

<http://doi.org/10.22133/MTLJ.2023.357735.1116>

The Feasibility of the Developing Jurisdiction of the International Criminal Court for Weapons made with Nanotechnology

Peyman Namamian^{1*}, Nejat Amiri²

¹ Assistant Professor of Criminal Law and Criminology, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Arak University, Arak, Iran

² Instructor of Information Sciences and Police Security, Amin University of Police Sciences, Tehran, Iran

Article Info

Abstract

Original Article

Received:
24-08-2022

Accepted:
20-01-2022

Keywords:

Nanotechnology
Weapons made with
Nanotechnology
Nano Crimes
ICC

Nanotechnology and weapons made in the framework of this technology, while having significant positive and negative consequences, criminals abuse it for anti-social and security purposes at the national and international levels. Therefore, this research has been carried out with the aim of expanding the jurisdiction of the International Criminal Court (ICC) and preventing security measures caused by weapons made with nanotechnology. This research aims to identify nanotechnology and its application in the manufacture of weapons and assess and evaluate the jurisdiction of the ICC. The findings of the research show that in addition to controlling the weapons made with nanotechnology and dealing with it with a law and security approach, the ICC can also expand its jurisdiction to prosecute the crime of using weapons made with technology by including crimes related to nanotechnology in the framework and definition of the crime of aggression. Nano should act. Since the crime related to weapons made with nanotechnology is not currently under the judicial jurisdiction of the Court, it seems that according to Article 5 of the Rome Statute, the crime of using weapons made with nanotechnology can be prosecuted as a crime of aggression and the proceedings of the ICC. . Therefore, the ICC, using the existing treaties and regulations, has the possibility to expand its jurisdiction regarding the crime caused by the use of weapons made with nanotechnology and place this crime within the framework of the current regulations.

*Corresponding author

e-mail: p-namamian@araku.ac.ir

How to Cite:

Namamian, P., & Amiri, N. (2023). The Feasibility of the Developing Jurisdiction of the International Criminal Court for Weapons made with Nanotechnology. *Modern Technologies Law*, 4(7), 21-36

Published by University of Science and Culture <https://www.usc.ac.ir>
Online ISSN: 2783-3836



امکان‌سنجی گسترش قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی در قبال سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو

پیمان نمایان^{۱*}، نجات امیری^۲

^۱ استادیار حقوق کیفری و جرم‌شناسی، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران

^۲ مربی علوم اطلاعات و امنیت انتظامی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

چکیده	اطلاعات مقاله
	مقاله پژوهشی
	تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۲
	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۳۰
	واژگان کلیدی: فناوری نانو سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو جرایم نانو دیوان کیفری بین‌المللی
	*نویسنده مسئول رایانامه: p-namamian@araku.ac.ir
	نحوه استناددهی: نمایان، پیمان و امیری، نجات (۱۴۰۲). امکان‌سنجی گسترش قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی در قبال سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو. <i>حقوق فناوری‌های نوین</i> ، ۴(۷)، ۲۱-۳۶.
	ناشر: دانشگاه علم و فرهنگ https://www.usc.ac.ir شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۳۸۳۶

نانوفناوری و سلاح‌های ساخته‌شده در چارچوب این فناوری، ضمن در پی داشتن پیامدهای مثبت و منفی قابل ملاحظه، مورد سوءاستفاده مجرمان برای اهداف ضداجتماعی و امنیتی در سطوح ملی و بین‌المللی قرار می‌گیرد. از این رو، این پژوهش با هدف امکان‌سنجی گسترش قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی و پیشگیری از اقدامات امنیتی ناشی از سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو صورت گرفته است. این پژوهش درصدد است، ضمن شناسایی فناوری نانو و کاربرد آن در ساخت تسلیحات، قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی را در قبال آن مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که علاوه بر کنترل سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو و مقابله با آن با رویکرد انتظامی امنیتی، دیوان کیفری بین‌المللی نیز می‌تواند با درج جرایم مرتبط با فناوری نانو در چارچوب و تعریف جرم تجاوز به گسترش قلمرو صلاحیت خود برای تعقیب جرم به‌کارگیری سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو اقدام کند. از آنجاکه جرم مرتبط با سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو در حال حاضر تحت صلاحیت قضایی دیوان قرار ندارد، به نظر می‌رسد وفق ماده ۵ اساسنامه رم، جرم به‌کارگیری سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو را می‌توان در قالب جرم تجاوز تحت تعقیب قضایی و رسیدگی‌های دیوان کیفری بین‌المللی قرار داد. از این رو دیوان کیفری بین‌المللی، با استفاده از معاهدات و مقرره‌های موجود، این امکان را دارد تا نسبت به گسترش قلمرو صلاحیت خود درباره جرم ناشی از به‌کارگیری سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو تسری دهد و این جرم را در چارچوب مقرره‌های فعلی قرار دهد.

مقدمه

نانو فناوری از ترکیب رشته‌های نوینی است که با کمک علمی نظیر مهندسی و پزشکی و با بهره‌وری بیشتر و صرف انرژی کمتر موجب توسعه پایدار نظام اقتصادی کشورها شده است. مطابق برآورد دانشگاه صنعتی سلطنتی مهندسی انگلستان^۲، نانو فناوری از توان ایجاد تغییر بنیادین در بسیاری از زمینه‌ها از جمله صنایع نظامی، فناوری اطلاعات، پزشکی و مسائل مربوط به پزشکی برخوردار است (تدینی و کازرونی، ۱۳۹۵، ص ۲۵۸ به نقل از معاونت پژوهش و تولید علم، ۱۳۸۷).

تحقیق درباره پیشرفت در سطح میکروسکوپی معرف نانو فناوری است. به واسطه این تعریف جامع، نانو فناوری مجموعه گسترده‌ای از فناوری‌های موجود در این مقیاس را دربر می‌گیرد. پیشرفت‌های حاصل در نانوذرات و نانورباتیک در حال تغییر دادن مفاهیم جراحی، ماشینی کردن و ساخت‌وساز است. مطالبی که از این زمینه پدیدار می‌شوند به سرعت در فناوری جهانی فراگیر می‌شوند. با توجه به این پیشینه امیدوارکننده، خطرهایی که نانو فناوری ایجاد می‌کند به آسانی نادیده گرفته می‌شود. نانوذرات با بدن انسان فعل و انفعالی غیرقابل پیش‌بینی و بی‌سابقه می‌دهند. امکان دارد نانوبایت‌ها به زودی از توانایی خلق نانوربات‌های جدید یا حتی تکثیر چندین برابر خودشان برخوردار شوند.

اگر این فناوری‌ها عمداً تسلیحاتی شوند، تغییر بزرگی را در جنگ افزار ایجاد خواهند کرد. نانو فناوری به علت دشواری در ردیابی و غیرقابل پیش‌بینی بودن آن، ظرفیتی چشمگیر برای وارد کردن آسیب بیولوژیک فاحش، توانایی بالقوه برای نفوذ به سامانه‌های فناوری و توانایی احتمالی آن برای تکثیر خود در آینده می‌تواند در تسلیحات ویرانگر جدید سهم داشته باشد.

نانو فناوری را می‌شود برای نمونه در حسگرهای سامانه‌های بازرسی و تأیید تسلیحات به منظور کاهش امکان انحراف دولت‌ها از تعهدات بین‌المللی به موجب کنوانسیون‌های ذی‌ربط نظیر کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی^۳ به کار برد. همچنین، قابلیت کاربرد در بهبود عملکرد بدافزارهای سایبری به منظور حمله به تأسیسات حساس کشور را نیز دارد (تدینی و کازرونی، ۱۳۹۵، ص ۲۵۹). با رشد فناوری نانو، خطرها و پیامدهای مرتبط و همچنین مقررات برای مبارزه با این آثار ظاهر شده است. بر این اساس، برای همگام شدن با رشد و توسعه پویای علوم نانو، با توجه به مزایا یا خطرهای بالقوه استفاده از آن، ممکن است مقررات دائماً نیاز به نظارت داشته باشند. پیش‌بینی چنین تأثیراتی، از طریق مقررات، از آسیب‌های جبران‌ناپذیر اجرای فناوری نانو دفاعی در جنگ پیشگیری می‌کند (Tate et al., 2015).^۴

جامعه بین‌المللی نیز به بازدارندگی کارآمد دولت‌ها و عوامل شخصی جویای تسلیحاتی کردن نانو فناوری نیاز دارد. همچنین، نیازمند نظامی قابل اطمینان برای تعقیب و رسیدگی به جرایم ناشی از فناوری‌های نانو در آینده خواهد بود که به درستی آسیب‌های بالقوه نانو فناوری تسلیحاتی را به تسخیر خود درآورد (Zhou, 2003, pp. 481-482). از این رو تعقیب و رسیدگی به جرایم ناشی از به‌کارگیری سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو در حوزه بین‌المللی یکی از مهم‌ترین مسائلی است که این پژوهش بدان می‌پردازد و مقابله با این جرایم را در قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی مورد مذاقه قرار می‌دهد. نخستین وصفی که دیوان باید در راستای ورود به هر جرم بین‌المللی بررسی کند موضوع صلاحیت و قلمرو و گستردگی صلاحیت دیوان ماست. طبق مواد ۱۵ و ۵۳ اساسنامه، دادستان دیوان کیفری بین‌المللی تنها زمانی می‌تواند وارد تحقیقات شود که دیوان دارای صلاحیت باشد. بنابراین، پرسش اصلی این مقاله آن است که «آیا دیوان کیفری بین‌المللی صلاحیت رسیدگی به سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو را دارد؟» بررسی این امر از آن جهت دارای اهمیت است که سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری

۱. نانو ریشه یونانی «نانس» به معنی «کوئوله» است.

2. Royal Institute of Technology, England

۳. «سلاح شیمیایی» در تعریف کلاسیک و کلی آن عبارت است از «سلاحی سمی که در یک سامانه پرتابی می‌گنجد؛ مانند بمب یک گلوله توپ». البته کنوانسیون سلاح شیمیایی را ماده شیمیایی سمی یا پیش‌سازهای آن می‌داند که به مرگ یا آسیب منجر شود.

