

اصل خودداری از زیان‌رسانی در مهندسی ژنتیک

مصادیق و راهکارها

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۰۸ محمدرضا جباران*

مهدی معلی**

چکیده

تبیین مبانی اخلاق در حوزه‌های کاربردی و از آن جمله مهندسی ژنتیک ما را در زمینه تدوین هنجارهای رفتاری دقیق‌تر و اجرای سهل‌تر آنها یاری می‌رساند. از آنجا که مهندسی ژنتیک از خانواده علوم زیستی است، اخلاق مهندسی ژنتیک بر مبانی چهارگانه اخلاق علوم زیستی استوار است. اصل «خودداری از زیان‌رسانی» در این حوزه بیش از مبانی دیگر مورد توجه قرار گرفته است. این اصل از حیث مفهوم، دایره وسیعی دارد و فقط فعالیتی را تجویز می‌کند که ایراد زیان از ناحیه آن فعالیت اثبات نشده باشد و در سایر موارد نیز به غلبه سود بر زیان توجه می‌شود. مصادیق این اصل در حوزه مهندسی ژنتیک در دو سطح حفاظت از سلامتی انسان‌ها و حفاظت از محیط‌زیست است که می‌توان آنها را مبانی قریبه مهندسی ژنتیک نامید. پروتکل کارتها‌ها برای اجرایی کردن این اصل در فعالیت‌های زیست‌فناورانه راهکارهایی اندیشیده که برخی به اصل اخلاقی مسئولیت‌پذیری برمی‌گردد. این دسته راهکارها هر چند خود از اصول اخلاقی نیستند، برای اجرای اصول اخلاق زیستی زمینه‌سازی می‌کنند.

واژگان کلیدی: مهندسی ژنتیک، اخلاق، خودداری، زیان‌رسانی.

*. استادیار پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی (Mdr_jn@yahoo.com).

**. پژوهشگر حوزه حقوقی (Mahdimoola@yahoo.com).

مقدمه

منظور از اصول اخلاقی در حوزه‌های اخلاق کاربردی، اخلاق فضیلت نیست (آرامش، ۱۳۸۶: ۵) که به خودی خود ارزشمند باشد؛ بلکه منظور هنجارهایی است رفتاری که تعهدات، اعمال مجاز و رفتارهای شایسته در قالب آنها محقق می‌شود (السان، ۱۳۸۶: ۱۵۳). باوجوداین، این قبیل هنجارها بدون استناد به مبانی نظری هرگز رواج پیدا نمی‌کنند. فقط انجام یا ترک آن دسته از اعمالی را می‌توان به دیگران توصیه کرد که از مبانی قابل قبولی برخوردار باشند. از سوی دیگر، هرچه مبانی قوی‌تر باشد، تدوین مقررات الزام‌آور بر اساس آنها، دقیق‌تر و اجرای آن نیز آسان‌تر می‌شود. بنابراین نقطه عزیمت، برای رسیدن به مقررات الزام‌آور اخلاقی در هر حوزه تلاش برای تنقیح مبانی اخلاق آن حوزه است (همان). برای دستیابی به مبانی اخلاق در یک دانش خاص پیش از هر چیز تبارشناسی آن دانش لازم است. بنابراین در صورتی که بخواهیم در هر صورت درباره مبانی اخلاق مهندسی ژنتیک سخنی بگویم، لازم است وابستگی خانوادگی این دانش را شناسایی کنیم. این رابطه اگر چه تبیینش در اینجا لازم به نظر می‌آید، رابطه پنهان و ناشناخته‌ای نیست.

ملاحظه موضوع و تعریف دانش «مهندسی ژنتیک» به روشنی وابستگی این دانش به حوزه «علوم زیستی» را نشان می‌دهد. مهندسی ژنتیک مجموعه روش‌هایی است برای ایجاد ماده وراثتی (مولکول‌های دی.ان.ای) که حامل ژن‌های جدید یا ترکیبی نو از ژن‌هاست و معمولاً برای شبیه‌سازی به سلول میزبان القا می‌شود (Lackie, 2007: 471). علوم زیستی به دانش‌هایی گفته می‌شود که به مطالعه موجودات زنده و فرایندهای حیات و همچنین تبیین ساختار و عملکرد ارگانیسم‌های زنده و موقعیت نظام‌مند و ارتباط متقابل آنها با یکدیگر و با محیط پیرامونی از جمله مسئله توارث می‌پردازند (Rastogi, 2004: 3). دانش‌هایی مثل زیست‌شناسی، پزشکی، انسان‌شناسی و بوم‌شناسی از علوم زیستی شمرده

