





## حادثه هسته‌ای نیروگاه فوکوشیما: تعامل و تقابل حقوق بین‌الملل

### محیط زیست و حقوق بین‌الملل هسته‌ای

حجت سلیمی ترکمانی<sup>۱</sup>

استادیار گروه حقوق، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

(تاریخ دریافت ۹۷/۱/۲۵ - تاریخ تصویب ۹۸/۶/۱)

#### چکیده

انرژی هسته‌ای امروزه جایگاه قابل توجهی در تأمین انرژی در سطح بین‌المللی دارد. با وجود این احتمال وقوع حوادث هسته‌ای به دلیل ناکارآمدی سیستم ایمنی هسته‌ای و تأثیرات زیست‌محیطی منفی آن، یکی از چالش‌های اساسی پیش روی توسعه انرژی هسته‌ای است. مساله اساسی این است که آیا حقوق بین‌الملل هسته‌ای با حقوق بین‌الملل محیط‌زیست در زمینه ایمنی هسته‌ای هم‌راستا است؟ بررسی مفاد اسناد بین‌المللی موجود در حقوق بین‌الملل هسته‌ای حاکی از توجه کافی رژیم ایمنی هسته‌ای به اصول و قواعد حقوق بین‌الملل محیط‌زیست است. با وجود این، وقوع حادثه هسته‌ای فوکوشیما در سال ۲۰۱۱ در ژاپن علیرغم توسعه سیستم ایمنی هسته‌ای، حاکی از این واقعیت است که به لحاظ عملی تا به امروز حقوق بین‌الملل محیط‌زیست و حقوق بین‌الملل هسته‌ای در تضمین نیل به پایداری زیست‌محیطی کاملاً همسو نمی‌باشند. عملیاتی نمودن اصول زیست‌محیطی مندرج در حقوق انرژی هسته‌ای و انتقال تکنولوژی هسته‌ای می‌تواند گام مطلوبی در کاهش آثار زیست‌محیطی ناشی از حوادث هسته‌ای باشد.

**واژه‌های کلیدی:** حقوق بین‌الملل هسته‌ای، حقوق بین‌الملل محیط‌زیست، توسعه پایدار، رژیم ایمنی هسته‌ای.

---

Email: h.salimy@yahoo.com

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول:

فصلنامه مطالعات روابط بین‌الملل، سال دوازدهم، شماره ۴۶، تابستان ۱۳۹۸، صص. ۱۷۷ - ۲۰۵.

## مقدمه

امروزه انرژی هسته‌ای منبع عظیم و مدرن برای تأمین نیازهای فزاینده جامعه صنعتی به انرژی در بسیاری از کشورها بوده و علیرغم موانع سیاسی و فنی پیشرو، روز به روز با اقبال بیشتر جامعه بین‌المللی مواجه می‌شود. بر اساس آخرین آمار آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، تعداد راکتورهای هسته‌ای فعال دنیا ۴۴۱ عدد می‌باشد که در ۳۰ کشور مختلف جهان مستقر بوده و ۳۷۵ گیگاوات انرژی الکتریسیته تولید می‌نمایند.<sup>۱</sup> هم‌اکنون انرژی هسته‌ای تقریباً ۱۴٪ از انرژی الکتریسیته جهان و ۵٫۷٪ از کل انرژی جهان را تأمین می‌نماید (Mandula, 2009: 1) که بیشترین نقش انرژی هسته‌ای در تأمین الکتریسیته به ترتیب متعلق به کشورهای فرانسه ۷۴٪، اسلواکی ۵۲٪ و بلژیک، ۵۱٪ می‌باشد. (IAEA, 2017: 10-11) در برخی از این کشورها انرژی هسته‌ای به عنوان یکی از ارکان اقتصادی آن کشور در زمینه صادرات تبدیل شده است به نحوی که در کشور فرانسه میزان تولید الکتریسیته هسته‌ای فراتر از مصرف داخلی بوده و حتی صادر نیز می‌شود. (Barker, 2008: 2)

با وجود این یکی از مهمترین نگرانی‌های جامعه بین‌المللی در خصوص استفاده از انرژی هسته‌ای، به آثار زیست‌محیطی ناشی از وقوع حوادث هسته‌ای مربوط می‌شود. حوادث هسته‌ای ناشی از ناکارآمدی سیستم‌های ایمنی هسته‌ای بوده و می‌تواند آثار بشری و زیست‌محیطی قابل توجهی به همراه داشته باشد. خطر بالقوه یک حادثه در یک نیروگاه هسته‌ای، دریافت تشعشع است. این تشعشع می‌تواند ناشی از نشت مواد رادیواکتیو از نیروگاه به محیط باشد. (عاملی زمانی، ۱۳۸۵: ۳) هدف از برقراری یا ایجاد

<sup>۱</sup> بیشترین راکتورهای فعال به ترتیب متعلق به کشورهای ایالات متحده آمریکا (۱۰۴)، فرانسه (۵۸) و ژاپن (۵۴) می‌باشد. میزان برق هسته‌ای تولید شده در این کشورها که در مقامهای اول تا سوم نیز قرار دارند به ترتیب ۱۰۱ گیگاوات، ۶۳ گیگاوات و ۴۷ گیگاوات می‌باشد. تعداد نیروگاههای در حال ساخت نیز ۶۷ می‌باشد که بیشترین آنها به ترتیب به کشورهای چین (۲۸)، روسیه (۱۱) و هند (۶) اختصاص دارد.

See: IAEA, Nuclear Power Reactors in the World, Reference Data Series No. 2, 2017 Edition, pp.65-66.

ایمنی در تأسیسات یا فعالیت‌های هسته‌ای پیشگیری و یا به حداقل ممکن رسانیدن خطرات و مضرات احتمالی ناشی از این تأسیسات یا فعالیت‌هاست. (رضائی پیش رباط، ۱۳۹۲: ۱۹) جامعه بین‌المللی بر این باور بود که در بستر توسعه تکنولوژی که در دو دهه اخیر در زمینه ایمنی هسته‌ای با استفاده از تجارت حوادث هسته‌ای سابق صورت گرفته است، احتمال وقوع حوادثی مثل حادثه چرنوبیل کم است، اما وقوع حادثه فوکوشیما در کشور ژاپن که از سطح بالائی در زمینه تکنولوژی ایمنی هسته‌ای برخوردار بود، دوباره مساله اهمیت ایمنی هسته‌ای و نگرانی‌های سابق را پیش کشید. به نحوی که منجر به بازنگری بسیاری از کشورهای پیشرفته در سیاست‌های انرژی هسته‌ای خود شد. فارغ از سایر ابعاد مساله ایمنی هسته‌ای، با توجه به احتمال انتشار گسترده مواد رادیو اکتیو به محیط زیست و تاثیرات قابل توجه آن در این عرصه، سؤال اساسی این است که آیا استفاده از انرژی هسته‌ای با الزامات حقوق بین‌الملل محیط زیست منطبق است؟ پاسخگوئی به این سؤال مستلزم این است که جایگاه ملاحظات زیست محیطی در عرصه استفاده از انرژی هسته‌ای در تئوری و عمل سنجیده شود. در خصوص ارزیابی جایگاه نظری اصول محیط زیست در این حوزه بهترین روش بررسی جایگاه ملاحظات زیست محیطی در اسناد حقوقی حاکم بر این حوزه می‌باشد. جایگاه عملی توسعه پایدار در حوزه ایمنی هسته‌ای نیز از طریق بررسی وضعیت رخ داده در حادثه فوکوشیما، به عنوان آخرین حادثه هسته‌ای مهم رخ داده در سطح بین‌المللی قابل ارزیابی است. بنابراین در این مقاله ابتدا جایگاه نظری و سپس جایگاه عملی ایده توسعه پایدار زیست محیطی در حوزه ایمنی هسته‌ای بررسی می‌شود و راهکارهای تعامل هر چه بیشتر این دو شاخه حقوقی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در انتها، نتیجه‌گیری از مطالب مطروحه صورت خواهد گرفت.

#### ۱. جایگاه حقوق محیط زیست در اسناد بین‌المللی ایمنی هسته‌ای

نیل به ایمنی فرآیندی است که متأثر از گستره وسیع و کاملی از فعالیت‌ها شامل صدور مجوز، طراحی، ساخت، بهره‌برداری، سیستم‌های مدیریتی و عوامل انسانی و ... است. (رکرک و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۲) در این راستا ایمنی هسته‌ای پیش شرطی برای توسعه پایدار بوده و صنعت هسته‌ای نیازمند قواعد ایمنی هسته‌ای کارآمد می‌باشد. (IAEA, 2006: 2) نظام ایمنی هسته‌ای متشکل از اسناد حقوقی متعددی است که ابعاد مختلف عملیات هسته‌ای را تحت شمول خود قرار می‌دهند. این اسناد همگی یک چارچوب جامعی را فراهم می‌سازند که شامل فعالیت نیروگاه‌های هسته‌ای، سوخت مصرفی و مدیریت پسماندهای هسته‌ای، فعالیت راکتورهای تحقیقاتی، منابع رادیواکتیو، حمل‌ونقل مواد رادیواکتیو و سیستم پاسخگویی فوری و ... می‌شود. از آنجائی که دولت‌ها در خصوص حوادث اتمی، مسئولیت‌های مختلفی مثل پیشگیری، ایمنی و اطلاع‌رسانی و مقابله با خسارات و در نهایت جبران خسارات وارده در صورت وقوع حوادث را دارند، (داراب پور و زارع نعمتی، ۱۳۸۹: ۱۸۷) اسناد مذکور سه بعد مهم ایمنی هسته‌ای را بایستی مطمح نظر داشته باشند: (۱) پیشگیری از بروز حادثه (۲) اقدامات ضروری در هنگام بروز حادثه (۳) بازسازی بعد از وقوع حادثه (رضائی، ۱۳۹۲: ۱۴) این اسناد در بخشی به مسائل و اصول زیست‌محیطی مطروحه در حوزه ایمنی هسته‌ای نیز اشاره دارند. لذا با بررسی این اسناد حقوقی می‌توان به جایگاه نظری ابعاد زیست‌محیطی توسعه پایدار در چارچوب انرژی هسته‌ای پی برد.