4. "JOTS v41n1 - Military And National Security Implications Of Nanotechnology", scholar.lib.vt.edu. Retrieved 2019-05-17.

نانو در بیشتر کشورها روبه افزایش است. بنابراین ضرورت دارد تا ظرفیت و قلمرو صلاحیت دیوان راجع به یکی از بحث‌برانگیزترین موضوعات اساسنامه مورد مذاقه قرار گیرد.

در حال حاضر، دیوان کیفری بین‌المللی مقررهایی برای رسیدگی به جرایم حاصل از کاربرد این فناوری‌ها دارد. دیوان، به جای تنظیم چارچوب جدید و تشکیل ارگان نظارتی برای کنترل فناوری، توانست جرایم مرتبط با نانوفناوری را در مقرره‌های فعلی اساسنامه رم ضمیمه کند. به نظر می‌رسد به‌کارگیری این دسته از مقرره‌ها گویای اجماع جهانی مبنی بر عدم تاب‌آوری سوءاستفاده از نانوفناوری از زبان جامعه بین‌المللی است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر با هدف کاربردی و با ماهیت توصیفی تحلیلی انجام شده است. پژوهش رویکردی اسنادی دارد و پیرامون صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی در قبال سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو با استفاده از مطالعات پژوهشی و اسناد بین‌المللی صورت گرفته است.

پیشینه پژوهش

یک‌رنگی (۱۳۹۳)، در مقاله با عنوان «صلاحیت دیوان کیفری بین‌الملل در زمینه بزه بهره‌وری از سلاح شیمیایی»، بیان کرده است که شناسایی استفاده از بمب شیمیایی به‌عنوان بزه در حقوق بین‌الملل عرفی سابقه‌ای دیرینه دارد. فارغ از راهکارهای دیپلماتیک و نظامی، یکی از راه‌های مقابله با هر جرم بین‌المللی، از جمله بهره‌وری از سلاح شیمیایی، محاکمه مجرمان در دیوان کیفری بین‌الملل است که امروزه تنها مرجع رسیدگی با صلاحیت کیفری در سطح بین‌المللی است. با این حال، با توجه به عدم تصریح به بمب شیمیایی در اساسنامه دیوان، در بین حقوق‌دانان این اختلاف وجود دارد که آیا این دیوان صلاحیت رسیدگی به جرم استفاده از سلاح شیمیایی را دارد یا خیر. تفسیر مضیق و استناد به اسناد پیش‌نویس اساسنامه دلایل عمده حقوق‌دانان در صلاحیت‌نداشتن دیوان است و در نهایت نتیجه‌گیری می‌کنند که، به‌رغم عدم تصریح این امر در اساسنامه دیوان، این مرجع دارای صلاحیت رسیدگی به این جرم است و این برداشت با تفسیر مضیق یا منع تفسیر موسع و استفاده از قیاس در تفسیر متون حقوق کیفری تعارضی ندارد.

نژندی‌منش و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله تحت عنوان «تأملی در امکان‌سنجی اعمال صلاحیت دیوان بین‌المللی کیفری نسبت به جرایم زیست‌محیطی»، بیان کرده‌اند که دیوان بین‌المللی کیفری به‌موجب اساسنامه خود صلاحیت موضوعی مشخصی در خصوص چهار جنایت اصلی بین‌المللی دارد. این جنایات مهم‌ترین جنایاتی هستند که نگرانی عمده جامعه جهانی‌اند. جرایم زیست‌محیطی در میان این چهار عنوان وجود ندارد. جرایم زیست‌محیطی به‌طور کلی از شرایط عمومی که لازمه جنایات تحت صلاحیت دیوان است، مانند شدیدبودن و بین‌المللی‌بودن، برخوردارند و از این‌رو در قالب اساسنامه نیز می‌توانند تحت بررسی قرار گیرند. هرچند، در نظم حقوقی بین‌المللی فعلی، امید چندانی به اصلاح اساسنامه و درج عنوان مجرمانه جدیدی تحت نام جنایت زیست‌محیطی وجود ندارد، اما مقررات فعلی اساسنامه به‌قدر کفایت از گنجایش و ظرفیت لازم برای شمول بر جرایم زیست‌محیطی تحت هریک از سه عنوان نسل‌کشی، جنایات جنگی و به‌خصوص جنایت علیه بشریت برخوردار است.

نژندی‌منش و بذار (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای با عنوان «امکان‌سنجی اعمال صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی نسبت به استفاده از سلاح هسته‌ای»، بیان کرده‌اند که در کنفرانس دیپلماتیک رم که به‌منظور تصویب اساسنامه دیوان کیفری بین‌المللی برگزار شد، درج ممنوعیت به‌کار بستن سلاح‌های هسته‌ای در اساسنامه دیوان مورد توافق قرار نگرفت. این در حالی است که آثار فاجعه‌بار استفاده از این سلاح‌ها از جمله کشتار گسترده انسانی، تخریب محیط‌زیست و نقض حقوق بین‌الملل بشردوستانه بر هیچ‌کس پوشیده نیست. برخی شرایط قانونی در رابطه با اعمال صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی در قضایای مربوط به استفاده از سلاح‌های هسته‌ای وجود دارد. همچنین، این واقعیت‌ها که اکثریت دولت‌های دارای سلاح هسته‌ای صلاحیت دیوان را نپذیرفته‌اند و اکثریت اعضای دائم شورای امنیت سازمان ملل را این دولت‌ها تشکیل می‌دهند نیز امکان

رسیدگی کیفری به اقدامات فرد استفاده‌کننده از سلاح هسته‌ای را کم‌رنگ تر می‌کنند. با توجه به ویژگی‌ها و پیامدهای استفاده از سلاح‌های هسته‌ای می‌توان به ممنوعیت استفاده از آن‌ها به‌عنوان رفتار سازنده یکی از جرایم تحت صلاحیت دیوان از جمله نسل‌زدایی، جرایم علیه بشریت و جرایم جنگی حکم داد و از این طریق فرد استفاده‌کننده از آن‌ها را در دیوان کیفری بین‌المللی تحت تعقیب قرار داد.

تدینی و کازرونی (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای تحت عنوان «کاربردهای نظامی فناوری نانو از منظر حقوق بین‌الملل بشردوستانه»، نانوفناوری نظامی را یکی از انواع حضور فناوری‌های نو در فضای مخصصات مسلحانه تلقی کرده‌اند. اگرچه فلسفه اولیه توسعه نانوفناوری در صنایع نظامی برای استفاده در بردهای شهری تنظیم شده بود، با تأثیر فزاینده آن در تمامی جنبه‌های علوم و صنایع نظامی، اینک در تمامی انواع مخصصات مسلحانه به‌کار می‌رود. نتیجه پژوهش بدین صورت است که اگرچه اینک معاهده خاص بین‌المللی در زمینه کاربرد نانوفناوری نظامی در عرصه مخصصاتی وجود ندارد، از یک سو می‌توان با توسعه اصول حقوق بین‌الملل بشردوستانه، چون اصل عدم تفکیک میان رزمندگان و غیررزمندگان و اصول منع آسیب غیرضروری و منع آسیب به محیط‌زیست، و از سوی دیگر، با اتکا به محدودسازی ارادی، کنترل پیشگیرانه و حقوق نرم، به تنظیم کاربرد نانوفناوری نظامی در فضای مخصصاتی و به تبع آن، احترام بیشتر دولت‌ها به اصول حقوق بین‌الملل بشردوستانه در فضای مخصصاتی پرداخت.

مبانی نظری

۱. مفهوم‌سنجی فناوری نانو

اولین توصیف گسترده از فناوری نانو^۱ عبارت است از «اهداف فناورانه خاص برای دست‌کاری دقیق اتم‌ها و مولکول‌ها برای ساخت محصولات با ابعاد میکرو» که اکنون به عنوان «فناوری نانو مولکولی» شناخته می‌شود. ماهیت فناوری نانو توانایی کارکردن در تراز اتمی، مولکولی و فراتر از آن در ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر، با هدف ساخت و دخل و تصرف در چگونگی آرایش اتم‌ها یا مولکول‌ها با استفاده از مواد و وسایل و سیستم‌هایی با توانایی‌های جدید و با تغییر این ساختارها و رسیدن به بازدهی بیشتر مواد است.^۲

تعریف فناوری نانو مبهم است. عده‌ای از پژوهشگران آن را تحقیقی مشتمل بر دست‌کاری سازه‌ها در مقیاس یک یا چند نانومتر تعریف کرده‌اند. این تعریف از جنبه علمی غیرمعمول است، زیرا زمینه‌های مربوطه به جای مقیاس موردنظر که به‌طور ساختگی نشان داده می‌شود شاخه‌های علمی را تعریف می‌کنند. تعریف دیگر نانوفناوری بدین شرح است: بررسی خواص بدیع که در مقیاس نانومتر آشکار می‌شوند و بررسی توانایی دست‌کاری و ساخت مصنوعی سازه‌ها در این مقیاس. نانوفناوری، صرف‌نظر از خصوصیات تعریفی موردپسند، توانایی دست‌کاری هر اتم را برای ایجاد سازه‌های پیچیده‌تر و کارآمدتر از حد معمول عرضه می‌کند (Nasu & Faunce, 2009).

فناوری نانو بیشتر «توانمندساز»^۳ است تا «منقطع‌کننده»^۴. فناوری منقطع‌کننده، بیش از آن‌که فناوری موجود را یک گام جلوتر ببرد، آن را از صحنه خارج می‌کند و خود جایگزین آن می‌شود. اما بیشتر شرکت‌ها در حال حاضر از فناوری نانو به این صورت استفاده می‌کنند که دانش در مقیاس نانو برای بهبود روش‌ها و فناوری‌های موجود به‌کار گرفته شود. برای مثال، این بهبود می‌تواند در توسعه سازوکارهای دارورسانی به نقاط بیمار بدن باشد یا این‌که از نانوذرات خاک رس برای دوام بیشتر محصول در صنعت لاستیک استفاده شود. بنابراین، در حال حاضر فناوری نانو توانمندساز است، ولی این پتانسیل را دارد که بسیار متحول‌کننده و برهم‌زننده شود. به گفته متخصصان مراکز معتبر

۱. در حدود چهارصد سال پیش از میلاد مسیح، دموکریتوس، فیلسوف یونانی، برای اولین بار واژه اتم را برای توصیف ذرات سازنده مواد به‌کار برد، که در زبان یونانی به معنی «غیرقابل بُرش» است. از این رو، شاید بتوان او را «پدر فناوری و علوم نانو» دانست.

