادی مستقل است که به‌طور معمول از ۵ عضو تشکیل می‌شود. این اعضا توسط رئیس جمهور آمریکا معرفی و با تأیید سنا منصوب می‌شوند. هر عضو برای دوره‌ای پنج‌ساله خدمت می‌کند.

فعالیت‌های این هیئت شامل برگزاری جلسات عمومی و غیرعلنی، استماع‌های عمومی، بازدید و نظارت میدانی از سایت‌ها، انتشار گزارش‌های تخصصی و نامه‌نگاری با وزارت انرژی است. همچنین این هیئت همکاری‌هایی با نهادهای بیرونی دارد و اسناد مهم خود، مانند توافق‌نامه‌ها و گزارش‌های ایمنی، را در دسترس عموم قرار می‌دهد [۱۶].

۴-۲-۶. شورای تسلیحات هسته‌ای

کنگره در قانون اختیارات دفاع ملی ۱۹۸۷، شورای تسلیحات هسته‌ای^۳ را تأسیس کرد. اعضای این شورا توسط رئیس جمهور آمریکا منصوب می‌شوند و انتصاب آنان مستلزم تأیید سناست. این شورا برای ارتقا هماهنگی میان وزارت دفاع و انرژی در زمینه تولید تسلیحات هسته‌ای ایجاد شد و هدف آن کاهش هزینه‌های برنامه تسلیحات هسته‌ای آمریکا بود؛ بدون اینکه ایمنی، امنیت یا قابلیت اطمینان ذخایر آن تهدید شود. نقش این شورا در حوزه ایمنی، نقشی راهبردی و هماهنگ‌کننده است و اقدام‌های اجرایی ایمنی را وزارت دفاع و انرژی (اداره ملی امنیت هسته‌ای) در سطح عملیاتی و فنی اجرا می‌کنند. قانون اختیارات دفاع ملی برای سال مالی ۲۰۱۷، زیرمجموعه وزارت دفاع برای خرید، فناوری

1. National Defense Authorization Act

2. Defense Nuclear Facilities Safety Board

3. Nuclear Weapons Council

ولجستیک را دوباره سازماندهی کرد. این تغییر به افزایش اعضای رأی‌دهنده شورا از پنج به شش نفر منجر شد، که شامل موارد زیر هستند.

- معاون وزیر دفاع در امور خرید و نگهداری،
- معاون رئیس ستاد مشترک ارتش،
- معاون وزیر انرژی در امور امنیت هسته‌ای و مدیر اداره ملی امنیت هسته‌ای،
- معاون وزیر دفاع در امور سیاستگذاری،
- معاون وزیر دفاع در امور تحقیق و مهندسی،
- فرمانده ستاد راهبردی آمریکا [۱۷].

قانون، مسئولیت‌های خاصی را برای شورا مانند ارزیابی و تضمین ایمنی، امنیت و کنترل ذخایر تسلیحات هسته‌ای و همچنین توسعه گزینه‌های ذخیره‌سازی تسلیحات هسته‌ای تعیین کرده است. همچنین، قانون مجوز دفاع ملی برای سال مالی ۲۰۱۳، مسئولیت‌های این شورا را اصلاح کرده و آن را موظف به صدور گواهی سالیانه برای کفایت درخواست بودجه اداره ملی امنیت هسته‌ای برای برآورده کردن نیازهای ذخایر کرده است. این شورا همچنین وظیفه تهیه و ارائه مجموعه‌ای از گزارش‌های سالیانه و دوسالانه را بر عهده دارد که هدف آن جلب توجه مقامات ارشد به مسائل کلیدی و چالش‌های مرتبط با تسلیحات هسته‌ای است. شورای تسلیحات هسته‌ای همچنین موظف به گزارش‌دهی منظم به رئیس‌جمهور آمریکا در خصوص ایمنی و قابلیت اطمینان ذخایر تسلیحات هسته‌ای آمریکاست و باید پیشنهاد سالانه‌ای در خصوص لزوم از سرگیری آزمایش‌های زیرزمینی هسته‌ای برای حفظ اعتبار بازدارندگی هسته‌ای آمریکا ارائه دهد.

قانون تأسیس شورای تسلیحات هسته‌ای رویه‌ها یا فرایندهای خاصی را برای اجرای وظایف تعیین نکرده است؛ بنابراین، رویه‌های اجرایی شورا به‌طور مستمر تکامل یافته‌اند. این فرایندها اطمینان می‌دهند که اطلاعات و داده‌های لازم برای اتخاذ تصمیمات و توصیه‌های آگاهانه در خصوص بازدارندگی هسته‌ای، به اعضای شورا به‌طور مؤثر و کارآمد برسد. برای این منظور، شورا برخی از مسئولیت‌ها و اختیارات را به سازمان‌های زیرمجموعه خود واگذار کرده است. در حال حاضر، شورای تسلیحات هسته‌ای آمریکا ۵ گزارش سالیانه را منتشر می‌کند که عبارت‌اند از:

۱. **گزارش ذخایر تسلیحات هسته‌ای و سند نیازمندی‌ها و برنامه‌ریزی:** شامل برآورد وضعیت فعلی زرادخانه هسته‌ای و برنامه‌های آتی برای نگهداری یا نوسازی و همچنین تعداد سلاح‌های هسته‌ای است.