این اسناد به دو دسته کلی کنوانسیون‌های بین‌المللی و کدهای رفتاری یا مقررات تنظیمی آژانس تقسیم می‌شوند، که قاعده‌تاً مفاد کنوانسیون‌های بین‌المللی از الزام بیشتری نسبت به مقررات تنظیمی آژانس برخوردار می‌باشد. هر چند که در تهیه کنوانسیون‌های بین‌المللی ناظر بر ایمنی هسته‌ای نیز آژانس بین‌المللی انرژی هسته‌ای همچنان نقش پر رنگی داشته است.

#### ۱-۱: معاهدات ایمنی هسته‌ای

ایجاد الزامات قانونی در زمینه ایمنی هسته‌ای از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. (دبیرخانه برنامه ملی آینده‌نگاری در حوزه انرژی، ۱۳۹۵: ۲۳) این الزامات عمدتاً در کنوانسیون‌های بین‌المللی مندرج هستند. هدف اصلی کنوانسیون‌های ایمنی هسته‌ای تدارک چارچوب قانونی برای هدایت فعالیت‌های مرتبط با انرژی هسته‌ای و تشعشعات رادیو اکتیو به روشی است که به‌طور قابل قبولی از محیط‌زیست حمایت کند. کنوانسیون‌های مطروحه در این حوزه متعدد می‌باشند ولی به نظر می‌رسد همگی از یک سیاست کلی کاهش تأثیرات زیست‌محیطی و خطرات هسته‌ای حمایت می‌کنند. این کنوانسیون‌ها عمدتاً مربوط به حوادث هسته‌ای بوده و متعاقب حوادث هسته‌ای نظیر چرنوبیل تهیه شده‌اند. چنانچه دولتی به تعهدات خود که در کنوانسیون ایمنی هسته‌ای یا کنوانسیون حفاظت فیزیکی از مواد و تأسیسات هسته‌ای پیش بینی شده عمل نکند، مسئولیت بین‌المللی و تعهد آن به جبران خسارات وارد شده احتمالی قابل طرح خواهد بود. (داراب پور و زارع نعمتی، ۱۳۸۹: ۲۰۴)

#### ۱-۱-۱: معاهدات ناظر بر وضعیت‌های فوری هسته‌ای

متعاقب حادثه چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ در قلمرو شوروی سابق، گزارشی از وجود آلاینده‌های رادیو اکتیو در فواصل بسیار دور در سواحل سوئد و اسکاتلند گزارش شد. ویژگی این حادثه تأخیر اتحاد جماهیر شوروی در اعلام وضعیت خطر هسته‌ای به سایر کشورهایی بود که احتمال داشت تحت تأثیر آثار منفی حادثه مزبور قرار گیرند. چنین به نظر می‌رسد که اگر شوروی به موقع در این خصوص اطلاع‌رسانی می‌کرد برخی از آثار نامطلوب این حادثه قابل پیشگیری بود. بنابراین «وقوع حادثه چرنوبیل نتیجه فرهنگ ایمنی ناکارآمد و همچنین واژگی‌های طراحی خاص راکتورها بود». (25: 2003 Omoto), این مساله منجر به انعقاد کنوانسیون اخطار فوری در ارتباط با حوادث هسته‌ای و کنوانسیون همکاری در خصوص حوادث هسته‌ای یا وضعیت‌های اضطراری رادیو اکتیوی در ۲۶ سپتامبر ۱۹۸۶ در وین شد. «این دو کنوانسیون پیشرفت قابل

ملاحظه در خصوص وضعیت حقوقی موجود قلمداد می‌شود؛ چرا که آنها به‌طور قابل ملاحظه‌ای خطر هسته‌ای برای سایر کشورها را به حداقل می‌رساند و جبران لطمات وارده را آسان می‌سازد» (Walt and Moser, 2006: 119)

#### الف: کنوانسیون اعلان فوری حوادث هسته‌ای (۱۹۸۶)<sup>۱</sup>

موضوع کلی این کنوانسیون تعهد به اطلاع‌رسانی در خصوص حوادث با آلودگی‌های فرامرزی بوده و مبتنی بر سیستم ارتباطات ملی برای تبادل اطلاعات می‌باشد. این کنوانسیون بر طبق ماده یک آن در مواقعی که هرگونه حادثه هسته‌ای در تأسیسات یا تجهیزات یک کشور عضو یا شخص و اشخاص حقوقی تحت صلاحیت آن کشور رخ دهد که به موجب آن مواد رادیو اکتیو منتشر شده یا احتمال انتشار آن می‌رود یا اینکه منجر شده یا می‌تواند منجر به انتشار فرامرزی بین‌المللی واجد اهمیت برای سایر کشورها شود اعمال می‌شود.

اگرچه مبنای اصلی تصویب این کنوانسیون حمایت از افراد و محیط‌زیست در قبال انتشار واقعی و یا احتمالی فرامرزی مواد رادیو اکتیو است، در این کنوانسیون ملاحظات زیست محیطی چندان مورد تأکید قرار نگرفته است. تنها در ماده ۵ به محیط‌زیست اشاره شده است و در آن عنوان شده است که اطلاعاتی که بایستی فراهم شود بایستی شامل اطلاعات مربوط به نتایج کنترل‌ها و هشدارهای زیست‌محیطی مرتبط با گذر فرامرزی مواد رادیو اکتیو تا اندازه‌ای که در دسترس کشور اطلاع دهنده است باشد.

#### ب: کنوانسیون کمک‌رسانی در هنگام حوادث هسته‌ای یا فوریت‌های رادیولوژیکی (۱۹۸۶)<sup>۲</sup>

در این کنوانسیون به صراحت به رعایت ملاحظات محیط زیستی اشاره شده است. بر اساس ماده یک کشورهای متعاقد بایستی میان خود و آژانس بین‌المللی انرژی اتمی

<sup>۱</sup>. Convention On Early Notification Of A Nuclear Accident, 1986 (Infcirc/335)

<sup>۲</sup>. Convention On Assistance In The Case Of A Nuclear Accident Or Radiological Emergency, 1986 (Infcirc/336)



مطابق با مقررات این کنوانسیون برای تسهیل همکاری سریع در موقع حوادث هسته‌ای یا وضعیت‌های اضطراری رادیولوژیکی به منظور کاهش آثارشان روی محیط‌زیست همکاری نمایند. این ماده حاکی از این است که اعمال اصل همکاری در مورد حوادث هسته‌ای هم می‌تواند به صورت موردی و هم به صورت سازمان یافته از طریق یک سازمان بین‌المللی صورت گیرد. بر طبق ماده ۱۰ نیز تحت عنوان دعاوی و جبران خسارات آمده است به جز در مواردی که به شکل دیگر توافق شود، کشور مورد درخواست بایستی در ارتباط با خسارت وارده به محیط‌زیست سرزمینش یا سایر حوزه‌های تحت صلاحیت یا کنترلش همکاری لازم را تدارک ببیند. در راستای اعمال مفاد این ماده در صورتی که در نتیجه حادثه هسته‌ای خساراتی به محیط زیست سایر کشورها وارد شود برای برآورد و جبران خسارات وارده بایستی میان کشور مسئول حادثه هسته‌ای و کشور متضرر از حادثه هسته‌ای همکاری صورت گیرد.

#### ۱-۲: کنوانسیون ایمنی هسته‌ای<sup>۱</sup>

دو سال بعد از حادثه چرنوبیل، اولین ابتکارات رسمی برای ایجاد یک رژیم ایمنی هسته‌ای بین‌المللی صورت گرفت. (Rautenbach, 2006: 13) در این راستا کنوانسیون ایمنی هسته‌ای در ۱۷ ژوئن ۱۹۹۴ در مقر آژانس بین‌المللی انرژی اتمی منعقد شد و با تودیع ۲۲ سند تصویب، شامل ۱۷ کشوری که حداقل یک تأسیسات واجد راکتور هسته‌ای داشتند، لازم‌الاجرا شد.