می‌شوند. بر اساس این دو تعریف مهندسی ژنتیک زیرمجموعه علوم زیستی و تابع شرایط و قوانین حاکم بر آن است. پس اخلاق مهندسی ژنتیک هم شاخه‌ای از اخلاق علوم زیستی است و بر مبنای «اخلاق زیستی»^۱ استوار می‌شود. به همین دلیل محققان این حوزه حتی در محدودترین تعریف «اخلاق زیستی»، مباحث اخلاقی پدیدآمده از فناوری‌های زیستی و از جمله مهندسی ژنتیک را از مباحث اخلاق زیستی شمرده‌اند (رهبرپور، ۱۳۸۸: ۳۵).

مشهور بین نویسندگان اخلاق این است که اخلاق زیستی چهار مبنا دارد: خودمختاری، عدالت، سودرسانی و خودداری از زیان رساندن. به دلایلی اصل «خودداری از زیان‌رسانی» بیش از سه اصل دیگر در اخلاق زیستی مورد توجه قرار گرفته است. البته باید توجه داشت طرح مباحث و تأکید بر این اصل از سوی کنش‌گران، این رشته علمی را گاه فراتر از التزام اخلاقی و به عنوان نوعی تاکتیک برای جلوگیری از اظهارنظرهای غیرعلمی مورد توجه قرار می‌دهد.

فارغ از این امر، مقاله پیش رو درصدد است مصادیق و راهکارهای اجرای اصل «خودداری از زیان‌رسانی»^۲ را که سابقه تاریخی زیادی دارد (see: Ozonoff, 1999: 100) به مثابه یک مبنا در حوزه اخلاق مهندسی ژنتیک بررسی کند. در این راستا پس از بررسی منظور از ضرر در حوزه علوم زیستی تلاش خواهد شد، مصادیق اصل خودداری از زیان‌رسانی در دو حوزه سلامت انسان و حفاظت از محیط‌زیست مورد توجه قرار گیرد. همچنین در بخش دیگری از مقاله به تبیین دو سیاست برای اجرایی کردن این اصل در مهندسی ژنتیک، یعنی نظارت و مسئولیت‌پذیری می‌پردازیم.

1. Bioethics

2. Primum non nocere (First Do No Harm)

۱. ضرر در حوزه علوم زیستی

ضرر یا زیان واژه‌ای مبهم است که واکاوی مفهوم و اقسام آن برای درک وضعیت زیان، شرایط زیان‌بار یا فعل زیان‌بار ضروری است. فعل زیان‌بار فعلی است که سبب شرایط زیان‌بار یا وضعیت زیان در اشخاص می‌شود. وضعیت زیان در مورد یک شخص لزوماً مشتمل بر شرایط زیان‌بار نیست. انگشتی که دارای یک تاول کوچک است، می‌توان نوعی وضعیت زیان برای فرد دانست؛ اما تا هنگامی که انگشت تاول‌زده متعلق به یک نوازنده کنسرت و مانند آن نباشد، شرایط زیان‌باری را شکل نمی‌دهد. بنابراین مفهوم وضعیت زیان بنیادی‌تر از مفهوم فعل زیان‌بار است؛ زیرا پیش از تبیین مقصود از فعل زیان‌بار ابتدا باید مفهوم زیان فارغ از اینکه متعلق فعل معین قرار گرفته است، تبیین شود (Feinberg, 1987: 32).