2. <https://fa.wikipedia.org/wiki>

3. enabling

4. disruptive

جهانی، عمده تأثیر فناوری نانو تا سال ۲۰۰۸ میلادی به صورت توانمندسازی است؛ اما از آن سال به بعد، جریان رشد فناوری‌های برهم‌زننده نانو بیشتر از فناوری‌های توانمندساز آن بوده است.^۱

۲. کاربردهای فناوری نانو در ساخت سلاح

۲-۱. کاربردهای مفید

از نظر بسیاری از دانشگاهیان، امید به نانوفناوری تقریباً بی‌حد و حصر است. از رشته‌های پزشکی و مهندسی مکانیک بیشتر از هر رشته دیگری به عنوان رشته‌های سودبرنده از فناوری نام برده می‌شود. کاربردهای فناوری در پزشکی شامل دستگاه‌های تحویل دارو و جراحی‌های ظریف است. نانوذرات را مهندسی می‌کنند تا با کارایی بیشتری وارد بدن و جریان خون شوند و دارو کامل‌تر و با سرعت بیشتری اثر کند. دورنمای نانوروبات‌های میکروسکوپی قادر به تکثیر و هدایت خود فرصت‌های تازه‌ای را برای جراحی‌های ظریف عرضه می‌کند. حتی به طور نظری امکان تحویل چنین دستگاه‌هایی از طریق ویروس‌ها وجود دارد. پزشکی بازآیسی وعده دیگر جراحی‌های ظریف نهایی است که طی آن نانوروبات‌های قادر به بازآیسی و مهندسی بافت می‌توانند نقایص میکروسکوپی در بافت آسیب‌دیده را هدف گیرند و تا حدی که جراحی امروزی نمی‌تواند بافت را ترمیم می‌کنند.

نانوفناوری پیشرفت‌های چشمگیر در مهندسی مکانیک و الکترونیک را هم وعده می‌دهد. در آمریکا، نسبت ثبت اختراع نانوفناوری پزشکی در تعداد کل اختراعات به ثبت رسیده رو به کاهش گذاشته است، در حالی که درصد ثبت اختراع نانوفناوری الکترونیکی افزایش چشمگیری یافته است. کاربردها عبارت‌اند از ساخت پیل‌های سوختی جدید که در آن نانو سازه‌ها با بازدهی زیاد تبادل پروتون در پیل‌ها را تنظیم و از اتلاف انرژی ناشی از این تبادل بازدار می‌کنند. نانولوله کربن، که به علت سختی و سبکی آن معروف است، تأثیری فوری در دهه‌ها صنعت ساخت دارد که با در نظر گرفتن کاربرد روزافزون فرآورده‌های حاضر، مانند فیبرکربن، دورنمای چشمگیری محسوب می‌شود (Kostoff et al., 2007).

۲-۲. کاربردهای غیر مفید

قدرت نانوفناوری، با وجود تمامی مزایای بالقوه آن، خطرهای قابل ملاحظه‌ای هم دارد. برخی از صاحب‌نظران ادعان می‌دارند اگر در حوزه نانوفناوری غفلت صورت گیرد، استفاده نادرست از آن خسارت‌های امنیتی به دنبال خواهد داشت. یا اگر از روی قصد و عمد تسلیحاتی بشود، آسیب ذاتاً فاجعه‌آمیزی را وارد می‌کند. فقدان ساختار و قواعد تنظیمی بین‌المللی خطر فاجعه سهوی را بیشتر می‌کند. علاوه بر این‌ها، چارچوب تعریف‌شده‌ای برای مجازات عوامل حکومتی یا شخصی که عمداً از نانوفناوری سوءاستفاده می‌کنند وجود ندارد. فقدان مقرر، قانون و راهبردی منسجم برای مجازات، با افزایش توانمندی‌های بالقوه نانوفناوری در اثر پیشرفت‌های علمی، باعث بروز مشکلات هرچه بیشتری می‌شود (Mouttet, 2006, 309-310).

۳. آثار بیولوژیکی سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو

تأثیر سلاحی که با استفاده از نانوفناوری بالفعل مهندسی شده است، ممکن است فاجعه‌بار باشد. برای مثال، ارتش رژیم صهیونیستی ماده‌ای منفجره با فلز بی اثر پرچگال ساخته و به کار برده است که ادوات انفجاری آن ذرات بسیار ریز گلوله‌افشان را با گرمای شدید و سرعت بسیار زیاد پخش می‌کند. ذرات بسیار ریز که ماده اولیه فناوری نانو هستند ساخت این سلاح‌ها را امکان‌پذیر کرده است؛ زیرا طراحان سلاح روی گلوله‌افشان که چنین ادواتی پخش می‌کنند کنترل بهتری دارند و در نتیجه این سلاح پروتونی نانو نشانگر خطر سلاح‌های آینده است. ذرات ریز گلوله‌افشان به قدری ریزند که محال است پزشکی بتواند آن را از بدن کسی که هدف این سلاح قرار گرفته است خارج کند. با شروع تحقیقات درباره تأثیرات این

۱. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو ریاست جمهوری، راهبرد ده‌ساله توسعه فناوری نانو در جمهوری اسلامی ایران: ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۳، تیرماه ۱۳۸۴، ویرایش پنجم، ص ۵.

ذرات نانو روی دستگاه‌های زیستی، احتمال استفاده از سلاح‌های با طرح مواد منفجره فلز بی‌اثر پرچگال که حاوی ذرات نانو باشد با اهداف تروریستی و بیوتروریستی و ضدامنیتی بیشتر می‌شود. حتی نانولوله‌های کربن که برای اهداف ذاتاً صلح‌آمیز صنعتی طراحی می‌شوند از جنبه بیولوژیکی مخرب و ویرانگرند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که این ذرات در ریه جایگزین می‌شود و بدن به‌علت ساختار منحصر به فرد و اندازه بسیار ریز این ذرات قادر به تجزیه آن‌ها نیست. این ذرات در نهایت باعث خفگی می‌شوند (Pinson, 2004, 279-281).

ذرات نانو، به‌علت مقیاس بسیار ریز، مهندسی فردی، واکنش‌پذیری شیمیایی و فعل و انفعال‌پذیری متعاقب، با قوانین مکانیک کوانتومی از نظر واکنش فردی به محرک شدیداً باهم متفاوت‌اند. اولین اقدام انتظامی امنیتی ضروری برای مدیریت بحران شناسایی دقیق ماده سمی، عامل بیماری‌زا یا کاتالیزور دیگر یا عاملان و به‌کاربرندگانی است که باعث بروز بحران می‌شوند.

۴. کنترل دستگاه‌های خود تکثیرشونده با رویکرد انتظامی امنیتی

توسعه نانوفناوری در آینده، علاوه بر نگرانی درباره آثار بیولوژیکی نانوذرات، خطر دیگری را هم پدید می‌آورد. در سال ۱۹۷۷، فیزیک‌دانی به نام اریک درکسلر بیان کرد که دانشمندان قادر به ساخت و برنامه‌نویسی ربات در مقیاس نانو هستند، اما در کنار آن این نانوربات‌ها را طوری برنامه‌نویسی می‌کنند که قادر به ساخت و آموزش نانوربات‌های آینده باشند. این نانوربات‌ها قادر به ساخت ماشین‌های مشابه به‌طور پرکاربرد اسمبلر نام گرفته‌اند. این اسمبلرها سال‌ها با محقق شدن فاصله دارند. اما هم‌اکنون فرآورده‌هایی که از مزایای نانوفناوری استفاده می‌کنند موجودند. در صنایع انفورماتیک، داروسازی، انرژی و صنایع دفاعی امنیتی، روی تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری بسیاری می‌کنند.

نظریه پایه تکثیرشونده‌ها این است که طی فرایند ساخت نانورباتی جدید مثل اسمبلرها، نه تنها نانوربات‌ها برای پیروی از دستورات آموزش می‌بینند، بلکه می‌توانند به‌طور خوارک نسخه‌های زیادی از خود را بسازند. به‌طور نظری، این نانوربات‌های تکثیرشونده می‌توانند با سرعت نجومی تولید مثل کنند. تسلیحاتی شدن ربات‌های تکثیرشونده فکر بسیار جدی و خطرناکی برای جامعه بشری است. از آنجاکه نانوذرات موجود در حال حاضر آثار بیولوژیکی غیرقابل‌کنترلی دارند، اثر آبخاری تکثیرشونده‌ها که قادر به دست‌کاری نانوفناوری هستند عمیقاً مشکل‌آفرین است (Valverde & Linkov, 2011, pp. 25-26).

نه تنها نظامیان در حال تحقیق درباره کاربردهای نانوفناوری در جنگ هستند، بلکه بخشی از این کار را به دانشگاه‌ها و کمپانی‌ها محول کرده‌اند. برای مثال، ارتش آمریکا در زمینه تشخیص کاربردهای نانوفناوری در سراسر طیف کاربردهای جنگی در حال همکاری با انستیتو فناوری ماساچوست است (Matsuda & Hunt, 2009, pp. 259-260).