در کنوانسیون ایمنی هسته‌ای چهار بار از ملاحظات زیست‌محیطی سخن به میان آمده است. در مقدمه این کنوانسیون آمده است که دولت‌های عضو با علم بر اهمیت تضمین استفاده از انرژی هسته‌ای سالم، برنامه‌ریزی شده و ایمن به لحاظ زیست‌محیطی برای جامعه بین‌المللی این معاهده را منعقد می‌سازند. در ماده ۱ که اهداف کنوانسیون در آن آمده است ایجاد و حفظ سپرهای دفاعی در تأسیسات هسته‌ای

<sup>۱</sup>. Convention On Nuclear Safety, 1994 (Infirc/449)

در مقابل خطرات احتمالی رادیولوژیکال به منظور حفاظت از محیط زیست در قبال تأثیرات مضر تشعشعات هسته‌ای از چنین تأسیساتی مطرح شده است. لحاظ آثار زیست محیطی در زمان کنارگذاری تأسیسات هسته‌ای مستهلک که در زمان انعقاد این معاهده فعال بوده‌اند نیز مورد نظر قرار گرفته است. ماده ۶ عنوان می‌دارد که در زمان برنامه‌ریزی برای کناره‌گذاری تأسیسات هسته‌ای فعال بایستی آثار زیست محیطی آن اقدام مطمح نظر باشد. نهایتاً در ماده ۱۷ در خصوص جایابی برای تأسیسات هسته‌ای جدید، کشورها متعهد شده‌اند گام‌های متناسب برای تضمین اینکه روش‌های مناسب برای ارزیابی تأثیرات احتمالی ایمنی تأسیسات هسته‌ای مطروحه روی محیط زیست ایجاد شده است بردارند.

مهم‌ترین توجه این کنوانسیون به ملاحظات زیست محیطی از زاویه انجام ارزیابی‌های زیست محیطی در مراحل مختلف فعالیت تأسیسات هسته‌ای است. لحاظ آثار زیست محیطی به‌عنوان یکی از اهداف اصلی این کنوانسیون و توجه به آثار زیست محیطی در مرحله ایجاد تأسیسات هسته‌ای و کناره‌گذاری آن‌ها حاکی از توجه کافی این کنوانسیون به اصل توسعه پایدار زیست محیطی می‌باشد. بنابراین به نظر می‌رسد در این کنوانسیون اصل توسعه پایدار به نحو مطلوبی گنجانده شده است.

#### ۱-۳: کنوانسیون مشترک ایمنی مدیریت سوخت‌های مصرفی و ایمنی مدیریت پسماندهای هسته‌ای<sup>۱</sup>

کنوانسیون مزبور اولین سند حقوقی می‌باشد که مستقیماً به موضوع ایمنی مدیریت سوخت مصرفی و ایمنی مدیریت پسماندهای هسته‌ای در سطح جهانی می‌پردازد.<sup>۲</sup> این کنوانسیون در ۲۰ سپتامبر ۱۹۹۷ امضاء و در ۱۸ ژوئن ۲۰۰۱ لازم‌الاجرا شد. تهیه این کنوانسیون در راستای این برداشت بود که فرهنگ ایمنی به‌جای اینکه یک مفهوم

<sup>۱</sup>. Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and On the Safety of Radioactive Waste Management, 1997.

<sup>۲</sup>. see: <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/jointconv.html>

پیچیده باشد، بایستی در قالب قوانین فنی مفصل بوده و به زبان حقوق بین‌الملل عبارت پردازى شود. (Tonhauser and Jankowitsch-Prevor, 2006: 214)

بر طبق ماده ۴ فصل ۲ این کنوانسیون مشترک «تحت عنوان ایمنی سوخت مصرف شده»، کشورهای متعاقد بایستی گام‌های مناسب برای تضمین اینکه در همه مراحل مدیریت سوخت مصرفی، محیط‌زیست به‌طور کافی در مقابل آلاینده‌های رادیو اکتیو حمایت شده است بردارند. در ماده شش نیز تحت عنوان جایابی تأسیسات و تجهیزات پیشنهادی آمده است که همه کشورهای متعاقد بایستی اقدامات مناسب برای انجام ارزیابی زیست محیطی در فرایند مدیریت سوخت مصرفی اتخاذ نمایند. بر اساس ماده هفت نیز تحت عنوان طرح و ساختار تأسیسات عنوان شده است که همه دولت‌های متعاقد بایستی گام‌های مناسب برای تضمین اینکه طرح و ساختار تأسیسات مدیریت سوخت مصرفی در راستای محدودسازی تأثیرات رادیولوژیکی احتمالی روی محیط زیست است بردارند. در این راستا قبل از ایجاد تجهیزات مدیریت سوخت مصرفی، یک ارزیابی سیستماتیک ایمنی و ارزیابی زیست محیطی متناسب با خطرات پیش‌رو بایستی انجام شود. البته قبل از عملیاتی شدن تسهیلات مدیریت سوخت مصرف شده، بر طبق ماده هشت نسخه‌های مفصل و به‌روز از ارزیابی زیست‌محیطی و ارزیابی ایمنی بایستی تدارک دیده شود. در خصوص اجرا نیز ماده ۱۹ همه دولت‌های عضو را ملزم می‌دارد تا چارچوب قانونی و اجرائی برای کنترل ایمنی مدیریت مصرف سوخت و پسماندهای هسته‌ای تنظیم و ارائه کنند. ماده ۳۲ تحت عنوان گزارش دهی، مسئولیت دولت‌ها در احترام به حمایت و حفاظت از محیط‌زیست را مورد تأکید قرار داده است.

این کنوانسیون نیز همانند کنوانسیون ایمنی هسته‌ای نکات مطلوبی در خصوص توسعه پایدار زیست‌محیطی بالاخص در مواد ۴ و ۶ دارد. در این مواد رعایت الزامات زیست‌محیطی در مرحله جایابی، استقرار و فعالیت تأسیسات هسته‌ای مطرح شده و انجام ارزیابی‌های زیست محیطی مورد تأکید قرار گرفته است. به‌طور کلی در چارچوب این کنوانسیون، حمایت از محیط‌زیست در مقابل تشعشعات رادیواکتیو مستلزم انجام

ارزیابی‌های زیست محیطی، انطباق طرح و ساختار تأسیسات هسته‌ای با ملاحظات زیست محیطی، اتخاذ سیاست‌های قانونی برای تضمین ایمنی هسته‌ای و نهایتاً ارائه گزارش‌های زیست محیطی دوره‌ای است.

در کل به نظر می‌رسد «از آنجائی که همه مواد فنی کنوانسیون‌های ایمنی هسته‌ای، مثل پیش‌شرط‌های عمومی ایمنی، جایابی برای استقرار تأسیسات مطروحه، طراحی و ساخت، ارزیابی ایمنی تأسیسات مدیریت پسماندهای رادیو اکتیو و سوخت‌های مصرفی شامل اشاره صریحی به محیط زیست می‌باشند»، (Tonhauser and jankowitsch- Prevor, 2006: 211) بنابراین می‌توان ادعا نمود یکی از اهداف اساسی این کنوانسیون‌ها همان نیل به ایده توسعه پایدار زیست محیطی می‌تواند باشد. البته لازم به ذکر است که اسناد حقوق بین‌الملل هسته‌ای در مقایسه با اسناد حقوق بین‌الملل محیط زیست در خصوص انجام ارزیابی‌های زیست محیطی از قاطعیت کمتری برخوردار است. کنوانسیون ایمنی هسته‌ای و کنوانسیون مشترک هر دو، طرفه‌های متعاهد را به انجام ارزیابی‌های زیست محیطی متعهد می‌سازند. در حالیکه اولی در خصوص زمان انجام ارزیابی ساکت است و دومی زمان آن را قبل از ساختن تأسیسات مدیریت پسماندهای هسته‌ای یا تأسیسات مدیریت سوخت مصرفی می‌داند. به نظر می‌رسد اسناد حقوق بین‌الملل محیط زیست در خصوص انجام ارزیابی‌های زیست محیطی از قاطعیت بیشتری برخوردار است. برای مثال کنوانسیون اسپو مستلزم آن هست که چنین ارزیابی‌ها بایستی قبل از اتخاذ تصمیم توسط رکن ذیصلاح تجویز کننده فعالیت صورت گیرد. (OECD, 2010: 154) با وجود این، انجام ارزیابی‌های زیست محیطی مهم‌ترین تأکید را در میان تعهدات زیست محیطی در کنوانسیون‌های ایمنی هسته‌ای به همراه دارد.