ضرر یا زیان در زبان عرف واژه‌ای مبهم و با معنایی گسترده است که طیفی از شرایط و وضعیت‌ها را شامل می‌شود و به دلیل همین ابهام درباره مقصود از ضرر، در قواعد حقوقی بحث‌های فراوان شکل گرفته است تا مشخص شود کدام یک از مصادیق در احکام و قواعد رفتاری مورد نظر است. برخی نویسندگان ارتباط میان مصادیق ضرر در کاربرد عرفی آن و معنای حقوقی آن را عموم و خصوص من وجه دانسته‌اند. این عده سه معنا از ضرر را از یکدیگر تفکیک می‌کنند: معنای فرعی و موسع از ضرر در مواردی مانند شکستن شیشه خانه دیگری، بی‌مبالاتی در نگهداری باغ که در واقع ایراد ضرر بر خود آنها صدق نمی‌کند؛ بلکه با یک واسطه ضرر برای کسی است که بخشی از سرمایه و رفاه مادی خود را برای ایجاد و نگهداری ساختمان یا باغ هزینه کرده است. بنابراین ضرر یا زیان به ساختمان، بیانی تسامحی است که از زیان به مالک آن متفرع می‌شود و در واقع صحیح آن است که از آسیب به ساختمان سخن گفته شود. آسیب، شکستگی، فساد، پارگی، ترک خوردن، خورد

شدن و مانند آن می‌تواند فارغ از اینکه شیء به کسی تعلق دارد، اتفاق بیفتد؛ اما ضرر این گونه نیست (Ibid).

مفهوم دوم ضرر به معنای تحت تأثیر قرار گرفتن منافع شخص است. مانند هنگامی که شخص منافی در یک شرکت تجاری دارد و با موفقیت آن به موفقیت می‌رسد و با شکست آن، منافع وی نیز به خطر می‌افتد. متعلق منافع ممکن است یک شرکت، یک شغل یا یک واقعه باشد. منافع اشخاص را می‌توان در بهبود شرایط شغلی، حفاظت از دارایی‌ها، آرامش و پیشرفت کشور و آسایش خانواده و نزدیکان مشاهده کرد (Ibid: 33).

معنای سوم ضرر که به معنای دوم نزدیک است و در اصل عدم زیان‌رسانی مدنظر است، به رفتار نامشروع یا ناموجه یک شخص اطلاق می‌شود که به نقض حقوق دیگری بینجامد و منافع وی را از بین ببرد. حتی در مواردی که یک رفتار تخلف‌آمیز یا ناموجه، توازن منافع دیگری را بر هم نمی‌زند نیز می‌توان آن را به نوعی زیان‌بار تلقی کرد. برای نمونه تجاوز به ملک دیگری صرفاً حقوق مالکانه وی را نقض می‌کند، بدون اینکه به ملک آسیبی وارد شود و حتی ممکن است به طور اتفاقی آن را بهبود بخشد. اما هنگامی که قانون منافع مالکانه شخص را در بهره‌برداری انحصاری از ملک شناسایی کرده است، تجاوز به ملک وی تجاوز به منافع مالکانه وی تلقی می‌شود (Ibid: 34).

بنابراین ضرر مفهوم پیچیده‌ای است که نمی‌توان همچون برخی حقوق‌دانان آن را صرفاً به نقصان مالی معنا کرد (جعفری لنگرودی، ۱۳۷۲: ۴۱۵). فقیهان به این امر توجه داشته‌اند و مفهوم گسترده‌تری برای ضرر در اصطلاح فقه قائل هستند. فقها ضرر را در چهار معنی به کار می‌برند: نقصان مال، نقصان آبرو، نقصان جان و نقصان اعضای بدن (خوانساری، ۱۴۱۸ق: ج ۱، ص ۳۷۸؛ خویی، بی‌تا: ج ۲، ص ۴۶۹). بنابراین ایراد ضرر عبارت است از: صدمه جانی، تجاوز به حیثیت، اتلاف و ناقص کردن مال، تجاوز غاصبانه و خائنانه

به مال دیگران و تجاوز به ناموس دیگران (جعفری لنگرودی، ۱۳۷۲: ۴۱۵). برخی از این مصادیق ممکن است به وسیله خود انسان هم صورت گیرند. بعضی فقها ممانعت از پیدایش نفعی را هم که مقتضی وجودش حاصل شده است، ضرر می دانند (شهید ثانی، ۱۴۱۴ق: ج ۱۲، ص ۱۵۰؛ خمینی، ۱۳۷۹: ج ۱، ص ۲۰؛ خویی، بی تا: ج ۳، ص ۳۶؛ موسوی بجنوردی، ۱۳۷۷: ج ۱، ص ۱۷۸). طبق این نظریه کسی که اشتغالی دائمی دارد و هر روز کار می کند و سودی می برد، اگر بر اثر بی توجهی پزشک یا پژوهنده، بیمار یا ناتوان شود و مدتی نتواند کار کند و در نتیجه از سود کار خود محروم شود، زیان دیده محسوب می شود. ولی در باب اخلاق زیستی دایره ضرر از این هم گسترده تر است. عنوان ضرر در این باب چنان عام تفسیر شده که همه اقسام آن مثل ضرر مادی و معنوی، ضرر محسوس و نامحسوس و ضرر فعلی و آینده را پوشش می دهد (السان، ۱۳۸۶، صص ۱۵۸ الی ۱۶۸).