از آنجاکه استفاده غیرصلح‌آمیز از نانو فناوری‌های هسته‌ای و سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو امنیت جوامع بشری را به مخاطره می‌اندازد، نیازمند مقررات‌گذاری اساسی برای کنترل نظامی، انتظامی امنیتی، مراجع و نهادهایی است که مبادرت به بهره‌گیری از ظرفیت‌های نانو فناوری‌ها برای اهداف صلح‌آمیز و غیرنظامی می‌کنند. اقدامی ضروری برای آن‌که در آینده سهوی یا عمدی از این فناوری‌ها برای اهداف ضدامنیتی به‌کارگیری نشود اهمیتی دوچندان دارد. در این راستا، کشور یا شخص یا عاملان متفاوت به‌کاربرنده نانوفناوری تسلیحاتی چگونه باید مجازات شوند؟

برای پاسخ به این سؤال، باید به این نکته توجه کرد که پراکندگی فعلی نانوفناوری باعث بروز مشکلات بیشتری در پیشگیری از اسلحه‌سازی می‌شود و تهدید عاملان غیردولتی که فناوری را تسلیحاتی می‌کنند و عدم اطمینان به تعقیب شخصی که وابسته به حکومت است یا به‌طور قانونی یک عامل متجاهر عمل می‌کند حائز اهمیت اساسی است. از این‌رو، در درجه اول به‌نظر می‌رسد استفاده صلح‌آمیز یا غیرصلح‌آمیز از این سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری‌های نانو از سوی نهادهای صلاحیت‌دار و قضایی ملی و بین‌المللی احراز شود و قوانین و مقررات برای مقابله با استفاده غیرصلح‌آمیز و مجازات اشخاص حقیقی و حقوقی که در این زمینه مرتکب جرم می‌شوند مشخص شود تا در صورت اطمینان از ارتکاب جرم، با

استفاده از ظرفیت‌های تقنینی و قضایی، بتوان به مجازات عاملان و مباشران آن اقدام کرد. بنابراین، برای مقابله با پیامدهای نانوفناوری‌ها نیازمند استفاده از نهادهای صلاحیت‌دار داخلی و سازمان‌های بین‌المللی از جمله دیوان کیفری بین‌المللی است.

۵. نانوفناوری تسلیحاتی شده در پرتو کنوانسیون‌های سلاح‌های باکتریولوژیک و شیمیایی

قانون‌مندسازی نانوذرات به‌عنوان عواملی که از جنبه بیولوژیک مرگبار و کشنده‌اند، یکی از اولین فرصت‌های بالقوه برای قراردادن نانوفناوری در حیطه عمومی معاهدات تسلیحاتی و جنگی بین‌المللی است. تعریف مجدد مفهوم عام نانوذرات از فناوری مکانیکی به عامل بیولوژیک دلیل مسنجمی را در اختیار گروه‌های بین‌المللی قرار می‌دهد تا شدیدترین مقررات بین‌المللی را برای مرتکبان جرایم ناشی از نانوذرات اعمال کنند، که نتیجه آن تصدیق قابلیت استفاده از نانوفناوری برای تخریب بین‌المللی است. به‌نظر می‌رسد بخش عمده‌ای از وضعیت فعلی ایجاد نظم روی پیشگیری از حادثه در توسعه محصولات تولیدشده با حسن نیت متمرکز شده است. در نظر گرفتن نانوفناوری به‌عنوان سلاح بیولوژیک نیز چارچوبی را برای اعمال مجازات سلاح‌های نانو که از روی عمد ساخته شده‌اند ارائه می‌کند.

از این رو، تحت نظم درآوردن این نانوذرات و نانوربات‌ها به‌عنوان هویت‌هایی بیولوژیک چالش‌برانگیز است. البته کشورهای آمریکا، انگلستان و اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۷۲ «کنوانسیون منع تکمیل و توسعه و تولید و ذخیره سلاح‌های باکتریولوژیک (بیولوژیک) و سمی و انهدام سلاح‌های مذکور» را تایید کردند. این کنوانسیون توسعه یا به‌کارگیری عوامل بیولوژیک در تسلیحات را منع کرده و اساساً، برای کنترل و نظم‌دهی به نانوفناوری، هرگونه ماده سمی را صرف‌نظر از خواص آن ممنوع کرده است. «کنوانسیون منع گسترش، تولید، انباشت و بکارگیری سلاح‌های شیمیایی و انهدام آنها» که در آوریل سال ۱۹۹۷ به قوت قانونی رسید^۱ نیز به‌کارگیری مواد شیمیایی سمی و مواد اولیه آن‌ها را منع کرده است. با توجه به پیامدهایی که نانوذراتی مثل نانولوله‌های کربن می‌توانند بر فیزیولوژی انسان تحمیل کنند، می‌شود آن‌ها را به‌طور تکوینی در چارچوب این کنوانسیون قرار داد (Gottschalk & Nowack, 2011).

نانوفناوری به قدری کاربردها و تأثیرات متفاوتی دارد که نمی‌تواند در حیطه تعاریف مندرج در کنوانسیون‌های سلاح‌های بیولوژیک و شیمیایی جای گیرد. تنظیم‌کنندگان پیش‌نویس این دو کنوانسیون عمداً تعریف مبهمی را برای ماده سمی در نظر گرفتند تا فناوری‌های جدید راه‌گیزی را از نظم‌دهی نداشته باشند. با این حال، مسیر تکامل فعلی نانوفناوری ممکن است به قدری انحراف پیدا کند که دیگر واجد شرایط تعریف ماده سمی نباشد. کنوانسیون سلاح‌های باکتریولوژیک تسلیحات متعارف‌تر ساخته شده از عوامل بیماری‌زا را هم منع کرده است. اما جای بحث دارد که آیا این کنوانسیون نانوربات‌های تکثیرشونده را هم در پوشش خود قرار می‌دهد؛ زیرا زنده‌بودن کمیته‌ای که تحت نظم درمی‌آید الزامی است. ربات‌های ساخت بشر، حتی اگر رفتاری شبیه به عوامل بیماری‌زای سنتی هم داشته باشند، در حیطه صلاحیت کنوانسیون سلاح‌های باکتریولوژیک قرار نمی‌گیرند.

در واقع احتمال دارد چارچوب‌های نظم‌دهی امروزی برای مقابله با هرگونه استفاده عمدی از نانوفناوری در موقعیت جنگی کفایت نکنند. نانوفناوری می‌تواند سلاح‌هایی را تولید کند که چندین بخش از فناوری سنتی را پشت‌سر گذاشته‌اند و وجه تمایز بین سلاح‌های متعارف و سلاح‌های کشتار جمعی را مبهم و نامعلوم می‌کنند. نوع خطرهای بیولوژیک صرفاً یک نمونه از این مرز پرابهام است. ایده ربات‌های خودتکثیرکننده به‌طور نظری اجازه می‌دهد که سلاحی نسبتاً کوچک منطقه‌ای بسیار وسیع را متأثر سازد. سایر سلاح‌ها، به استثنای عوامل بیولوژیک ممنوعه، به‌خاطر تکثیر خود بعد از استفاده ذکر نشده‌اند. نه تنها این توانایی بازآفرینی و ایجاد آسیب دائمی نانوربات‌ها را از سلاح‌های سنتی متمایز می‌کند، بلکه وجه تمایز بین آن‌ها و سلاح‌های هسته‌ای و شیمیایی هم محسوب می‌شود. جایگزین فعلی چارچوب بین‌المللی

۱. با لازم‌الاجرا شدن کنوانسیون، سازمان مبارزه با سلاح‌های شیمیایی، به‌عنوان مرجع اصلی اجرای مفاد کنوانسیون، آغاز به کار کرد. در واقع، کنوانسیون و سازمان، در راستای دگرگونی در محیط‌زیست بین‌المللی و نیازهای در حال دگرگونی دولت‌های عضو، مبادرت به تعدیل و شتاب‌فرازنده‌ی پیشرفت‌های علمی و فناورانه کردند. البته سازمان با هدف کمک به دولت‌های عضو در افزایش توانایی‌های فنی و علمی در زمینه کاربرد صلح‌آمیز دانش شیمی برنامه‌های گسترده‌ای را آغاز کرد. وفق همین امر، به‌منظور افزایش این توانایی‌های فنی، به آزمایشگاه‌هایی که با بودجه دولتی ایجاد شده‌اند کمک‌هایی شد (رایجیان اصلی، ۱۴۰۱، ص ۵۵۶ و ۵۶۹).

حقیقی به‌جای رسیدگی سراسری به نانوفناوری آن را به‌طور همه‌جانبه تحت رسیدگی و نظم درمی‌آورد. از این رو، در حال حاضر هیچ معاهده بین‌المللی برای نظم‌دهی به نانوفناوری تسلیحاتی شده وجود ندارد. پرکاربردترین مقررات موجود یا فناوری کلی یا دستگاه پرتاب این‌گونه گلوله‌های انبساطی، گازهای خفگی‌آور، مسموم‌کننده یا گازهای دیگر، سلاح‌های بیولوژیک، سلاح‌های شیمیایی، ساخت سلاح‌های لیزری، مین ضدنفر، و به‌تازگی مهمات خوشه‌ای را ممنوع کرده‌اند یا در رابطه با آن‌ها دستورالعمل‌هایی را ارائه نموده‌اند (Sifferd, 2008). هرچند این ممنوعیت‌ها از ورود نانوفناوری به میدان جنگ پیشگیری می‌کنند، اما پیشگیری و مقابله انتظامی و امنیتی در بسیاری از کشورها راجع به این موضوع کامل نیست. استفاده از نانوفناوری برای تولید یا افزایش این سلاح‌ها امکان‌پذیر است و حتی نانوذرات یا نانوربات‌هایی که مستقیماً تسلیحاتی شده‌اند توسط دستگاه‌هایی قابل پرتاب‌اند که معاهدات را نقض می‌کنند. با این حال، نانوفناوری در حال تکامل یافتن به رشته‌ای است که هر روز بیشتر از پیش از علوم تأثیرگذار در تولید سلاح‌های سنتی متمایز می‌شود. به‌علت این انحراف از مسیر عادی احتمال دارد مقررات حاکم بر فناوری‌های تسلیحاتی حاضر به‌درستی نانوفناوری تسلیحاتی آینده را به احاطه خود نیاورند.