۱-۲: استانداردها و کدهای رفتاری آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در خصوص

ایمنی هسته‌ای

علاوه بر معاهدات بین‌المللی الزام‌آور در حوزه ایمنی هسته‌ای، تعدادی اسناد بین‌المللی غیر الزام‌آور نیز از سال ۱۹۸۶ توسط آژانس بین‌المللی انرژی اتمی تهیه شده است. (Pelzer, 2006: 75) استانداردهای آژانس الزامی نیستند لیکن در صورتی که کشورهای عضو تقاضای ارزیابی یا همکاری از آژانس داشته باشند، همکاری‌ها بر اساس این استانداردها انجام می‌شوند. (رکرک و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۳) مطابق با ماده ۳ اساسنامه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، آژانس مجاز به ایجاد و اتخاذ استانداردهای ایمنی برای حمایت از سلامتی و حداقل سازی خطرات هسته‌ای برای حیات انسان‌ها و اموال و تدارک زمینه‌های اجرای این استانداردها می‌باشد. در این راستا و در چارچوب اسناد آژانس ایمنی عبارت است از حمایت از مردم و محیط‌زیست در قبال خطرات رادیواکتیو و ایمنی تأسیسات و فعالیت‌هایی که منجر به خطرات رادیواکتیو می‌شود. آن شامل ایمنی تأسیسات هسته‌ای، ایمنی مدیریت پسماندهای رادیواکتیو و ایمنی در حمل و نقل مواد رادیواکتیو می‌شود. «اقدامات ایمنی شامل اقداماتی برای پیشگیری از وقوع حوادث هسته‌ای و ترتیباتی برای کاهش آثار آنها در صورت وقوع می‌شود». (IAEA, 2006: 5)

### ۱-۲-۱: استانداردهای ایمنی آژانس برای حمایت از افراد و محیط زیست

در سال ۲۰۰۶ سند اصول ایمنی بنیادین توسط آژانس بین‌المللی انرژی اتمی اتخاذ شد. سند مزبور که در بردارنده ۱۰ اصل اساسی برای ایمنی هسته‌ای می‌باشد، الزاماتی برای حمایت از محیط زیست در قبال تشعشعات رادیواکتیو ایجاد می‌نماید. بر طبق مفاد این سند به منظور اینکه تأسیسات هسته‌ای و فعالیت‌های مزبور به نحوی انجام شوند که به عالی‌ترین سطح از ایمنی نائل شوند اقدامات زیر بایستی اتخاذ شود:

- (۱) کنترل انتشار مواد رادیواکتیو به محیط زیست
- (۲) کاهش احتمال وقوع حوادثی که منجر به کاهش کنترل روی راکتورهای هسته‌ای، واکنش چرخه هسته‌ای، منابع رادیواکتیو یا هر منبع رادیواکتیو دیگر شود

### ۳) کاهش آثار و تبعات چنین حوادثی در صورت وقوع

در راستای نیل به اهداف مطروحه، این سند اصول ده‌گانه‌ای را ارائه می‌نماید که به عنوان اصول راهبردی این سند قلمداد می‌شوند. اصل هفت این اصول ده‌گانه مقرر می‌دارد که با تأسی از تعریف کمیسیون برون‌تلند از توسعه پایدار و لزوم رعایت منافع نسل‌های آتی مقرر می‌دارد، محیط زیست حال و آتی بایستی در مقابل خطرات رادیواکتیو مورد حمایت واقع شود. آژانس بین‌المللی انرژی اتمی بایستی این اصل را در اقداماتش رعایت نماید. به هر صورت این اصل در خصوص کشورهای عضو الزام‌آور نیست و آن صرفاً پیشنهادات غیر الزام‌آور قلمداد می‌شود. با وجود این حاکی از اهمیت حفاظت از محیط زیست در چارچوب آژانس بین‌المللی انرژی اتمی می‌باشد.

#### ۱-۲-۲: کد رفتاری ایمنی راکتورهای تحقیقاتی<sup>۱</sup>

کد رفتاری ایمنی راکتورهای تحقیقاتی یک سند حقوقی غیر الزام‌آور است، که در آن بیش از سایر کنوانسیونهای مرتبط با ایمنی هسته‌ای از مسائل زیست محیطی یاد شده است. در ماده ۴ آن که در بردارنده هدف این کد رفتاری است آمده است که هدف این کنوانسیون کسب و حفظ سطح بالایی از ایمنی در راکتورهای تحقیقاتی در سرتاسر جهان از طریق ارتقاء اقدامات ملی و همکاری‌های بین‌المللی متناسب و ایمن است. در ماده ۱۱ این کد رفتاری به تأسیس یک رکن کنترلی اشاره شده است که مسئول تنظیم مسائل ایمنی و حمایت از محیط زیست در قبال مخاطرات رادیواکتیو می‌باشد. فراتر از آن ماده ۱۶ با اشاره به زمان‌بندی کنار گذاری راکتورهای تحقیقاتی عنوان می‌دارد بایستی گزینه‌های احتمالی و همچنین تأثیرات زیست‌محیطی این عملیات ملحوظ باشد. به‌موجب ماده ۲۰ این کد رفتاری، قوانین و مقررات ایجاد شده توسط دولت یا رکن کنترلی بایستی مقرر دارد که میزان انتشار مواد رادیواکتیو به محیط

<sup>۱</sup>. Code Of Conduct On The Safety Of Research Reactors, 2004, (Iaea/Codeoc/Rr/2006) Available At: [www.Iaea.Org/.../Researchreactors/Conduct.Html](http://www.Iaea.Org/.../Researchreactors/Conduct.Html) Last visited on 24/12/2017.

زیست، در محدود دوزهای ملی مجاز بوده و به لحاظ منطقی در پایین‌ترین حد ممکن باشد. در این راستا دولت‌ها بایستی راهنمایی‌هایی در حمایت از محیط‌زیست در قبال تأثیرات مضر تشعشعات رادیو اکتیو تدارک ببینند. در قالب این کد رفتاری سازوکار دیگری نیز تحت عنوان سیستم عملیاتی پیش‌بینی شده است که به موجب ماده ۲۸ بایستی در قابل هر گونه راهنمایی که توسط رکن تنظیمی در ارتباط با حمایت از محیط زیست در قبال آثار مضر تشعشعات رادیو اکتیو تدارک دیده می‌شود جوابگو باشد. این نهاد نیز بر اساس مفاد ماده ۳۰ بایستی روش‌های مناسب، برای ارزیابی تأثیر ایمنی احتمالی راکتورهای تحقیقاتی روی محیط زیست ایجاد، اجرا و حفظ نماید. فراتر از آن این نهاد بایستی بر اساس ماده ۳۵ یک برنامه کناره‌گذاری جامع برای تأسیسات هسته‌ای و ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی به منظور ارزیابی و تأیید توسط رکن کنترلی مقدم بر آغاز برنامه‌های کناره‌گذاری تدارک ببیند.

#### ۱-۲-۳: مقررات آژانس برای انتقال ایمن مواد رادیو اکتیو<sup>۱</sup>:

این مقررات ایمنی غیر الزام‌آور رهنمودهایی برای حمایت از محیط زیست در طول فرایند حمل‌ونقل مواد رادیو اکتیو فراهم می‌سازند. این مجموعه قواعد ناظر بر جایجائی جهانی تمامی انواع مواد رادیواکتیو نظیر سوخت‌های مصرفی و پسماندهای هسته‌ای در همه اشکال ممکن حمل‌ونقل از طریق هوا، دریا و زمین می‌شود.

بر طبق بند ۱۰۴ این کد رفتاری، یکی از اهداف این کنوانسیون حمایت از محیط زیست در قبال تأثیرات رادیواکتیو در طول حمل و نقل مواد رادیو اکتیو می‌باشد. در موقع بروز حوادث هسته‌ای در طول حمل‌ونقل مواد رادیو اکتیو، مقررات ضروری که توسط مراجع ملی و سازمان‌های بین‌المللی تصویب می‌شود، بایستی در حمایت از محیط زیست اعمال شود. البته اقدامات ضروری بایستی در خصوص ایجاد سایر مواد

<sup>۱</sup>. IAEA, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, No. Ts-R-1 (2009 Edition) Available At: [www-pub.Iaea.org/Mtcd/.../Pub1225\\_Web.Pdf](http://www-pub.Iaea.org/Mtcd/.../Pub1225_Web.Pdf) last visited on 24/12/2017.

خطرناک که ممکن است ناشی از واکنش میان اجزاء محموله و محیط زیست باشد نیز مورد لحاظ قرار گیرد. در بند ۱۱۰ زیر عنوان اقدامات لازم در خصوص محموله‌های آلاینده و نشتی آمده است که در مواقع ضروری بایستی اقدامات اضافی برای حمایت از محیط زیست در انطباق با مقررات ایجاد شده توسط مرجع صالح برای متوقف سازی یا حداقل سازی چنین صدمات و نشتهایی صورت گیرد.

#### ۱-۲-۴: کد رفتاری ناظر بر ایمنی و امنیت مواد رادیو اکتیو<sup>۱</sup>

کد رفتاری در خصوص ایمنی و امنیت منابع رادیو اکتیو بوسیله شورای حکام آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در ۸ سپتامبر ۲۰۰۰ تصویب شده است. این کد رفتاری برای اولین بار توأمان رژیم ایمنی هسته‌ای و رژیم امنیت هسته‌ای را مورد لحاظ قرار داده که یک «فرایند ارزیابی دوره‌ای غیر رسمی»<sup>۲</sup> نیز دارد. بر اساس مقدمه این کد رفتاری، دولت‌های عضو با تأیید نیاز به حمایت از محیط زیست در قبال آثار مضر حوادث هسته‌ای احتمالی یا عمدی این کد رفتاری را تهیه نموده‌اند. در ماده ۲ تحت عنوان قلمرو و اهداف مقرر شده است که این مجموعه قواعد در خصوص مواد رادیو اکتیوی که ممکن است یک خطر مهم برای محیط زیست در برداشته باشد اعمال می‌شود. در ماده ۵ یکی از اهداف این کد رفتاری پیشگیری از دسترسی غیر مجاز، سرقت یا انتقال غیر مجاز منابع رادیو اکتیو، به‌منظور کاهش آثار مضر حوادث احتمالی یا عمدی چنین منابعی به محیط زیست می‌باشد. در ماده ۷ زیر عنوان اصول اساسی نیز آمده است که کلیه دولت‌ها بایستی در حمایت از محیط زیست اقدامات ضروری مناسب برای تضمین اینکه منابع رادیو اکتیو در محدوده سرزمین، یا تحت صلاحیت یا کنترلش در طول عمر مفیدشان و در پایان عمر مفیدشان به نحو صحیح مدیریت شده و به‌طور ایمن مورد حمایت قرار گرفته است بردارند.