۲. **گزارش شورا در مورد ارزیابی ذخایر:** شامل بررسی جامع قابلیت اطمینان و ایمنی سلاح‌های هسته‌ای موجود براساس بازخورد آزمایشگاه‌های ملی و فرماندهی راهبردی آمریکاست.

۳. **گزارش ضمانت مشترک:** شامل گزارشی مشترک بین وزارت دفاع و اداره امنیت ملی هسته‌ای برای اطمینان دادن به رئیس‌جمهور و کنگره که ذخایر هسته‌ای ایمن، مطمئن و مؤثر هستند.

۴. **گواهینامه بودجه:** شامل نامه‌ای رسمی از سوی شورا به کنگره برای تأیید اینکه بودجه پیشنهادی دولت برای سلاح‌های هسته‌ای کافی و متناسب با نیازهاست.

۵. **استراتژی تولید پیت پلوتونیم:**^۱ این گزارش از ۲۰۱۹ به بعد اضافه شده و شورا باید تأیید کند که برنامه اداره امنیت ملی هسته‌ای برای تولید تعداد مورد نیاز پیت‌های پلوتونیم واقع‌بینانه و کافی است.

علاوه بر این، شورا موظف است که هر دو سال یک‌بار گزارش ارزیابی برنامه بلندمدت مدیریت و نگهداری ذخایر اداره ملی امنیت هسته‌ای را تهیه کند. همچنین تهیه گزارش سالیانه ذخایر تسلیحات هسته‌ای آمریکا و گزارش دوسالانه ارزیابی سکوها با هماهنگی وزارت دفاع از دیگر وظایف این شورا است [۱۸].

بررسی ساختار نهادی برنامه هسته‌ای نظامی آمریکا نشان می‌دهد که این کشور با یک شبکه پیچیده و هماهنگ از نهادها و سازمان‌ها، زرادخانه

۱. Pit به هسته پلوتونیمی در بمب‌های هسته‌ای گفته می‌شود که نقش اصلی در انفجار را دارد.



هسته‌ای خود را مدیریت می‌کند. وزارت دفاع و وزارت انرژی مسئولیت‌های عملیاتی و تولیدی را بر عهده دارند، اداره ملی امنیت هسته‌ای مدیریت فنی و نظارت بر ایمنی را انجام می‌دهند، هیئت ایمنی تأسیسات بر استانداردهای ایمنی را نظارت کرده و شورای تسلیحات هسته‌ای، هماهنگی میان نهادها و گزارش‌دهی به مقامات عالی را تضمین می‌کند. این ساختار نهادی، امکان مدیریت هماهنگ و نظارت بر زرادخانه هسته‌ای آمریکا را فراهم می‌کند و نشان‌دهنده چگونگی تقسیم مسئولیت‌ها و همکاری میان نهادهای مختلف در برنامه هسته‌ای نظامی است.

جدول ۲. ساختار بخش نظامی صنعت هسته‌ای آمریکا

نهاد	مبنای قانونی	نوع سازمان	وظیفه محوری
اداره ملی امنیت هسته‌ای	قانون دفاع ملی سال ۲۰۰۰	زیرمجموعه وزارت انرژی	مدیریت برنامه‌های دفاعی هسته‌ای، ایمنی مواد پرتوزا، نگهداری و ساخت سامانه‌های تسلیحاتی هسته‌ای و عدم اشاعه
وزارت دفاع	قانون انرژی اتمی و قوانین مرتبط با دفاع ملی	فدرال	تعیین نیازهای نظامی به تسلیحات هسته‌ای و سامانه‌های مرتبط
شورای تسلیحات هسته‌ای	قانون دفاع ملی ۱۹۸۸	شورای مشترک بین وزارت انرژی و وزارت دفاع	هماهنگی و نظارت بر توسعه، تولید و ایمنی تسلیحات هسته‌ای
هیئت ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی	قانون اختیارات دفاعی ملی ۱۹۸۸	مستقل	نظارت مستقل بر ایمنی تأسیسات هسته‌ای دفاعی وزارت انرژی و اداره ملی امنیت هسته‌ای، ارائه توصیه‌های فنی و ایمنی به رئیس‌جمهور و کنگره

مأخذ: همان.