با این توصیف، باید خاطر نشان ساخت که انسداد پیش‌دستانه گلوگاه سلاح‌های مبتنی بر نانوفناوری بدون وقوع فاجعه امکان‌پذیر نیست، زیرا کشورها تمایلی برای تسلیم‌شدن در برابر مقررات نانوفناوری که به‌طور پیش‌دستانه از توسعه سلاح بازدارندگی می‌کنند نخواهند داشت. معیارهای ممنوعیت که در حال حاضر موجودند به اندازه کافی کشورها را از توسعه سلاح بازدارندگی نمی‌کنند، زیرا انگیزه‌های مالی پر قدرتی برای توسعه سلاح وجود دارد. درخواست از کشورها برای تسلیم‌شدن در برابر بازرسی پیش‌دستانه فناوری در شرف تکوین، که پتانسیل اقتصادی و مالی فوق‌العاده‌ای دارد، غیر مؤثر و غیرکاربردی است.

یافته‌های پژوهش

- فقدان اثرگذاری سازوکارهای ملی در قبال آثار زیان‌بار سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو

نظم فعلی حاکم بر نانوفناوری خیلی از امور را به حال خود رها کرده است. شدیداً جای بحث دارد که آیا مقررات موجود می‌توانند از به‌کارگیری ذرات نانو یا نانوربات‌ها به روشی عمده و پیرانگر توسط سران، کشورها یا دیگر گروه‌های متجاهر پیشگیری کنند. نظم فعلی حاکم بر تحقیقات، استفاده و سایر مصارف صلح‌آمیز ماهیت نظم فعلی کاملاً ملی است و بین‌المللی تلقی نمی‌شود. چنین رژیم‌هایی می‌توانند انگیزه توسعه مسئولانه نانوفناوری را در میان عاملان شرکتی یا تحقیقاتی ایجاد کنند، زیرا تعدادی از چارچوب‌های وابسته به نظم در سطح کشوری مجازات‌هایی را برای قانون‌شکنی پیش‌بینی کرده‌اند. با این وصف، اگر قانون‌شکنی توسط یک کشور یا عاملانی با نفوذ کافی در سطح ملی برای برخورداری از کنترل دو فاکتور مدنظر باشد. آن‌گاه مقررات در سطح ملی ناکارآمد خواهند بود (ر.ک: میرزایی، ۱۴۰۱، صص ۱۸-۱۶).

در سطح ملی، مقرراتی که هر نوع رهنمودی به نوآوران نانوفناوری عرضه می‌کنند نانوفناوری را به‌عنوان رشته‌ای جدید با چالش‌های منحصر به خودش به رسمیت نشناخته‌اند. همان‌طور که اشاره شد، نانوذرات به‌خاطر اندازه بسیار کوچکشان اصولاً ناپایدارند. آن‌ها به شیوه‌ای متفاوت با مواد شیمیایی مشابه رفتار می‌کنند، زیرا اصول غیرقابل پیش‌بینی مکانیک کوانتوم طرز حرکت این ذرات و فعل و انفعال آن‌ها با محیط اطراف را تعیین می‌کنند (Baum, 2003, p. 37).

ماهیت بین‌المللی توسعه نانوفناوری مشکلات منحصر به فردی را در پیشگیری از تسلیحاتی‌شدن آن ایجاد می‌کند و این بعد و ماهیت بین‌المللی نانوفناوری تسلیحاتی راهکارهای قانونی صرفاً کشوری را در مقابله با آثار زیان‌بار آن با مشکل مواجه می‌سازد. برخی از کشورها به‌طور تهاجمی در حال پیگیری مزیت‌های نانوفناوری‌اند. بنابراین نظردهی با حسن نیت یک کشور به‌تنهایی می‌تواند از سوءاستفاده از فناوری پیشگیری کند. کشورها ایده‌های متفاوتی درباره ارکان نظم‌دهی صحیح دارند. بنابراین امکان دارد راهکارهای متفاوتی فرهنگی درباره حیطه پیشرفت تحقیقات تسلیحاتی از جنبه اخلاقی وجود داشته باشند.

اگر جامعه بین‌المللی در وضع قوانین اجرایی تا زمان به‌کارگیری نانوفناوری در جنگی بین‌المللی تعلل ورزد، عواقب آن به دو دلیل خیلی بدتر خواهد بود. اول این‌که فناوری آن‌قدر پتانسیل مخرب خود را نشان داده است که استفاده عمده از آن در جنگ به‌آسانی از عواقب حادثه‌ای صنعتی فراتر خواهد رفت. دوم این‌که تحت نظم درآوردن این فناوری در طی یک درگیری واقعی به دلیل انگیزه‌های جنگ و عدم اطمینان در طبقه‌بندی نانوفناوری دشوار خواهد شد. طبیعتاً جنگ عوامل حکومتی را در مقابل یکدیگر قرار می‌دهد، از آنجاکه کشورهای در حال جنگ به‌خاطر بقای خود در بازی صفر مجموع می‌جنگند (Gottschalk & Nowack, 2011).

اگر کشوری با به تعلیق درآوردن سیاست ملی خود قادر به کسب برتری رقابتی باشد، پس انگیزه‌ای برای انجام آن وجود دارد. اما درباره مقررات بین‌المللی حاضر حکم بر دستگاه پرتاب و فناوری‌های موجود باید گفت تعریف نانوفناوری، به دلیل خواص منحصر به فردی که دارد، هر روز دشوارتر می‌شود. صدای بین‌المللی یکپارچه روشن‌گر قابل قبول بودن این فناوری‌های جدید خواهد بود. مثلاً در حال حاضر مناظره‌ای بر سر این مسئله وجود دارد که آیا دستگاه مواد منفجره فلز بی اثر پرچگال که اخیراً اسرائیل علیه فلسطینی‌ها به‌کار برد معاهدات تسلیحاتی بین‌المللی را به‌خاطر شباهت با سلاح‌های شیمیایی ممنوعه نقض کرد یا خیر. با این حال، هیچ سازمانی وجود ندارد که حکم قطعی بین‌المللی را در این خصوص صادر کند.

- سلاح‌های نانو و کاربست حقوق بین‌المللی

ادبیاتی که فناوری نانو از علوم اعصاب استفاده می‌کنند، ممکن است مدل جدیدی از توان‌بخشی را با هدف تغییر شخصیت مجرم، به‌جای محیط او، ترویج کنند.^۱ چنین دست‌کاری شخصیت مجرم، به‌ویژه اگر غیرارادی باشد، نقض استقلال است. این مقاله نتیجه می‌گیرد که اصول مجازات استفاده از ردیابی نانو و ناواختگی را توجیه نمی‌کند، به‌ویژه با توجه به نگرانی‌های اخلاقی که در پی دارد (Leins, 2022, pp. 18-19).

توسعه فناوری نانو برای کاربردهای نظامی حوزه نوظهور تحقیق و توسعه است که سرعت و وسعت آن به‌طور کامل توسط مقررات حقوقی بین‌المللی پیش‌بینی نشده است. در اینجا سلاح‌های نانو به اشیاء و وسایلی اطلاق می‌شود که از فناوری نانو استفاده می‌کنند یا اثراتی در مقیاس نانو ایجاد می‌کنند که برای آسیب‌رساندن به انسان طراحی یا استفاده می‌شوند. چنین تسلیحاتی، علی‌رغم سمیت انسانی و محیطی بحث‌برانگیزشان، تحت حقوق بین‌المللی، به‌طور جامع تحت پوشش مقررات خاص و هدفمند قرار نمی‌گیرند. در حال حاضر، هیچ معاهده بین‌المللی وجود ندارد که مقررات خاصی درباره سلاح‌های نانو تنظیم کند. بنابراین، به‌منظور تعیین میزان پوشش نانو سلاح‌ها توسط حقوق بین‌المللی موجود، بررسی این‌که آیا اصول کلی حاکم بر تسلیحات اعمال می‌شود یا آیا معاهدات کنترل تسلیحات موجود محدودیت‌هایی را با گسترش معقول اعمال می‌کنند ضروری است.

هرگونه کاربرد نظامی فناوری‌های جدید تابع این اصل تثبیت‌شده در حقوق مخاصمات مسلحانه است که در هر درگیری مسلحانه، حق طرف‌های درگیری برای انتخاب روش‌ها یا ابزارهای جنگ نامحدود نیست.^۲ به‌علاوه، کشورها در انواع معاهدات بین‌المللی با ممنوعیت‌های مشخص و صریح سلاح، از جمله استفاده از پرتابه‌هایی با وزن کمتر از چهارصد گرم که دارای مواد منفجره یا مملو از مواد آتش‌زا یا آتش‌زا هستند، موافقت کرده‌اند: گلوله‌های در حال گسترش، گازهای خفگی، سمی یا سایر گازها، سلاح‌های بیولوژیک، سلاح‌های شیمیایی، سلاح‌های لیزری کورکننده، مین‌های ضد نفر و اخیراً مهمات خوشه‌ای.^۳

۱. ادراک مفهومی انتزاعی و پیچیده در دانش عصب‌روانشناسی است که از مقولات شناختی مغز و وابسته به عملکرد ذهنی است. البته درک یا ادراک از منظر دانش عصب‌شناختی فرایند پیچیده شناختی است که موجبات آگاهی از اطلاعات حسی نسبت به پدیده‌های هستی را فراهم می‌آورد. در واقع انسان، به‌وسیله ادراک از محیط خود، پنداشت‌ها و برداشت‌هایی پیدا می‌کند که با تنظیم و تفسیر داده‌های حسی بدان معنا و مفهوم می‌بخشد (ر.ک: پنت و همکاران، ۱۴۰۰، ص ۴ و ۷).

2. Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and Relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts art. 35(1), June 8, 1977, 1125 U.N.T.S. 3

3. Convention on Cluster Munitions, May 30, 2008, 2688 U.N.T.S. 39.

از میان اصول کلی که عمدتاً به ملاحظات قانونی سلاح‌های مجهز به فناوری نانو یا تقویت‌شده مربوط می‌شود، «اصل منع صدمات یا رنج‌های مضاعف» غیرضروری است. همان‌طور که ویلیام بوث‌بای به اختصار اشاره می‌کند، در تعیین قانونی بودن سلاح با فناوری نانو، تمرکز بر این خواهد بود که آیا این واقعیت که اجزای خاصی مبتنی بر فناوری نانو هستند تفاوت قابل توجهی در تأثیر زخم یا جراحت سلاح یا رنجی که استفاده طراحی شده از آن به‌موقع خواهد بود ایجاد می‌کند یا خیر. همان‌طور که در جای دیگر بحث شد، عدم قطعیت و مناقشه بر سر تفسیر این اصل چالش‌های مهمی را برای کاربرد آن به‌منظور ارزیابی قانونی بودن سلاح‌های خاص با فناوری نانو فعال یا پیشرفته ایجاد می‌کند (Boothby, 2014, p. 183).

توانایی منحصربه‌فرد فناوری نانو برای طراحی و دست‌کاری مولکول‌هایی با ویژگی‌های خاص در سطح نانو، دست‌کم در آینده‌ای قابل پیش‌بینی، عمدتاً به کوچک‌سازی سلاح‌ها و پلت‌فرم‌های تسلیحاتی، افزایش دقت و قابلیت دست‌کاری حملات دقیق، و ارائه نیروی بیشتر معطوف خواهد شد. تمرکز بر این برنامه‌ها از این واقعیت ناشی می‌شود که توسعه تسلیحات در کشورهای توسعه‌یافته فناوری در پاسخ به نیازهای فوری نیروهای نظامی آن‌ها در صحنه‌های عملیات موجود یا موردانتظار اولویت‌بندی می‌شود. بر این اساس، امکان طرح مسئله نانو فناوری با اصل منع سلاح‌های بی‌رویه ناچیز است (Clark, 2013, pp. 14-16).

از سوی دیگر، اگر فناوری نانو برای توسعه سلاح‌هایی استفاده شود که به‌طور خاص ممنوع یا محدود شده‌اند، مشمول معاهده تسلیحات مربوطه خواهد شد. این معاهدات سلاح‌های خاصی را ممنوع می‌کنند یا استفاده از آن‌ها را با استناد به ساختار و ویژگی‌های سلاح محدود می‌کنند. برخلاف اصول حقوق تسلیحات که به آثار ناشی از استفاده از سلاح اشاره دارد. آن‌قدر خاص که هر کاربرد فناوری نانو که با آن هدف طراحی خاص مطابقت نداشته باشد پوشش داده نخواهد شد.¹

در مقابل، بر اساس معاهداتی که استفاده از سلاح‌ها را منع و محدود می‌کنند، مانند کنوانسیون سلاح‌های باکتریولوژیک و کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی، زبان معاهده به اندازه‌ای گسترده است که پیشرفت‌های فناوری را دربر بگیرد و آن را ممنوع کند؛ نظیر گستره کنوانسیون سلاح‌های باکتریولوژیک که با هدف «امحای کامل امکان استفاده از عوامل باکتریولوژیک (بیولوژیک) و سموم به‌عنوان سلاح» به تصویب رسید، به طیف گسترده‌ای از کاربردها گسترش می‌یابد.²

این بدان معنا نیست که هرگونه کاربرد نانو فناوری که آثار سمی را ایجاد کند یا افزایش دهد به‌طور خودکار تحت کنوانسیون سلاح‌های بیولوژیک ممنوع خواهد بود. کنوانسیون فقط عوامل بیولوژیک یا سموم را از انواع و در مقادیری ممنوع می‌کند که هیچ توجیهی برای اهداف پیشگیرانه، حفاظتی یا سایر اهداف صلح‌آمیز ندارند، درحالی‌که دقیقاً اهداف صلح‌آمیز را نامشخص می‌گذارد. اگر بتوان آن را برای اهداف پیشگیرانه، حفاظتی یا دیگر اهداف صلح‌آمیز توجیه کرد، توسعه یا تولید عوامل بیولوژیک یا سموم ممنوع نیست. به همین ترتیب، توسعه تجهیزات یا روش‌های تحویل به کمک فناوری نانو، مانند کپسوله‌سازی، نیز قانونی است مگر این‌که برای مقاصد خصمانه یا در درگیری‌های مسلحانه استفاده شود.

استفاده از فناوری نانو برای توسعه عوامل شیمیایی جدید (خواه سمی بودن آن‌ها ثابت شده باشد یا نباشد) یا برای اصلاح و تقویت عوامل موجود به‌وضوح در حیطه اختیارات کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی قرار می‌گیرد. هدف کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی ممنوعیت همه‌جانبه استفاده، توسعه، تولید، کسب، ذخیره‌سازی و انتقال «مواد شیمیایی سمی و پیش‌سازهای آن‌ها» است، به استثنای مواردی که برای اهدافی به‌کار رود که طبق این کنوانسیون منع نشده است، تا زمانی که انواع و مقادیر آن در نظر گرفته شده باشد. مطابق با چنین اهدافی: «مهمات و وسایلی که به‌طور خاص برای ایجاد مرگ یا آسیب‌های دیگر از طریق خواص سمی طراحی شده‌اند» و «هر تجهیزاتی که به‌طور خاص برای استفاده مستقیم در ارتباط با استفاده از مهمات و دستگاه‌ها طراحی شده است»³ کنوانسیون «مواد شیمیایی سمی» را این‌گونه تعریف می‌کند: «هر ماده شیمیایی

1. Protocol on Blinding Laser Weapons, supranote 23, art. 1.

2. BWC, supranote 21, art. I.

3. CWC, supranote 22, art. II(1).

که از طریق اثر شیمیایی بر فرایندهای زندگی می‌تواند باعث مرگ، ناتوانی موقت یا آسیب دائمی به انسان یا حیوان شود ... صرف نظر از منشأ یا روش تولید آن‌ها، و «پیش‌سازها» به‌عنوان «هر واکنش‌دهنده شیمیایی که در هر مرحله از تولید با هر روشی از مواد شیمیایی سمی شرکت می‌کند» و پیش‌سازها در جدول‌های ضمیمه کنوانسیون فهرست شده‌اند، اما کنوانسیون تمام موادی را که در تعریف جامع آن از مواد شیمیایی سمی قرار می‌گیرند، صرف نظر از این‌که در جدول زمانی فهرست شده^۱ باشند یا خیر، ممنوع می‌کند.^۲

بنابراین، واضح است که هیچ شکاف یا خلأ قانونی وجود ندارد که بتوان با استفاده از فناوری نانو از آن برای پنهان کردن نقض اصول یا حقوق تسلیحات استفاده کرد. این اصول و قواعد یا به اندازه کافی گسترده‌اند که به پیشرفت‌های فناوریانه رسیدگی کنند (البته با درجه‌ای از عدم قطعیت) یا به اندازه کافی خاص‌اند که سلاح‌های توسعه‌یافته فناوری نانو را که توسط معاهدات تسلیحاتی ممنوع شده‌اند کنار بگذارند. با این حال، کفایت اصول و قواعد موجود حقوق تسلیحات با توجه به ویژگی‌های خاص تسلیحات یا سیستم‌های تسلیحاتی مجهز به فناوری نانو و تأثیرات دگرگون‌کننده آن‌ها بر ابزار و روش‌های جنگی که در آینده به‌کار می‌روند هنوز نیاز به بازنگری دارد.

در عمل، احتمالاً تکیه بر اصول کلی حقوق بشردوستانه به‌خودی خود به‌عنوان مبنای قانونی محکم برای محدودیت استفاده از سلاح‌های نانو در خارج از یک معاهده کنترل تسلیحات خاص دشوار است. برای مثال، دیوان بین‌المللی دادگستری حاضر نبود تهدید یا استفاده از سلاح‌های هسته‌ای را در هر شرایطی غیرقانونی اعلام کند، حتی اگر صریحاً به کاربرد اصول عمومی حقوق بشردوستانه اذعان داشت.^۳

- ظرفیت و قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی

تنظیم و اجرای ساختارهای قانونی و نظم‌دهی به نانو فناوری تحقیقاتی جدید به وضعیت موجود قوانین بستگی دارد. مقررات و قوانین تسلیحاتی موجود در بهترین حالت بی‌کفایت‌اند و به قدری ضدونقیض‌اند و ابهام دارند که نمی‌توانند کارآمد و نافذ عمل کنند. دیوان کیفری بین‌المللی، هر چند دچار کاستی و نواقصی در حوزه رسیدگی به جرایم ناشی از سلاح‌های شیمیایی و سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو است، اما در حال حاضر بهترین مرجع صلاحیت‌دار برای رسیدگی و مقررات‌بخشی به این موضوع است. این دیوان در حال حاضر موجودیت دارد و نیازی به پذیرش مجموعه جدیدی از معاهدات بین‌المللی نخواهد داشت. در منشور دیوان کیفری بین‌المللی پیشگیری از جرایم با ویرانگری بزرگ مقیاس و جرایم ضد بشری حائز اهمیت است. این قالب بزرگ مقیاس مرجع قالبی بجا و مناسب است، زیرا یکی از خطرناک‌ترین آثار زیست‌فناوری تسلیحاتی شده می‌تواند جنگ بیولوژیک باشد. به‌علاوه، دیوان کیفری بین‌المللی می‌تواند با استفاده از قلمرو صلاحیت بین‌المللی خود عوامل انتخابی حکومتی و مباشران و عوامل خصوصی جرایم بین‌المللی و سازمان‌یافته در کشورها، به‌ویژه ارتکاب جرایم ناشی از سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو، را هدف قرار دهد.