<sup>۱</sup>. Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources Available At: [www-pub.iaea.org/Mtcd/Publications/Pdf/Code-2004\\_Web.Pdf](http://www-pub.iaea.org/Mtcd/Publications/Pdf/Code-2004_Web.Pdf) last visited on 24/12/2017.

<sup>۲</sup>. Informal Peer Review Process



بر طبق ماده ۱۹ کشورهای متعهد بایستی قوانین و مقرراتی برای حمایت از زیست در قبال تأثیرات مخرب تشعشعات ناشی از مواد رادیواکتیو داشته باشد. بر طبق ماده ۲۰ این کد رفتاری نیز تحت عنوان «رکن کنترلی» هر کشوری بایستی تضمین نماید که رکن کنترلی ایجاد شده توسط قوانینش، بنا به مورد، اختیار ارائه اطلاعات ضروری به منظور حمایت از محیط زیست برای هر شخص یا عموم با مجوز لازم را داشته باشد.

در خصوص کدهای رفتاری و استانداردهای آژانس مطروحه در بالا می‌توان اظهار داشت که آنها تنها به عنوان رهنمودهایی برای کشورها تلقی می‌شود؛ چرا که تصویب آنها توافق سیاسی و فنی ناشی از مشاوره با نهادهای دولتی و تخصصی است بدون اینکه جنبه الزام‌آور داشته باشد. از این‌رو به نظر می‌رسد استانداردهای ایمنی در چارچوب آژانس عمدتاً مبتنی بر رعایت داوطلبانه بوده دولت‌ها صلاح‌دید نامحدود در خصوص تشخیص موازنه میان موازین ایمنی و منافع اقتصادی دارند. علی‌رغم ماهیت توصیه‌ای مقررات آژانس در زمینه ایمنی فعالیت‌ها و تأسیسات هسته‌ای، بسیاری از دولت‌های عضو داوطلبانه و اختیاری، آن مقررات را در مورد تأسیسات و فعالیت‌های هسته‌ای تحت صلاحیت و حاکمیت خود به اجرا گذاشته‌اند. (رضائی پیش رباط، ۱۳۹۲: ۲۰) اجباری شدن استانداردها می‌تواند به یکسان سازی و ارتقاء سطح ایمنی در کشورهای عضو منجر شود. (رکرک و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۸) به هر حال در کدهای رفتاری و استانداردهای تنظیمی آژانس نیز به دفعات از لزوم رعایت ملاحظات زیست‌محیطی در روند کاری ایمنی هسته‌ای یاد شده است و هدف اصلی آنها، ارائه راهکارهای مطلوب برای حمایت از محیط زیست بدون ایجاد محدودیت در استفاده از مواد رادیواکتیو است. هر چند که این اسناد بیشتر جنبه راهنمایی دارند ولی صرف درج لزوم رعایت قواعد زیست محیطی در این گونه اسناد حاکی از دغدغه زیست محیطی آژانس در حوزه ایمنی هسته‌ای می‌باشد.

به‌طور کلی به نظر می‌رسد اسناد حقوقی ناظر به ایمنی هسته‌ای، بالاخص کنوانسیون‌های ایمنی هسته‌ای، به نحو کافی به مقوله توسعه پایدار زیست محیطی

توجه داشته و به نحوی تهیه و تنظیم شده‌اند که یکی از اهداف اصلی یا جنبی همه آنها تضمین ملاحظات زیست محیطی است. شاید یکی از دلایل این مساله همزمانی طرح مقوله توسعه پایدار در حقوق بین‌الملل در دهه ۱۹۸۰ و آغاز انعقاد معاهدات مربوط به ایمنی هسته‌ای در گستره حقوق بین‌الملل در این دوره می‌باشد. با این حساب به لحاظ نظری توسعه پایدار زیست محیطی از زاویه ایمنی هسته‌ای با چالش زیادی مواجه نیست.

## ۲: جایگاه حقوق محیط زیست در حادثه فوکوشیما

اگر انرژی هسته‌ای قرار است نقش مثبتی در فرایند نیل به توسعه پایدار زیست محیطی بازی کند، بایستی علاوه بر توسعه هنجاری، عملاً تأثیرات زیست محیطی آن حتی در موارد تصادفی در پایین‌ترین حد ممکن باشد. این بدین معنی است که «احتمال وقوع حوادث شدید منجر به انتشار تشعشعات هسته‌ای بایستی در حد خیلی پایین نگه‌داشته شده و آثار چنین مواردی کاملاً محدود شود. در این راستا می‌بایست هم سیستم پیشگیری از تصادف ارتقاء یابد و هم آثار حوادث هسته‌ای کاهش یابد» (NEA, 2000: 37).

حوادث هسته‌ای تا به امروزه پدیده‌ای بوده است که علیرغم پیشرفت‌های تکنولوژیک هر دوره، به دفعات رخ داده و منجر به انتشار مواد رادیو اکتیو به محیط زیست شده است. حادثه هسته‌ای، وضعیتی است که به واسطه رها شدن حجم زیادی از مواد رادیواکتیو باعث اختلال شدید در نظم و تعادل سیستم‌ها و ایجاد آثار سوء گسترده مالی، انسانی و زیست محیطی در محل و محیط پیرامون می‌گردد. (بهر برو دیگران، ۲۰۱۵: ۵)

جامعه بین‌المللی در خصوص استفاده از انرژی هسته‌ای با حوادث تلخی مواجه بوده که هر کدام تأثیرات قابل توجهی بر محیطی زیست، افکار عمومی و روند توسعه انرژی هسته‌ای داشته است. حادثه تری مایل آیلند در قلمرو ایالات متحده آمریکا در ۱۹۷۹،

حادثه چرنوبیل در قلمرو کشور شوروی سابق در سال ۱۹۸۶ و حادثه فوکوشیما در سال ۲۰۱۱ مهمترین آنها بوده است. امروزه همه نیروگاه‌های هسته‌ای طوری طراحی، ساخته و مدیریت می‌شوند که از نشت رادیولوژیک، حتی در زمان وقوع سوانح طبیعی، حوادث در بهره برداری و اقدامات تروریستی، جلوگیری شود. (عاملی زمانی، ۱۳۸۵: ۱۰) توضیح اینکه بر طبق معیار طبقه‌بندی اندازه حادثه هسته‌ای بین‌المللی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، شدت زیست محیطی و بهداشتی پیشامدها و حوادث هسته‌ای از درجه ۱ تا درجه ۷ طبقه‌بندی می‌شود. از درجه ۱ تا ۳ تحت عنوان پیشامد هسته‌ای و از ۴ الی ۷ تحت عنوان حادثه هسته‌ای یاد می‌شود. سطح حادثه تری مایل آیلند ۵ و سطح حوادث چرنوبیل و فوکوشیما ۷ بوده است.<sup>۲</sup> البته لازم به ذکر است که آثار حوادث هسته‌ای نه تنها به مقدار رادیو اکتیو منتشره به محیط زیست بستگی دارد؛ بلکه به عواملی نظیر طول عمر مواد رادیو اکتیو منتشره، نوع انتشار به اتمسفر یا رودخانه، شرایط آب و هوایی منطقه و تراکم جمعیت در منطقه نیز بستگی دارد. (EI- Hinnawi, 2011: 36)

در میان کشورهای جهان، ژاپن بیشترین تعداد پیشامدهای هسته‌ای را در سیستم رتبه‌بندی اندازه حوادث هسته‌ای با ۵ حادثه هسته‌ای داشته است. (Bertero, 2001: 6) اما در این میان فوکوشیما مهمترین و شدیدترین آنها بوده است. برخلاف دو حادثه هسته‌ای مهم قبلی (تری مایل آیلند و چرنوبیل) که ناشی از خطای انسانی و ضعف طراحی راکتورها بود، حادثه فوکوشیما بوسیله بلایای طبیعی شروع شد. زمین لرزه «توهوکو»<sup>۳</sup> در مقیاس ۹ ریشتر در سواحل شمال شرقی ژاپن به همراه سونامی با ارتفاع ۱۲ متر در بعد از ظهر ۱۱ مارچ ۲۰۱۱ به نیروگاه هسته‌ای «دای-ایچی» فوکوشیما<sup>۴</sup> صدمات شدیدی وارد کرد که منجر به انتشار مواد رادیو اکتیو در محیط زیست شد.

<sup>۱</sup>. International Nuclear Event Scale (INES),

<sup>۲</sup>. Available at: <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/ines.asp> last visited on 24/08/2017.