رساندن ضرر در فقه، چنان که دیدیم، در رویکرد حداقلی، انجام فعلی است که موجب نقصان در مال، جان، جسم یا آبروی دیگری می شود و در رویکرد حداکثری، ممانعت از نفعی هم که مقتضی وجودش حاصل شده است، بر آن افزوده می شود؛ ولی در اخلاق زیستی دایره ای بسیار وسیع تر دارد.

متعلق ضرر در حوزه زیستی دارایی های عمومی، یعنی محیط زیست را هم شامل می شود. از طرف دیگر زیان رساندن منحصر به کارهایی نیست که می دانیم موجب نقصان در متعلق خود می شوند. بر اساس اصل پیشگیرانه در علوم زیستی که بر پیش بینی و پیشگیری مبتنی است (see: Raffensperger, 1999: 1)، هر اقدامی که اثبات شود ممکن است در آینده به زیان منجر شود، با احراز شرایط خاص و با در نظر گرفتن عوامل مختلف علمی، حقوقی، سیاسی و اقتصادی قابل منع است. براین اساس زیان رسانی در موضوع بحث ما اگرچه از حیث حوزه های ورود (مال، جان و آبرو) محدودتر از زیان فقهی

است، از حیث سامانه‌های صدور و حوزه‌های وقوع (انسان، محیط‌زیست) گسترده‌تر است. در اینجا ضمن بررسی حوزه‌های سه‌گانه مذکور، برخی ملاحظات مرتبط با ضرر ذکر خواهد شد که در تولید محصولات زراعی و غذایی حاصل از مهندسی ژنتیک مورد توجه قرار می‌گیرد.

۲. مصادیق اصل خودداری از زیان‌رسانی در مهندسی ژنتیک

مبانی اخلاق علوم زیستی، در همه رشته‌های این علوم مصادیق یکسانی ندارند. به عبارت دیگر همه مصادیق آنها در همه رشته‌های علوم زیستی ظهور نمی‌کند. به همین دلیل متناسب با موضوع و حوزه کاربرد هر دانش و به‌هنگام تطبیق، مصادیق متفاوت و گونه‌گونی پیدا می‌کنند و به حوزه‌های محدودتری از مصادیق خود اختصاص می‌یابند. از ملاحظه این حوزه‌ها اصولی ثانوی پدید می‌آید که می‌توان آنها را مبانی نزدیک رشته‌های مربوطه به شمار آورده، هنجارهای اخلاقی هر رشته را در محدوده آن سامان داد.

چون فعالان این رشته از یک‌سو با محصولات غذایی و زراعی و از طرف دیگر با موجودات زنده که حیات آنها در محیط‌زیست صورت می‌گیرد سروکار دارند، مانند دیگر حوزه‌های مرتبط با غذا و محیط‌زیست نیازمند مقررات و چارچوب نظارتی هستند. همان‌طور که گفته شد، بررسی رفتار زیان‌بار در موضوع بحث از حیث حوزه‌های وقوع ممکن است شامل انسان و محیط‌زیست باشد. بر این اساس می‌توان دو اصل حفاظت از سلامت انسان و حفظ محیط‌زیست را به‌عنوان مبانی قریبه مهندسی ژنتیک دانست. در ادامه هر یک از این موارد را تبیین و بر مصادیق آن تطبیق می‌کنیم.