دیوان کیفری بین‌المللی به‌منظور رسیدگی و اعمال مجازات برای مرتکبان جرایم سازمان‌یافته‌ای که امنیت جامعه بین‌المللی را هدف قرار داده‌اند تأسیس شده است. دیوان در واکنش به مطالب آفریقا و یوگسلاوی در دهه ۱۹۹۰ بعد از اجماع بین‌المللی به‌عنوان سازمانی دائمی تشکیل شد. امضاکنندگان اساسنامه رم که دیوان را تأسیس کردند معتقد بودند باید دیوانی مستقل و مبتنی بر معاهده بین‌المللی باشد. اگرچه جرایم اواسط دهه ۱۹۹۰ زمینه قطعی برای تشکیل دیوان کیفری بین‌المللی بودند، دادگاه نورنبرگ و دادگاه توکیو نیاکان دیوان محسوب می‌شوند و آن‌ها نیز به خیلی از دعاوی پیش روی دیوان امروزی رسیدگی کردند. دیوان کیفری بین‌المللی جرایم بزرگ مقیاس را تحت تعقیب بین‌المللی قرار می‌دهد و علل اصلی این تعقیب نسل‌کشی، جرایم ضدبشریت، تجاوز و جرایم جنگی است.

۱. کنوانسیون، برای پیشگیری از استفاده نامشروع، مواد شیمیایی و پیش‌سازهای آن‌ها را که امکان دارد به‌مثابه سلاح‌های شیمیایی به‌کار روند یا در ساخت این دسته از سلاح‌ها استعمال شوند در سه فهرست مشتمل بر «به‌مثابه سلاح‌های تهدیدکننده قابل استفاده در گذشته»، «دارای کاربرد صنعتی» و «دارای تولید گسترده از حیث تجاری و قابلیت کاربرد در فهرست‌های قبلی به‌عنوان پیش‌سازهای مواد»، دسته‌بندی کرد.

2. Id., arts. II(2), II(3).

3. Legality of Nuclear Weapons Opinion, [1996] ICJ Rep 226, 266, para 105.

در این مقاله، پژوهشگران ضمن توجه به ابعاد مثبت نانوفناوری در ساخت سلاح‌ها معتقدند که ابعاد و پیامدهای منفی نانوفناوری‌های تسلیحاتی در صورت نبود کنترل و مقابله حقوقی امنیتی و بین‌المللی ممکن است خسارت فاجعه‌آمیزی را به دنبال داشته باشد. در حال حاضر تنها سلاح‌های کشتار جمعی می‌توانند چنین خسارتی را به‌بار بیاورند. از آنجاکه این جرایم (جرایم ناشی از به‌کارگیری سلاح‌های ساخته‌شده با نانوفناوری‌ها) جمعیت‌های گسترده‌ای را در ابعاد بین‌المللی تهدید می‌کنند، در حیطه صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی برای تعقیب و رسیدگی بین‌المللی قرار می‌گیرند. از آنجاکه دیوان پس از تعقیب نسل‌کشی‌ها در آفریقا توانمندی حقوقی و بین‌المللی بیشتری برای مقابله با جرایم بزرگ مقیاس به‌دست آورده است که نانوفناوری تسلیحاتی باعث تسهیل ارتکاب آن‌ها می‌شود.

مستقیم‌ترین روشی که دیوان می‌تواند با هدف گسترش قلمرو صلاحیت خود برای تعقیب نانوفناوری تسلیحاتی پیش بگیرد گنجاندن فناوری نانو در چارچوب و تعریف جرم تجاوز است. ماده ۵ اساسنامه رم جرم تجاوز را یکی از چهار جرم اصلی معرفی کرده است که دیوان باید تحت تعقیب قرار دهد. با این توصیف، این جرم در حال حاضر تحت صلاحیت نافذ دیوان قرار ندارد. اساسنامه رم درج تعریفی رسمی از جرایم ناشی از فناوری نانو را به تعویق انداخت و ترجیح داد این جرم را بعداً جرم‌انگاری کند. این معاهده تعریف رسمی جرم تجاوز را نیز به‌منظور ضمیمه کردن آن در حیطه صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی در قالب جرایم جنگی، نسل‌کشی و جرایم ضدبشری به‌موقع به تعویق انداخت. در بقیه اقدامات حقوقی و بین‌المللی با اصطلاحات تخصصی‌تری جرم تجاوز را تعریف کرده‌اند. ظاهراً این اصطلاحات برای تحرک زمینی یا دریایی ارتش هر کشور علیه کشور دشمن در جهان به‌کار می‌روند که در این چارچوب به رسیدگی یا بررسی مضامین قدرت فناوری مدرن و تأثیر ویرانگر آن روی ساختارهای غیرنظامی در جوامع بین‌المللی توجه نشده است.

از این‌رو، تعریف جاری جرم تجاوز در مقرره‌های دیوان کیفری بین‌المللی به‌گونه‌ای نیست که بتواند نانوفناوری‌های تسلیحاتی را در قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی مورد تعقیب و رسیدگی قرار دهد. به‌نظر می‌رسد سیاست قضایی دیوان کیفری بین‌المللی این است که به‌طور بالقوه بتواند اقدامات رسمی و اقدامات دوفاکتوری کشورها (با اقدامات گروه‌های فشار پر قدرت در کشوری که هنوز به لحاظ فنی قدرت حکومتی ندارد) را تحت تعقیب قرار دهد. شکاف بالقوه در صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی از جنبه جنگ سایبری مورد بررسی قرار گرفته است، اما این شکاف به همان اندازه برای حاکمیت بر نانوفناوری کاربردپذیر است. نظریه‌های فعلی دیوان کیفری درباره تجاوز اصولاً متکی به مفاهیم سنتی تمامیت ارضی است. هرچند امکان دارد این تعریف موجود بی‌کفایت باشد، اما تحت نظم درآوردن تجاوز ممکن است مفیدتر از آن چیزی که در آغاز تصور می‌شد از آب درآید.

شکاف آشکار در تعاریف دیوان از تجاوز می‌تواند به نفع بعضی انواع نظم‌دهی به نانوفناوری کاهش یابد. تجاوز جرم رهبری است و می‌توان اتهامات را نه‌تنها به رهبران سیاسی واقعی، بلکه به کسانی وارد کرد که در مقام ایجاد تغییر سیاست معنی‌دار در کشور یا اعمال نفوذ بر آن قرار دارند. بنابراین محتمل‌تر است که بتوانیم دانشمندان و متخصصان بانفوذ را به‌خاطر نفوذ و تأثیری که در توسعه تسلیحاتی نانو داشته‌اند در مقام جواب‌گویی قرار دهیم. این انعطاف‌پذیری دیوان به دولت‌های ضعیف کمک می‌کند تا با توسعه‌دهندگان خصوصی نانوفناوری نظامی در درون مرزهایشان مبارزه کنند. دیوان می‌تواند پرونده‌ها را بر اساس ارجاع از طرف کشور عضو یا بنا به قلمرو صلاحیت و تشخیص خود پیگیری کند.

به‌علاوه جرم تجاوز می‌تواند شامل مقرره‌ای در خصوص مبادرت به تجاوز باشد، هرچند از نظر عده‌ای از پژوهشگران حاضر بعید به‌نظر می‌رسد. ماده ۲۵ اساسنامه رم شامل مقرره عمومی مبادرت است و در این باره که آیا برای پرونده تجاوز کشورها کاربردپذیر است بحث و جدلی وجود دارد. مبادرت به تجاوز می‌تواند به مقررات پیش‌دستانه علیه نانوفناوری تسلیحاتی اختصاص یابد.

در تمامی مقررات دیوان کیفری بین‌المللی از راه‌های دیگری برای حمله به عاملان غیرسنتی نام برده شده است. برای مثال، مقرره‌ای وجود دارد علیه این‌که کشوری آغاز حمله از سرزمین تحت حاکمیت خود را مجاز بداند که آن‌هم فعل تجاوز محسوب می‌شود. گستردگی این تعریف می‌تواند برای دیوان انعطاف‌پذیری ایجاد کند تا کشورهایی را که گروه‌های غیردولتی را در داخل مرزهایشان پناه داده و به آن‌ها اجازه توسعه

نانوفناوری تسلیحاتی داده‌اند تعقیب مشروع کند. دیوان کیفری هم عاملان غیردولتی را به خاطر همدستی در تخلفات از حقوق بشر مشتاقانه تحت تعقیب قرار داد؛ تعقیب‌ها در دادگاه نورنبرگ شامل اقامه دعوا علیه تأمین‌کنندگان مالی رژیم نازی با این ایده بود که این عمل آن‌ها باعث شد که مظالم بعدی نازی‌ها شکل گیرد.

منشور دیوان کیفری بین‌المللی تعقیب علیه کشورهای مرتکب جرم تجاوز یا سران مرتکب جرایم ضدبشری را پیش‌بینی کرده است. این منشور در بردارنده چند راه دیگر است، برای حمله نظری به جرایم غیر معمول و پیشرفته از نظر فنی که ممکن است انگیزه دولتی یا غیردولتی داشته باشند. دیوان سازمانی تثبیت‌یافته است که واقعاً سازوکارهایی برای رسیدگی به پرونده‌ها دارد. طرح‌های پیشنهادی دیگر در خصوص تشکیل سازمان‌های جدید برای تحت نظم درآوردن نانوفناوری محض این واقعیات را تصدیق نکرده‌اند. خطرهای ناشی از نانوفناوری که عمده تسلیحاتی شده به قدری بزرگ و اضطراری است که نمی‌توان به مقرره‌های حقوقی کاملاً جدید که هنوز امتحان خود را پس نداده‌اند اعتماد کرد.

نتیجه‌گیری

نانوفناوری حاصل پیشرفت سریع بسیاری از رشته‌ها است و بهبود چشمگیری را در روش‌های جراحی، دوام کالاها و فرایندهای صنعتی پدید می‌آورد. دلایل متعددی برای پذیرش توسعه این فناوری وجود دارد. با توجه مجهولات و پیچیدگی‌های پیرامون نانوفناوری، پذیرش و استفاده از نانوفناوری‌ها باید کاملاً محتاطانه باشد. نانوذرات می‌توانند تأثیرات غیرقابل پیش‌بینی و زیان‌بار امنیتی انتظامی و اجتماعی در سطوح ملی و بین‌المللی داشته باشند و نانوروبات‌ها می‌توانند، با رسیدن به توانایی تکثیر خود، ضربه جانکاهی را به زیرساخت فناوری کشورها یا تجارت در حوزه نظامی دفاعی، پزشکی و هسته‌ای وارد کنند.