<sup>۳</sup>. Tohoku

<sup>۴</sup>. Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant

اگرچه با وقوع زمین لرزه، راکتورهای هسته‌ای نیروگاه فوکوشیما به‌طور اتوماتیک از فعالیت خارج شد، ولی به دلیل قطع برق پمپ‌های خنک‌کننده راکتورها، آب موجود در راکتورها تبخیر شد و متعاقب وقوع یک انفجار هیدروژنی هسته راکتور ذوب شد. این مساله در نهایت سبب سرایت و اشاعه مقدار زیادی از مواد رادیواکتیو در محیط زیست شد. (مجلس شورای ملی ژاپن، ۱۳۹۵: ۱۱)

از حادثه فوکوشیما به‌عنوان بزرگترین مورد انتشار بشری مواد رادیواکتیو به محیط زیست دریائی یاد می‌شود. (Schiermeier, 2011: 145-146) انتشار بیش از ۳۰ ایزوتوپ رادیواکتیو به اتمسفر، آلودگی آب‌های زیر زمینی و آب اقیانوس آرام، باران هسته‌ای در اقیانوس آرام شمالی، آلودگی محصولات کشاورزی و دریائی همگی ناشی از این حادثه هسته‌ای می‌باشند. (Rosen, 2012: 10) در جریان حادثه فوکوشیما، مقدار آب رادیواکتیو (آب آلوده) که بعد از خنک کردن راکتور به دریا بازگردانده شد هزاران تن بود که مسلماً تأثیرات زیست‌محیطی به همراه خواهد داشت. (Bertero, 2001: 6) این آلودگی می‌تواند جنبه فرامرزی داشته و از طریق جریان‌های دریائی و بادهای اتمسفری به سواحل سایر کشورها نیز برسد. (Buck and Upton, 2012: 2) این حادثه یک شوک شدید بر پیکر صنعت برق هسته‌ای وارد کرد و به میزان اعتماد مردم به ایمنی این تأسیسات آسیب جدی زد. (بهر برو دیگران، ۲۰۱۵: ۱)

دو تفکر نسبتاً جدید مورد توجه قرار دارد. یکی مدیریت ایمنی پیش فعال و دیگری مدیریت ایمنی انعطاف‌پذیر. در بحث اول مدیریت ایمنی، قبل از اینکه حادثه‌ای رخ دهد سیستم ایمنی آن را پیش‌بینی می‌کند. در مبحث دوم، سیستم‌های ایمنی به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که در مقابله با شرایط خاص به‌صورت انعطاف‌پذیر بتوانند عمل نمایند. (رکرک و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۵) علیرغم اینکه تلاش‌های زیادی در راستای ارتقاء ایمنی هسته‌ای تا به امروز صورت گرفته و طرح‌های جدید از راکتورهای هسته‌ای ایجاد شده است ولی حادثه فوکوشیما نشان داد باز هیچ تضمینی برای پیشگیری از وقوع حوادث هسته‌ای وجود ندارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که راکتورهای حادثه فوکوشیما برای

شرایط عادی ایمن بودند ولی لازم بود برای شرایط خاص اضطراری نظیر سیل و زلزله نیز ایمنی داشته باشند. (دبیرخانه برنامه ملی آینده نگاری در حوزه انرژی، ۱۳۹۵: ۱۶) حادثه فوکوشیما بر اساس اندازه حادثه هسته‌ای بین‌المللی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی، همچون چرنوبیل در خطرناکترین سطح ممکن، سطح هفت مبنی بر وقوع حادثه‌ای که منجر به انتشار مواد رادیو اکتیو همراه با تأثیرات منفی گسترده روی سلامتی و محیط زیست می‌شود می‌باشد.<sup>۲</sup> (Buongiorno, 2011: 3) در جریان این حادثه محیط زیست آلوده شد و مردم در معرض خطر تشعشعات مواد رادیو اکتیو برای سالیان آتی خواهند بود. (International Physicians for the Prevention of Nuclear War, 2011: 20) مهم‌ترین درسی که از این حادثه می‌توان گرفت این است که اهمیتی ندارد یک کشور در چه سطح تکنولوژیکی قرار دارد، برنامه‌ریزی برای مقابله تمام‌عیار با حوادث هسته‌ای غیرممکن است. (Vancko, 2011: 3) در تائید این ادعا «گروه تحقیقاتی دانشگاه اوم آی تی تخمین زده‌اند که به فرض رشد قابل توجه انرژی هسته‌ای از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۵۵، حداقل چهار حادثه هسته‌ای جدی در آن دوره رخ خواهد داد». (Kuan, 2011: 8)

اگرچه آلودگی زیست‌محیطی فوکوشیما کمتر از چرنوبیل بود به نظر می‌رسد که حادثه فوکوشیما نکات آموزنده زیادتری در خصوص ناکارآمدی سیستم ایمنی هسته‌ای موجود در برداشت: چرا که اولاً حادثه فوکوشیما نه در یک کشور سطح پائین و بدون تکنولوژی ایمنی هسته‌ای بلکه در یک کشور کاملاً پیشرفته و برخوردار از تکنولوژی هسته‌ای بالا صورت گرفت. ثانیاً اندازه و طول دوره حادثه بی‌سابقه بوده است، چهار

<sup>۱</sup>. International Nuclear Event Scale (INES)

<sup>۲</sup>. در صنعت هسته‌ای یک مقیاس بین‌المللی رویدادهای هسته‌ای در سال ۱۹۹۰ برای برقراری ارتباط و استاندارد کردن گزارش دهی حوادث هسته‌ای به مردم مطرح شد. این مقیاس از صفر برای یک رویداد بدون اهمیت ایمنی تا ۷ برای یک "حادثه بزرگ" مانند چرنوبیل می‌باشد. تری مایل آیلند، به عنوان یک "حادثه با خطر خارج از سایت" هر چند هیچ آسیبی برای کسی در پی نداشت در رده ۵ این مقیاس قرار می‌گیرد و حادثه فوکوشیما نیز در رده ۷ قرار دارد. (کرک و دیگران، ۱۳۹۴: ۲۷)

راکتور به شدت صدمه دیده بودند و حداقل سه هفته طول کشید که مهندسين هسته‌ای بتوانند آن را کنترل نمایند. به طور کلی حادثه فوکوشیما نشان داد که محاسبات ایمنی هسته‌ای این نیروگاه برای تحمل شدت حادثه سونامی ناکافی بوده است. (رضائی، ۱۳۹۲: ۱)

از نظام ایمنی هسته‌ای ژاپن انتظار می‌رفت، نقش رهبری را در حادثه فوکوشیما ایفا کند. با این حال، نظام ایمنی هسته‌ای ژاپن آمادگی حادثه‌ای در این ابعاد را نداشت و نتوانست کاری از پیش ببرد. (مجلس شورای ملی ژاپن، ۱۳۹۵: ۱۶) گزارش رسمی کمیسیون مستقل بررسی حادثه هسته‌ای فوکوشیما اذعان دارد که ساکنان منطقه آسیب دیده همچنان درگیر تأثیرات و پیامدهای این حادثه هستند. آنها همچنان نگرانی‌ها و دلمشغله‌های جدی، از جمله تأثیرات قرار گرفتن در معرض آلودگی گسترده زیست محیطی را پیشروی خود دارند. برای پاکسازی و ازسرگیری فعالیت‌هایی که برای بازسازی این جوامع لازم و ضروری هستند، هیچ پیش‌بینی نمی‌توان انجام داد. کمیسیون به این جمع‌بندی رسیده است که دولت ژاپن و سازمان‌های نظارتی کاملاً متعهد و پایبند به حمایت از سلامت و ایمنی عمومی نبودند؛ و در جهت حمایت از سلامت ساکنان و بازگرداندن رفاه به آنان هیچ اقدام و تلاشی صورت نداده‌اند. (مجلس شورای ملی ژاپن، ۱۳۹۵: ۱۸)

انرژی هسته‌ای پتانسیل این را دارد که در میان کلیه منابع انرژی کمترین تأثیر زیست محیطی مربوط به چرخه انرژی را داشته باشد؛ مشروط بر اینکه یک راه‌حل مناسب بلند مدت بتوان برای ایمنی هسته‌ای پیدا شود. اما با توجه به اینکه تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهد که ابعاد ایمنی نسل‌های حاضر و آتی راکتورهای هسته‌ای امیدوارکننده نیست، و انرژی هسته‌ای همچنان با مشکل اساسی در حوزه ایمنی مواجه است، (Netzer And Steinhilber, 2011: 13) رژیم ایمنی هسته‌ای مندرج در کنوانسیون‌های ایمنی هسته‌ای و اصول راهنمای آژانس، نتوانسته جلوه عینی یافته و از وقوع حوادث هسته‌ای با میزان تأثیرگذاری قابل توجه روی محیط زیست پیشگیری کند. به عبارت دیگر حقوق هسته‌ای شروع به حمایت از محیط زیست نموده است ولی آن

در ابتدای راه خود قرار دارد. (Emmrechts, 2012: 5) بنابراین به‌طور کلی به لحاظ نظری و عملی توسعه پایدار زیست محیطی جایگاه متفاوتی در حقوق بین‌الملل هسته‌ای از زاویه ایمنی هسته‌ای دارد. اگرچه به لحاظ نظری پیشرفت قابل قبولی در جایگاه توسعه پایدار در اسناد بین‌المللی صورت گرفته و همسوئی لازم میان حقوق بین‌الملل محیط زیست و حقوق بین‌الملل هسته‌ای شکل گرفته، اما عملاً به دلیل تأثیرات قابل‌توجه حوادث هسته‌ای روی محیط زیست و در بستر تکنولوژی موجود انرژی هسته‌ای نتوانسته الزامات زیست‌محیطی را تضمین نماید. نتیجه مهم حادثه فوکوشیما توجه هر چه بیشتر به اهمیت حیاتی استقلال، مدیریت و ساختار قوی نظام ایمنی هسته‌ای است. (بهر بر و دیگران، ۲۰۱۵: ۱۰) این در حالی است که به‌زعم کمیسیون مستقل بررسی حادثه هسته‌ای فوکوشیما از میان تمامی مسائل مربوط به حادثه فوکوشیما، معضل آلودگی محیط زیست معضلی است که کمترین توجه به آن صورت گرفته است. (مجلس شورای ملی ژاپن، ۱۳۹۵: ۴۲)