۲.۱. اصل حفاظت از سلامت انسان‌ها

این اصل در همه رشته‌های علوم زیستی به‌عنوان یک مبانی پذیرفته‌شده و غیرقابل عبور تلقی می‌شود. در مهندسی ژنتیک هم مراعات این اصل به‌عنوان یک مبنا که بسیاری از

رفتارهای پژوهشگران و فعالان بیوتکنولوژی در مقایسه با آن ارزیابی می‌شوند، توصیه شده است. ملاحظات ایمنی زیستی در حوزه سلامت انسان‌ها بیشتر مربوط به محصولات مهندسی ژنتیک در حوزه غذایی، به‌ویژه ارقام اصلاح‌شده ژنتیکی است. ملاحظات ایمنی زیستی ناشی از اصلاح ژنتیکی ارقام زراعی که به مصرف غذای انسان می‌رسد، مشابه ملاحظاتی است که برای ارقام جدید گیاهی ناشی از اصلاح نباتات به دیگر شیوه‌ها وجود دارد. تفاوت مهندسی ژنتیک مدرن و اصلاح نباتات کلاسیک در این است که در مهندسی ژنتیک فقط یک ژن شناخته‌شده برای ایجاد صفت مطلوب به جایگاه مورد نظر در گیاه هدف با دقت و آثار قابل پیش‌بینی منتقل می‌شود؛ اما در اصلاح نباتات کلاسیک که از طریق تلاقی جنسی ارقام گیاهی و گزینش ارقام حاصل صورت می‌گیرد، ژن‌های زیادی منتقل می‌شود و ایجاد صفات ناخواسته و غیرقابل پیش‌بینی در این روش غیرقابل اجتناب است.

نتایج اصلاح‌شده از طریق اصلاح نباتات کلاسیک و مهندسی ژنتیک هر دو در مقایسه با والد خود دارای ژنوم تغییر یافته هستند. ارقامی که صفات آگرونومیک (زراعی) آنها اصلاح شده است، به‌راحتی در آزمایش‌های مزرعه شناسایی می‌شوند. این احتمال وجود دارد که بر اثر اصلاح ژنتیک و انتقال ژن در مهندسی ژنتیک به افزایش یا کاهش بیان توکسین‌های (سموم) شناخته‌شده در گیاهان منجر شود که این امر در تکنیک‌های اصلاح نباتات کلاسیک هم رخ می‌دهد. کنترل این امر در به‌نژادگری کلاسیک به دلیل عدم امکان شناسایی ژن‌های منتقل‌شده و پروتئین‌های ناشی از آنها مشکل‌تر است.

نکته دیگر اینکه در مهندسی ژنتیک امکان انتقال ژن از گونه‌های متفاوت به یکدیگر ممکن می‌شود؛ درحالی‌که در به‌نژادگری کلاسیک انتقال ژن‌ها فقط بین ارقامی که به لحاظ جنسی مرتبط هستند، ممکن است. به همین دلیل در فرایند ارزیابی و صدور مجوز در

ارقام ایجادشده از طریق مهندسی ژنتیک، متقاضی باید آنالیز مولکولی ژن منتقل‌شده به گیاه یا حیوان هدف را ارائه کند. همچنین آنالیز پروتئین ناشی از آن ژن به لحاظ عملکرد و ایمنی بیان شود (Hammond, 1999: 68). مفهوم ایمنی در اینجا به معنای اطمینان قابل قبول از این امر است که زیانی از کاربرد مقصود تحت شرایط پیش‌بینی شده برای مصرف محصول ایجاد نخواهد شد (Ibid: 69).

ملاحظه خاصی درباره ایمنی خود ماده ژنتیکی انتقالی وجود ندارد. ماده ژنتیکی همه موجودات زنده از ترکیب (مولکولی) نوکلئوتیدی یکسانی شامل چهار نوکلئوتید آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین تشکیل شده و فقط تفاوت ماده ژنتیکی در موجودات مختلف در ترتیب نوکلئوتیدهای چهارگانه است. گوارش انسان در هر وعده صدها میلی گرم دی.ان.ای (ماده ژنتیک) را از غذاهای گیاهی و حیوانی دریافت و تجزیه می‌کند (Karenlampi, 1996: 14).

این مولکول‌های دی.ان.ای در فرایند گوارش به مولکول‌های تشکیل‌دهنده آنها تجزیه می‌شوند. بر همین اساس است که گفته می‌شود ژنی که به گیاهان و حیوانات اصلاح ژنتیک‌شده منتقل می‌شود، خطر بیشتری نسبت به هزاران ژنی که از طریق غذا وارد بدن می‌شوند، ندارد. (see: WHO, 1991; FDA, 1992; WHO, 1995; karenlampi, op. cit.)