۷. جمع‌بندی و پیشنهادها

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد مهم‌ترین ویژگی مدل حکمرانی هسته‌ای آمریکا، ایجاد تعادل نهادی پایدار از طریق تفکیک قانونمند نقش توسعه از نظارت است. این تفکیک، با نظارت چندلایه کنگره، مشارکت کنترل شده بخش خصوصی و ایجاد ساختارهای موازی در حوزه نظامی تکمیل شده است. این مدل حکمرانی که بر تفکیک نقش‌ها و نظارت چندلایه استوار است، یک چارچوب اصولی و قابل انطباق ارائه می‌دهد که می‌تواند با رفع برخی از کاستی‌ها و با در نظر گرفتن الزامات و شرایط خاص هر کشور، سازگار و اجرایی شود.

هسته مرکزی این مدل حکمرانی، روی شبکه‌ای از نهادهای مستقل، قوانین فدرال و سازوکارهای نظارتی چندلایه بنا شده است. این ساختار طی دهه‌ها رشد کرده و با تقسیم دقیق مسئولیت‌ها بین سیاست‌گذاران، مجریان و ناظران، به سیستمی پایدار و منعطف تبدیل شده که حتی در برابر تغییرات سیاسی و اقتصادی هم مقاومت خوبی نشان می‌دهد. در بخش غیرنظامی، وزارت انرژی و کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای نقش محوری دارند. وزارت انرژی مسیر سیاستگذاری، توسعه فناوری و مدیریت زیرساخت‌های پژوهشی را پیش می‌برد. کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای به عنوان نهادی مستقل، مسئولیت نظارت بر ایمنی و صدور مجوزها و پایش نیروگاه‌های هسته‌ای را بر عهده دارد. این تقسیم وظایف که از دهه ۱۹۷۰ تثبیت شده، هم تضاد منافع را کم کرده و هم موجب جدی‌تر شدن پاسخگویی و شفافیت می‌شود. در کنار این دو، سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر بازرس کل و دفتر حسابرسی دولتی هم لایه‌های مهمی از نظارت محیط زیستی، مالی و اجرایی را ایجاد کرده‌اند. در بخش نظامی، محور اصلی همکاری بین وزارت دفاع و وزارت انرژی، اداره ملی امنیت هسته‌ای است. اداره ملی امنیت هسته‌ای، که ذیل وزارت انرژی قرار دارد، مسئول طراحی، تولید، نگهداری و ایمنی زرادخانه هسته‌ای آمریکاست و با هیئت ایمنی



- [1] International Energy Agency, Electricity, 2024.
- [2] International Atomic Energy Agency. (2025). Nuclear share of electricity generation.
- [3] Polonsky, A. (2024). Congress gives 40-year extension for Price-Anderson nuclear liability framework. Morgan Lewis – Up & Atom.
- [4] United States Congress. (1981–1982). H.R. 3809: Nuclear Waste Policy Act of 1982 (97th Cong.). Congress.gov.
- [5] United States Congress. (2005–2006). H.R. 6: Energy Policy Act of 2005 (109th Cong.)
- [6] United States Department of Energy. (2022). Inflation Reduction Act keeps momentum building for nuclear power.
- [7] United States Senate. (2024). S. Rep. No. 118-182: Accelerating Deployment of Versatile, Advanced Nuclear for Clean Energy Act of 2023 (118th Cong., 2nd Sess.). U.S. Government Publishing Office.
- [8] United States Department of Energy, National Nuclear Security Administration, Department of Energy.
- [9] U.S. Nuclear Regulatory Commission. (2025). Commission functions and descriptions (Organization & functions).
- [10] U.S. Environmental Protection Agency. Radiation regulations and laws, 2025.
- [11] National Security Archive. (2023). Recent nuclear declassifications and denials: The good, the bad and the ugly .The George Washington University.
- [12] U.S. Government Publishing Office. (2024). Atomic Energy Act of 1954 (42 U.S.C. 2011 et seq.; COMPS-1630).
- [13] United States Nuclear Energy Institute. (2025). State of the Nuclear Energy Industry 2025.
- [14] Stockholm International Peace Research Institute. (2025). SIPRI Yearbook 2025 summary.
- [15] United States Department of Energy. National Nuclear Security Administration. Retrieved, 2026.
- [16] Defense Nuclear Facilities Safety Board.
- [17] U.S. Department of Defense, Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Nuclear Matters. (2020).
- [18] United States Senate. (2021). Proceedings of Senate Event LC74141 (117th Cong).



عنوان: مطالعه تطبیقی ساختار نهادی و نظام اداره صنعت هسته‌ای در آمریکا

DOI: <https://doi.org/10.22034/mrc.report.21899>

Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_11967.html

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

گزیده سیاستی

مدل حکمرانی صنعت هسته‌ای آمریکا که بر تفکیک نقش‌ها و نظارت چندلایه استوار است، یک چارچوب اصولی و قابل انطباق ارائه می‌دهد که می‌تواند بارفع برخی از کاستی‌ها و بادر نظر گرفتن الزامات و شرایط خاص هر کشور، سازگار و اجرایی شود.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc@majles.ir