کشورها باید پیش از شروع جنگ‌های نظامی در سال‌ها یا دهه‌های آتی اعلام کنند که نانوفناوری هیچ‌گونه جایگاه تسلیحاتی ندارد. تأثیرات بالقوه این نوع فناوری پیامدهای جانی و مالی متعددی را به دنبال خواهد داشت. اگر این فناوری تسلیحاتی شود، آمار کشتگانی را به جای خواهد گذارد که جامعه در حال حاضر فقط برای سلاح‌های کشتار جمعی متصور است. جامعه جهانی باید عواقب کیفری بین‌المللی توأم با به‌کارگیری چنین فناوری را تشریح کند. دیوان کیفری بین‌المللی بهترین گزینه برای عملی کردن این نظم و بازدارندگی است.

فقدان قاعده معاهدات خاص حقوق بین‌الملل حاکم بر دستیابی، توسعه یا استفاده از سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو وقفه‌ای ایجاد می‌کند که در آن چنین سلاح‌هایی ممکن است به صورت تجربی و بدون بررسی کافی به کار روند؛ اگرچه هنوز باید منتظر مطالعه علمی کاملی باشیم، در حال حاضر هشدارهایی درباره آثار بهداشتی و زیست‌محیطی نانوذرات مهندسی شده مورد استفاده در زمینه‌های نظامی وجود دارد. بنابراین، به علت وجود خطر نامطمئن و درعین حال بالقوه برای سلامت انسان و محیط‌زیست، نیاز فوری به تنظیم سلاح‌های نانو تحت حقوق بین‌المللی سلاح‌ها وجود دارد. با این حال، گسترش مقررات بین‌المللی سلاح‌های موجود به سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو چالشی قابل ملاحظه برای دانشگاهیان، نظامیان، سیاست‌گذاران و جامعه مدنی بین‌المللی ایجاد می‌کند.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که روش‌های فعلی ملی و کشوری برای اعمال مجازات سوءاستفاده عمدی از نانوفناوری بی‌کفایت است. نانوذرات آن‌قدرها به عوامل بیولوژیک یا شیمیایی شباهت نزدیک ندارند که در حیطه کنوانسیون سلاح‌های بیولوژیک یا کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی قرار گیرند. معاهدات بین‌المللی موجود در خصوص دستگاه پرتاب و دیگر سلاح‌های سنتی تکامل نانوفناوری را در آینده تحت پوشش قانونی خود در نمی‌آورند و نمی‌توان به قوانین و راهکارهای قضایی و ملی کشورها برای مقابله با خطرها و آثار زیان‌بار نانوفناوری‌ها در حوزه‌های انتظامی امنیتی و اجتماعی در سطوح ملی و بین‌المللی تکیه کرد. از این رو، برای مقابله با پیامدهای زیان‌بار نانوفناوری‌های ساخته‌شده با سلاح‌های شیمیایی و بیولوژیک باید از یک سری قوانین و مقررات بین‌المللی تبعیت کرد. در این راستا، توجه به ظرفیت‌های قضایی و رسیدگی‌های حقوقی دیوان کیفری بین‌المللی برای مقابله با خطرهای نانوفناوری‌ها ضروری است و تنها مرجع و نهاد بین‌المللی که صلاحیت

رسیدگی به این جرم را در چارچوب معاهدات و مقررات خود دارد دیوان کیفری بین‌المللی است. این دیوان می‌تواند با گسترش قلمرو صلاحیت خود در رسیدگی به این جرم سازمان‌یافته نقش داشته باشد.

در حال حاضر، دیوان کیفری بین‌المللی، با استفاده از قلمرو صلاحیت خود و با بهره‌گیری از حضور تعدادی دادستان در دیوان و ساختار و قدرتی تعریف‌شده، جرایم در سراسر دنیا را تحت تعقیب و دادرسی بین‌المللی قرار می‌دهد. بنابراین، دیوان کیفری بین‌المللی در صدد دستیابی به تعریفی از جرایم ناشی از نانوذررات در چارچوب تعاریف جرم تجاوز و جنایت جنگی است تا قلمرو صلاحیت خود را در رسیدگی به جرم ناشی از نانو فناوری گسترش دهد.

بنابر یافته‌های پژوهش، تعاریفی را که مخصوصاً آثار زیان‌بار نانوفناوری تسلیحاتی را مردود شمرده‌اند می‌توان بدون نقص در چارچوب اساسنامه رم تحت قلمرو صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی به‌منظور رسیدگی‌های کیفری قرار داد؛ هرچند دیوان کیفری بین‌المللی دچار کاستی و نواقصی در رسیدگی به جرایم ناشی از به‌کارگیری سلاح‌های شیمیایی و سلاح‌های ساخته‌شده با فناوری نانو است، اما در حال حاضر بهترین مرجع صلاحیت‌دار بین‌المللی برای رسیدگی کیفری است.

منابع

پتفت، آرین، عباسی، محمود و زالی، علیرضا (۱۴۰۰). واکاوی مفهوم «درک» موضوع ماده ۹۱ ق.م.ا: تحلیل میان‌رشته‌ای حقوق و علوم اعصاب‌شناختی. *آموزه‌های حقوق کیفری*، ۱۱ (۲۱)، ۳-۲۸.

تدینی، عباس و کازرونی، سیدمصطفی (۱۳۹۵). کاربردهای نظامی فناوری نانو از منظر حقوق بین‌الملل بشردوستانه. *مجله حقوقی بین‌المللی*، ۳۳ (۵۴)، ۳۰۶-۲۵۷.

رایجیان اصلی، مهرداد (۱۴۰۱). آرمان خلع سلاح در پرتو کنوانسیون سلاح‌های شیمیایی. *حقوق کیفری پویا (مجموعه مقاله‌ها در پاسداشت استاد دکتر محمدعلی اردبیلی)*، به‌کوشش نسرين مهرا و امیرحسن نیازپور، تهران: بنیاد حقوقی میزان، چاپ اول، ۵۶۹-۵۵۲.

معاونت پژوهش و تولید علم (فروردین و اردیبهشت ۱۳۷۸). نقد و تحلیل کتاب نانوفناوری و جنگ‌های مدرن: ظرفیت‌ها و موانع نگرش راهبردی، (۸۹ و ۹۰)، ۲۶۱-۲۸۶.

میرزایی، سیداحمد (۱۴۰۱). دیپلماسی کنترل جنگ‌افزارهای زیستی، تهران: دانشگاه صنعتی مالک اشتر، چاپ اول.

نژندی‌منش، هیبت‌الله و بذار، وحید (۱۳۹۷). امکان‌سنجی اعمال صلاحیت دیوان کیفری بین‌المللی نسبت به استفاده از سلاح هسته‌ای. *مطالعات بین‌المللی پلیس*، ۳۶، ۱۴۳-۱۶۴.

نژندی‌منش، هیبت‌الله، حسینی آزاد، سیدعلی و زحمتکش، مجید (۱۳۹۹). تأملی در امکان‌سنجی اعمال صلاحیت دیوان بین‌المللی کیفری نسبت به جرایم زیست‌محیطی. *پژوهشنامه حقوق کیفری*، ۱۱ (۲۲)، ۲۴۳-۲۷۰.

یکرنگی، محمد (۱۳۹۳). صلاحیت دیوان کیفری بین‌الملل در زمینه بزه بهره‌وری از سلاح شیمیایی. *پژوهشنامه حقوق کیفری*، ۵ (۱۰)، ۲۲۱-۲۳۷.

Baum, R. (2003). Nanotechnology: Drexler and Smalley Make the Case for and Against 'Molecular Assemblers,' *Chemical & Engineering News*, Dec. 1, at 37.

Boothby, W. H. (2014). *Conflict Law: The Influence of New Weapons Technology, Human Rights and Emerging Actors*. Springer.

Clark, C. (2013). Raytheon Non-Lethal Heat Beam Tackles New Missions, Breaking Defense, <http://breakingdefense.com/2013/11/raytheon-non-lethal-heat-beam-tackles-new-missions/>

- Feynman, R. P. (1961). There's plenty of room at the bottom: An invitation to enter a new field of physics. *Miniaturization, Reinhold*. <http://www.calteches.library.caltech.edu/47/2/1960bottom.pdf>.
- Gottschalk, F., & Nowack, B. (2011). The release of engineered nanomaterials to the environment. *Journal of Environmental Monitoring*, 13(5), 1145–1155.
- Kostoff, R. N., Koytcheff, R. G., & Lau, C. G. Y. (2007). Global nanotechnology research metrics. *Scientometrics*, 70, 565–601. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-0303-5>
- Leins, K. (2022). International Law and the Use of Nanomaterials in War. In *New War Technologies and International Law*. Cambridge University Press.
- Matsuda, M., & Hunt, G. (2009). Research on the societal impacts of nanotechnology: A preliminary comparison of USA, Europe and Japan. *Bio-Medical Materials and Engineering*, 19(2-3), 259-267.
- Mouttet, B. (2006). Nanotechnology and US patents: a statistical analysis. *Nanotech. L. & Bus.*, 3, 309.
- Nasu, H., & Faunce, T. (2009). Nanotechnology and the international law of weaponry: towards international regulation of nano-weapons. *Journal of Law, Information and Science*, 20(1), 23-60.
- Pinson, R. D. (2004). Is nanotechnology prohibited by the biological and chemical weapons conventions. *Berkeley J. Int'l L.*, 22, 279-281.
- Sifferd, K. L. (2008). Nanotechnology and the Attribution of Responsibility. *Nanotechnology Law and Business*, 5, 177-189.
- Tate, J. S., Espinoza, S., Habbit, D., Hanks, C., Trybula, W., & Fazarro, D. (2015). Military and national security implications of nanotechnology. *Journal of Technology Studies*, 41(1), 20-28.
- Valverde Jr, L. J., & Linkov, I. (2011). Nanotechnology: risk assessment and risk management perspective. *Nanotech. L. & Bus.*, 8, 25.
- Zhou, W (2003). Ethics of Nanobiotechnology at The Frontline. *Santa Clara Computer & High Tech. L.J.*, 19, 481-489.