نهاده‌ها و مراجع نظارتی در حوزه غذا اجماع دارند که از معیار «برابری» میان رقم گیاهی یا حیوانی اصلاح‌شده (تراریخته) و نمونه متعارف از همان رقم برای ارزیابی ایمنی یک محصول اصلاح‌شده استفاده کنند (WHO 1995; OECD, 1993; FAO/WHO, 1996; FDA, 1992). این مفهوم از رویه معمول در به‌نژادگری کلاسیک استفاده شده است. در به‌نژادگری برای گزینش رقم مطلوب اصلاح‌شده از طریق اصلاح نباتات، از این

روش استفاده می‌شود (Hammond, 1999: 68). بر اساس گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی «مفهوم برابری به این معناست که ارگانیزم‌های موجود که به‌عنوان غذا یا منابع غذایی استفاده می‌شود، می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای مقایسه هنگام ارزیابی ایمنی محصول اصلاح‌شده برای مصارف غذای انسان یا ترکیبات غذایی به کار رود. اگر محصول غذایی یا ترکیب غذایی جدید با یک محصول موجود دارای برابری بود، می‌توان با آن همان رفتار را به لحاظ ایمنی داشت» (FAO/WHO, 1996). در صورتی که پس از مقایسه دو محصول اصلاح‌شده و متعارف با یکدیگر برابری کامل داشتند، به‌جز صفتی که در نتیجه اصلاح ژنتیک ایجاد شده است، ارزیابی‌های ایمنی غذایی بر صفت ایجادشده متمرکز می‌شود. این ارزیابی‌ها ژن منتقل‌شده و پروتئینی که به‌وسیله آن ژن تولید می‌شود و نیز ناقل ژن را شامل می‌شود (see: Hammond 1997).

در صورتی که معیارهای ذیل در مورد پروتئین جدیدی که در محصول غذایی توسط ژن جدید بیان می‌شود، صادق باشد، ایمنی آن تأیید می‌شود و در غیر این صورت برای تأیید ایمنی محصول، به آزمایش‌ها و ارزیابی‌های بیشتر به صورت موردبه‌مورد نیاز است: (Ibid: 72)

- پروتئین مورد نظر در گذشته سابقه مصرف ایمن در سایر غذاها و محصولات را داشته است.

- پروتئین مورد نظر به لحاظ عملکرد و ساختار به پروتئینی مرتبط است که سابقه مصرف ایمن در غذا دارد.

- درباره عملکرد بیولوژیکی و نوع یا خصوصیت عملکرد^۱ پروتئین مورد نظر ملاحظات ایمنی دیگری وجود ندارد.

1. Specificity or mode of action.

- توالی اسید آمینه پروتئین مورد نظر مشابه هیچ یک از پروتئین‌های آلرژی‌زا نیست.
 - پروتئین مورد نظر از یک منبع غذایی گرفته نشده است که سابقه آلرژی‌زایی داشته باشد.

- توالی اسید آمینه پروتئین مورد نظر مشابه هیچ یک از پروتئین‌های دارای خاصیت سمی یا ضد تغذیه‌ای^۱ نیست.
 - پروتئین مورد نظر توسط آنزیم‌های گوارش تجزیه پذیر است.

۲.۲. اصل حفاظت از محیط زیست

حفاظت از محیط زیست، اگرچه در تعریف اولیه خود به اقدامات و تلاش‌هایی اطلاق می‌شود که حفظ سلامت محیط زندگی انسان را به دنبال دارند، پروا و پرهیز از فعالیت‌های زیان‌بار را نیز شامل می‌شود. مخالفان مهندسی ژنتیک، هنوز مطمئن نیستند و دلیل قانع کننده‌ای هم ارائه نمی‌کنند، و نه تنها درباره محصولات، بلکه درباره پژوهش‌های حوزه ژنتیک ادعا می‌کنند که ممکن است آثار مخربی بر محیط زیست بگذارد که قدرت پیش‌بینی آن را نداریم. برای نمونه جرمی ریفکین از مخالفان تندرو مهندسی ژنتیک معتقد است شیوه‌هایی که مهندسی ژنتیک برای آزمایش بر روی موجودات به کار می‌برد، «مخاطراتی غیرقابل درک برای محیط زیست پدید می‌آورد» (ریفکین، ۱۳۸۲: ۱۴۰). وی پژوهش‌های ژنتیک را عامل آلودگی ژنتیک می‌داند که «در حال ظهور است [و] احتمالاً در قرن بیوتکنولوژی گسترش بیشتری می‌یابد و نتیجه آن تخریب زیستگاه‌ها، بی‌ثبات شدن اکوسیستم‌ها و کاهش منابع متنوع بیولوژیکی کره زمین خواهد بود» (همان: ۱۳۹). فراتر از اینکه وی در سراسر اثر خود مستند یا استدلال معینی برای ادعای مذکور ارائه نکرده است، چنین نتیجه‌گیری‌هایی از یکی از دو محور اصل پیشگیرانه که پیش از این درباره آن گفتیم،