### ۳: تلاش برای سازش حقوق بین‌الملل انرژی هسته‌ای با حقوق بین‌الملل محیط

#### زیست

با وجود ناپایداری عملی انرژی هسته‌ای، آن همچنان سهم قابل توجهی در تأمین انرژی در سطح جهان دارد و کشورهای زیادی بالاخص از گروه کشورهای در حال توسعه خواهان دسترسی به این منبع انرژی می‌باشند. این بدین معنی است که بایستی حقوق بین‌الملل در شرایط فعلی نیز بتواند زمینه‌های تضمین ملاحظات زیست‌محیطی در حوزه انرژی هسته‌ای را فراهم سازد. بر طبق اصل جلوگیری بایستی همواره تلاش نمود آثار زیست‌محیطی را از بین برد یا به حداقل رساند. در چنین وضعیت بین‌المللی که روز به روز بر اقبال جامعه بین‌المللی در استفاده از انرژی هسته‌ای افزوده می‌شود، گرچه نمی‌توان به‌طور کلی تأثیرات منفی حوادث هسته‌ای را از بین برد ولی می‌توان حداقل آثار زیست محیطی منفی توسعه بخش انرژی هسته‌ای را کاهش داد.

حادثه فوکوشیما فرصتی برای تدارک انرژی به روش پایدار در سراسر جهان فراهم ساخته است. پاسخ‌های کشورهای مختلف به حادثه فوکوشیما یک حقیقت بارز در خصوص حقوق بین‌الملل انرژی هسته‌ای و قابلیت باز تعریف آن دارد. حقوق بین‌الملل انرژی هسته‌ای در ارتباط با تضمین نیل به توسعه پایدار زیست محیطی در حوزه ایمنی هسته‌ای، علیرغم یک سری قواعد و مقررات در حال تکوین، به لحاظ عملی با مشکل مواجه است. اگر از فجایع هسته‌ای فوکوشیما به عنوان یک فرصتی برای بازاندیشی در خصوص جایگاه و کارکرد حقوق بین‌الملل انرژی هسته‌ای استفاده نشود، آن تبدیل به فرصت سوزی خواهد شد. در این راستا بایستی اهداف حقوق بین‌الملل انرژی هسته‌ای به نحوی تعدیل شود که تأکید بیشتری روی تضمین پایداری زیست محیطی داشته باشد.

حادثه فوکوشیما سؤالات زیادی در خصوص نحوه تعامل حقوق بین‌الملل محیط زیست و حقوق بین‌الملل هسته‌ای مطرح نمود و برخی کشورها را به فکر بازنگری در حقوق هسته‌ای و سیاست‌های انرژی هسته‌ای خود بالاخص در خصوص موضوعات ایمنی هسته‌ای انداخت. (NEA, 2017, 14) واکنش‌ها به حادثه فوکوشیما، در سراسر جهان متفاوت بوده است. این واکنش‌ها از تعطیلی و کنار گذاری نیروگاه‌های هسته‌ای تا ادامه سیاست‌های هسته‌ای سابق بدون اعمال تغییرات را در بر می‌گیرد. در این راستا گزارش دولت ژاپن به کنفرانس وزرای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در خصوص حادثه فوکوشیما می‌تواند قابل توجه باشد. این گزارش حاوی ۵ نکته اصلی برای انطباق هر چه بیشتر صنعت هسته‌ای با توسعه پایدار زیست محیطی است که می‌تواند در تأمین پایداری زیست محیطی در حوزه انرژی هسته‌ای مفید واقع شود:

- «تقویت موازین و اقدامات بازدارنده در مقابل حوادث شدید
- ارتقاء اقدامات و موازین واکنشی در قبال حوادث هسته‌ای شدید
- پاسخ‌های فوری به حوادث هسته‌ای



- ارتقاء توان زیرساخت‌های ایمنی ایجاد شده در نیروگاه‌های هسته‌ای
- نگاه یکپارچه به فرهنگ ایمنی و لحاظ همه موارد مطروحه در بالا» (۵۴).

(Suzuki, 2011,

اصول کلی حقوق بین‌الملل محیط زیست می‌تواند برای نیل به پایداری زیست‌محیطی در حوزه انرژی هسته‌ای راهکارهایی فراهم سازد. (Emmerechts, 2012: 27) تعهد به انجام ارزیابی‌های زیست‌محیطی، اصل اقدامات احتیاطی، اصل اقدامات پیشگیرانه و اصل همکاری در راستای تضمین نیل به توسعه پایدار زیست‌محیطی در حوزه توسعه صنعت انرژی هسته‌ای، می‌توانند بهترین رهنمود را فراهم سازند.

انجام ارزیابی‌های زیست‌محیطی بهترین شیوه برای عملیاتی نمودن قواعد هنجاری محیط زیست می‌باشد. بر طبق قواعد حقوق بین‌الملل محیط زیست بالاخص در پرتو یافته‌های دیوان بین‌المللی دادگستری در قضایای گابچیگوو ناگیماروس<sup>۱</sup> و کارخانه‌های خمیر کاغذ<sup>۲</sup>، ارزیابی‌های زیست‌محیطی می‌بایست قبل از شروع اجرای پروژه‌های هسته‌ای، به‌طور دقیق، علمی و دوره‌ای از تأثیرات احتمالی فرایندهای توسعه بخش انرژی هسته‌ای روی محیط زیست صورت گیرد. در صورتی که نتایج این ارزیابی با قاطعیت علمی حاکی از تأثیرات منفی شدید روی محیط زیست باشد، قطعاً می‌بایست به دلیل ناپایداری مطلق زیست‌محیطی انرژی هسته‌ای از انجام پروژه مزبور پیشگیری نمود. اما در صورتی که این ارزیابی‌ها حاکی از تأثیرات جزئی روی محیط زیست باشد، بر طبق اصل اقدامات پیشگیرانه می‌بایست در چارچوب مدیریت ایمنی هسته‌ای گام‌های مناسبی برای کاهش و حداقل سازی آثار زیست محیط حاصله صورت داد. در صورتی هم که از طریق انجام ارزیابی‌های زیست‌محیطی نتوان به نتایج قاطع علمی در

<sup>۱</sup>. I.C.J., Case Concerning the Gabcikovo-Nagymaros Project (Hung. v. Slovak.), 1997.

<sup>۲</sup>. I.C.J., Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay), 2006.

خصوص تأثیرات انرژی هسته‌ای روی محیط زیست رسید، در این صورت اصل اقدامات احتیاطی می‌تواند کارگشا باشد.

بر طبق اصل اقدامات احتیاطی، به عنوان یک قاعده عرفی و معاهده‌ای حقوق بین‌الملل محیط زیست، عدم قطعیت علمی در خصوص تأثیرات زیست‌محیطی منفی انرژی هسته‌ای نایستی دلیلی برای عدم اتخاذ اقدامات مثبت در حفاظت از محیط زیست باشد. این در حالی است که همواره «دانش زیست‌محیطی ما ناقص است». (International Physicians for the Prevention of Nuclear War, 2011: 41) بنابراین بر اساس اصل اقدامات احتیاطی، عدم قطعیت علمی در خصوص احتمال وقوع حوادث هسته‌ای نایستی عاملی برای تجویز فعالیت‌های هسته‌ای شود. در این خصوص مسئولیت اثبات انجام ارزیابی‌های زیست‌محیطی کاملاً علمی و استفاده از بهترین تکنولوژی موجود بر عهده صنعت هسته‌ای می‌باشد. بنابراین در صورت بروز تردید در خصوص تأثیرات زیست‌محیطی توسعه انرژی هسته‌ای، تعارض موجود میان بخش توسعه و حفاظت از محیط زیست بایستی به نفع حفاظت از محیط زیست حل شود.

در کلیه مراحل مطروحه در بالا ارائه کمک توسط بازیگران بین‌المللی بر مبنای اصل همکاری و در راستای حل معضلات زیست‌محیطی قابل تصور است. یکی از جنبه‌های این همکاری در زمینه بهترین تکنولوژی موجود است. استفاده از بهترین تکنولوژی موجود<sup>۱</sup> مستلزم انتقال آخرین تکنولوژی موجود از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه است. ارتقاء کارائی انرژی، اجرای ارزیابی‌های زیست‌محیطی، اتخاذ اقدامات پیشگیرانه و ... مستلزم توانایی‌های فنی بالاست که در برخی موارد کشورهای در حال توسعه فاقد آن می‌باشند. در پرتو ماده ۴ معاهده عدم گسترش، استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای حق کلیه کشورهاست و بایستی در راستای تحقق مفاد آن

<sup>۱</sup>. Best Available Technology(BAT)

بهترین تکنولوژی موجود به صورت سازمان یافته (از طریق سازمان‌های بین‌المللی نظیر آژانس بین‌المللی انرژی اتمی) و یا به صورت موردی (توسط دولت‌های هسته‌ای) به کشورهای فاقد پتانسیل‌ها و امکانات لازم برای توسعه پایدار صنعت انرژی هسته‌ای انتقال داده شود.