1. Antinutrients.

یعنی پیش‌بینی، صرف‌نظر کرده و صرفاً به پیشگیری غیرعلمی تکیه می‌کنند. روشن است پیشگیری بدون آنکه مطالعات کارشناسی معینی آن را پشتیبانی کند، به اقدامات بدون مبنا و پراکنده‌ای منجر خواهد شد که نه تنها در حوزه مهندسی ژنتیک، بلکه درباره هر اقدام بشری در محیط پیرامونی انسان مطرح شده و در نظام اجتماعی و حیات انسان اختلال ایجاد می‌کند. ضمن اینکه براساس اصل خودمختاری دخالت و منع اشخاص بدون توجیه مشخص و کافی امکان ندارد.

همان‌طور که در بخش قبل گفته شد، در ارزیابی یک محصول، هم‌زمان آثار زیان‌بار و منافع بالقوه آن مورد توجه قرار می‌گیرد. در مورد محصولات مهندسی ژنتیک یا تراریخته نهادهای متولی ارزیابی سلامت محصولات غذایی، مانند سازمان ایمنی غذای اتحادیه اروپا، سازمان غذا و داروی امریکا، آکادمی علوم امریکا، سازمان جهانی بهداشت، سازمان خواروبار جهانی، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و همه جوامع علمی معتبر اعلام کرده‌اند که با وجود دو دهه مصرف این محصولات، بدون مشاهده هیچ عارضه زیان‌بار یا خطر قابل توجه، سطح ایمنی این محصولات را می‌توان همانند دیگر محصولات دانست. بنابراین تمام آنچه درباره آثار زیان‌بار احتمالی گفته می‌شود، در حد گمانه‌زنی‌های غیرعلمی باقی مانده است.

در مقابل باید به منافع غیرقابل اجتناب این فناوری نیز توجه داشت. مصرف کمتر سموم شیمیایی در مورد محصولات مقاوم به آفت موجب کاهش قابل توجه آسیب به کشاورزان، جوامع اطراف مناطق کشاورزی و در نهایت مصرف‌کننده می‌شود که محصولی سالم‌تر و بدون باقیمانده سموم را مصرف می‌کند. همچنین با عدم سم‌پاشی موجودات غیرهدف کشته نمی‌شوند و این امر به لحاظ زیست‌محیطی موجب حفظ تنوع زیستی و کاهش آسیب‌های کشاورزی به محیط‌زیست می‌شود. دیگر اینکه به دلیل کاهش تماس آفات با

این ارقام، مایکوتوکسین‌های بسیار سمی در ارقام جدید نسبت به ارقام دیگر از دو تا بیست برابر کمتر مشاهده شده است (Chassy, 2002: 172s).

بر اساس آنچه گفته شد، نهادهای نظارتی قائل به ارزیابی موردبه‌مورد در مورد محصولات مهندسی ژنتیک هستند و در بیشتر نظام‌های حقوقی فرایندهای صدور مجوز به ارزیابی زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از عناصر ایمنی زیستی توجه می‌کنند. ارزیابی زیست‌محیطی محصولات مهندسی ژنتیک به معنای «فرایندی است که احتمال ایجاد آثار سوء زیست‌محیطی در نتیجه در معرض یک یا چند عامل تنش‌زا قرار گرفتن را بررسی می‌کند» (Thomas, 2002: 236).