### نتیجه‌گیری

در چارچوب سیستم ایمنی هسته‌ای روند توسعه هنجاری در زمینه نیل به توسعه پایدار زیست‌محیطی آغاز شده است و سازگاری قابل توجهی با اصول حقوق بین‌الملل توسعه پایدار در این حوزه به چشم می‌خورد. اما به لحاظ عملی مشخص است در پرتو واقعیت‌های عینی موجود، انرژی هسته‌ای با اتکا بر تکنولوژی هسته‌ای موجود هنوز با الزامات حقوق بین‌الملل توسعه پایدار سازگار نمی‌باشد. حادثه فوکوشیما نشان داد که حتی پیشرفته‌ترین کشورهای نیز تا به امروز نتوانسته‌اند رعایت الزامات توسعه پایدار مندرج در اسناد بین‌المللی را در عمل تضمین نمایند. بنابراین اگرچه در طول این نیم‌قرن حقوق بین‌الملل هسته‌ای و حقوق بین‌الملل محیط زیست به لحاظ هنجاری هر دو در یک راستا توسعه‌های قابل توجهی یافته‌اند، ولی تأثیرات به نحوی نبوده است که بتوان عنوان داشت که محیط زیست عملاً به‌طور کارآمد توسط حقوق بین‌الملل هسته‌ای مورد حمایت واقع شده است. حادثه فوکوشیما نشان دارد خلأ قابل توجهی در جایگاه نظری و عملی توسعه پایدار زیست‌محیطی در حوزه حقوق انرژی هسته‌ای وجود دارد.

با وجود این نبایستی به آینده پایداری زیست‌محیطی انرژی هسته‌ای خیلی هم بدبین بود. نکته مثبت و امیدوارکننده حادثه فوکوشیما این بود که علیرغم اینکه به لحاظ شدت حادثه هسته‌ای حوادث چرنوبیل و فوکوشیما هر دو در سطح هفت قرار دارند ولی حجم آثار زیست‌محیطی فوکوشیما، به نسبت حادثه چرنوبیل محدود بود و

دولت ژاپن در حادثه فوکوشیما به نسبت دولت شوروی سابق در حادثه چرنوبیل موفق تر عمل نموده بود. بنابراین تکنولوژی ایمنی هسته‌ای اگرچه کاملاً نتوانسته از وقوع حوادث هسته‌ای جلوگیری کند ولی توانسته تا حدودی از آثار زیست محیطی منفی آن بکاهد. بنابراین در بستر این واقعیت که انرژی هسته‌ای همچنان مورد اقبال بسیاری از کشورها اعم از توسعه یافته و در حال توسعه در تأمین انرژی مورد نیاز جامعه صنعتی‌شان می‌باشد و با درک اهمیت تکنولوژی برای کنترل آثار زیست محیطی حوادث هسته‌ای، به منظور کاهش آثار حوادث هسته‌ای و استفاده از روش‌های ایمن برای فعالیت راکتورهای هسته‌ای، از یک سو بایستی اصول بنیادین حقوق بین‌الملل محیط زیست در چارچوب حقوق بین‌الملل هسته‌ای به نحو مطلوبی عملیاتی شود و از سوی دیگر انتقال تکنولوژی از کشورهای هسته‌ای به کشورهای غیر هسته‌ای بر طبق ماده ۴ معاهده عدم گسترش صورت گیرد.

**منابع:**

- بهریر، سجاد؛ رستایش، سیما و سپانلو، کامران (۱۳۹۴). آموخته‌های مدیریتی حادثه فوکوشیما دایچی ژاپن در مدیریت ریسک نیروگاه‌های هسته‌ای جهان، **کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد و مهندسی صنایع**.
- داراب پور، مهرباب و رؤیا زارع نعمتی. (۱۳۹۰). «تعهدات دولت‌ها در پیشگیری و جبران خسارت ناشی از حوادث اتمی»، **مجله حقوقی بین‌المللی**، سال بیست و هشتم، شماره ۴.
- رضایی پیش رباط، صالح. (۱۳۹۲). «تأملی بر جنبه‌های قانونی ایمنی تأسیسات هسته‌ای در ایران»، **مجله سنجش و ایمنی پرتو**، جلد ۱، شماره ۲.
- رضائی، علی. (۱۳۹۴). «درس‌هایی از بحران اتمی فوکوشیما»، **نخستین همایش ملی صنایع نفت و گاز با رویکرد بالادستی**، تهران.
- رکرک، بهروز، امیر موافقی، نورالدین محمدزاده و نعیم‌الدین متاجی کجوری. (۱۳۹۴). «مقایسه ساختار نظارتی و روش‌های نیل به ایمنی در صنایع هسته‌ای و هوایی»، **مجله سنجش و ایمنی پرتو**، جلد ۳، شماره ۳.
- عاملی زمانی، شقایق. (۱۳۸۵). «وضعیت مقابله با شرایط اضطراری بعد از حادثه هسته‌ای TMI»، **سازمان انرژی اتمی**.
- مجلس شورای ملی ژاپن. (۱۳۹۵). **گزارش رسمی کمیسیون مستقل بررسی حادثه هسته‌ای فوکوشیما**، ترجمه مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری.
- Adenauer, Konrad. (2011). **Foundation and The Global Round Table, The Global Round Table Limits To Sustainability**, Values, Responsibility Dedicated to the memory of Professor Ferenc Mádl.
- Barker, James A. (2008). **The global energy market: comprehensive strategies to meet geopolitical and financial risks**, Institute for public policy, Rice University.
- Bertero, Anthony. (2011). **the Tohoku Disaster and the Nuclear Incident at Fukushima: Comparative Review, Historical Analysis and Assessment of the Japanese Nuclear Regime**, International Law Research Seminar.

- Buck, Eugene H. and Harold F. Upton. (2012). **Effects of Radiation from Fukushima Dai-Ichi on the U.S. Marine Environment**, Congressional Research Service.
- Buongiorno J. and others. (2012). **Technical Lessons Learned from the Fukushima-Daichii Accident and Possible Corrective Actions for the Nuclear Industry: An Initial valuation, Systems Enhanced Performance Program**, Massachusetts Institute of Technology.
- Davies, Lincoln L. (2012). **Beyond Fukushima: Disasters, Nuclear Energy, and Energy Law**, Brigham Young University Law Review.
- El-Hinnawi, Essam E. (2012). “Review of The environmental Impact of Nuclear Energy”, **IAEA Bulletin**, Vol.20, No.2.
- International Physicians for the Prevention of Nuclear War. (2011). **the Fukushima Nuclear Disaster**, Medicine & Global Survival.
- Kuan, Lee. (2011). **A Policy Brief, Challenges Facing Asia, second thoughts about nuclear power**, Yew School of Public Policy, NUS .
- Mandula, Jiri. (2009). **Nuclear Power: Status and Trends**, IAEA.
- Netzer, Nina and Jochen Steinhilber. (2011). **The end of nuclear energy? International perspectives after Fukushima**, (EDS.).
- Omoto, Akira. (2003). **Nuclear Energy and Sustainable Development**, International Atomic Energy Agency .
- Pelzer, Norbert. (2006). **Learning the hard way: Did the lesson taught by the Chernobyl nuclear accident contribute to improving nuclear law**, in: **A joint report by the OECD nuclear energy agency and the international atomic energy agency**, International nuclear law in the post-Chernobyl period.
- Rautenbach, Johan and others. (2006). **overview of the international legal framework governing the safe and peaceful uses of nuclear energy- some practical steps**, in: **A joint report by the OECD nuclear energy agency and the**

- international atomic energy agency**, International nuclear law in the post-Chernobyl period.
- Rosen, Med. Alex. (2012). **Effects of the Fukushima nuclear meltdowns on environment and health**, University Clinic Düsseldorf, Department of General Pediatrics, March ۹th.
  - Schiermeier, Quirin. (2011). “Radiation Release Will Hit Marine Life”, *Nature*, vol. 472
  - Suzuki, Tatsujiro. (2011). **The Fukushima Nuclear Accident: Lessons learned (so far) and possible implications**, Dorothy Hodgkin Lecture the ۵۹th Pugwash Conference on Science and World Affairs, Berlin, July 3.
  - Tonhauser, Wolfram and Odette jankowitsch-Prevor. (2006). **the joint convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management, in: A joint report by the OECD nuclear energy agency and the international atomic energy agency**, International nuclear law in the post-Chernobyl period
  - Vancko, Ellen, (2011). **The Impact of Fukushima on the US Nuclear Power Industry Nuclear Energy and Climate Change Project Manager Union of Concerned Scientists.**
  - Walt ,Rechtsan and Berthold Moser. (2006). **The IAEA conventions’ on early notification of a nuclear accident and on assistance in the case of a nuclear accident or radiological emergency, in: A joint report by the OECD nuclear energy agency and the international atomic energy agency**, International nuclear law in the post-Chernobyl period.