برخی معتقدند تشخیص دقیق مفهوم «آثار سوء زیست‌محیطی» به لحاظ محدودیت‌های واقعی زمانی و مکانی برای انجام همه آزمایش‌های لازم و دانش ناقص انسان از سیستم‌های پیچیده اکولوژیکی مشکل است. باوجود این ارزیابی‌های زیست‌محیطی محصولات مهندسی ژنتیک به گونه‌ای تنظیم شده است که امکان پیش‌بینی آثار را تا حد زیادی فراهم می‌آورد و اطمینان به نتایج ارزیابی را افزایش می‌دهد. بر این اساس، چهار اصل در ارزیابی زیست‌محیطی این محصولات مورد توجه قرار می‌گیرد: (Thomas, 2002: 237)

الف) ارزیابی زیست‌محیطی جامع و فراگیر است. به این معنا که حداکثر اطلاعات از همه منابع موجود مورد توجه قرار می‌گیرد. دانشی که از منابع مختلف از جمله پژوهش‌های منتشرشده، پروژه‌های ارزیابی و کنترل، نظر کارشناسان و تحلیل اشخاص از این اطلاعات به صورت یکپارچه مورد توجه قرار می‌گیرد.

ب) ارزیابی زیست‌محیطی باید به صورت نظام‌مند^۱ صورت گیرد و تأثیر متقابل همه

1. Systematic.

عوامل را در نظر گیرد.

ج) ارزیابی زیست محیطی تکرار شونده است. به همین دلیل هر گاه اطلاعات جدیدی به دست آید، در نظر گرفتن آن در فرایند ارزیابی و تکرار آزمون مورد نظر ممکن است تا صحت نتایج و فرضیات، مجدداً بر اساس اطلاعات جدید بررسی شود.

د) تصمیم گیری در ارزیابی زیست محیطی بر مبنای معیارهای علمی صورت می گیرد. فرایند ارزیابی، گردآوری و مرور اطلاعات بر اساس روش های علمی صورت می گیرد.

ارزیابی زیست محیطی محصولات مهندسی ژنتیک در دو جنبه صورت می گیرد: محصول و صفت جدید. ارزیابی محصول شامل پاسخ به پرسش هایی چون موارد ذیل می شود: آیا محصول مورد نظر به لحاظ بیولوژیکی و اکولوژیکی با معادل اصلاح نشده آن برابر است؟ اگر امکان شار (انتقال) ژنی به محصولات زراعی یا گیاهان در مناطق مجاور وجود دارد، پیامدهای آن چیست؟ ارزیابی صفت جدید نیز بر قابلیت اعطای مزیت انتخابی به محصول جدید تمرکز دارد. به علاوه احتمال سمی بودن صفت مورد نظر برای ارگانیسم های غیر هدف بررسی می شود (تصویر) (Ibid: 242).

محصول زراعی	
محصول	صفت
برای تعیین آثار اکولوژیکی محصول تراریخته موارد ذیل بررسی می شود:	برای تعیین آثار زیست محیطی صفت جدید موارد ذیل بررسی می شود:
برابری با رقم متعارف، امکان ایجاد علف هرز، پتانسیل شار [انتقال] ژنی (تلاقی ناخواسته با دیگر ارقام)، آیا آثار اکولوژیکی جدیدی ایجاد می شود؟	آیا توکسین خاصی بیان نمی شود، آیا آثار غیرهدف دارد؟ در صورت تلاقی ناخواسته با دیگر ارقام چه آثاری دارد؟ (سرنوشت زیست محیطی)، امکان

پرو فایل بیان [ژنی]	افزایش مقاومت
برای محصولات کشاورزی، ارزیابی ایمنی زیستی مستلزم فراهم آوردن اطلاعاتی درباره ویژگی‌های مولکولی، رویه‌های عملیاتی و محیطی است که محصول در آن به کار خواهد رفت.	

جدول: مدل ارزیابی ایمنی اکولوژیک محصولات حاصل اصلاح ژنتیک (تراریخته)

فرایند ارزیابی ایمنی زیستی در مراحل مختلف آن مستلزم معیارهایی برای تصمیم‌گیری است. برای این منظور ملاحظات ایمنی به حداقلی، قابل قبول، قابل قبول با مدیریت خطر و غیرقابل قبول تقسیم می‌شود. سطح حداقلی بر این امر دلالت دارد که اثر سویی از ناحیه محصول جدید ایجاد نمی‌شود. سطح قابل قبول به معنای وجود برخی آثار است؛ اما این آثار با توجه به عدم مشاهده زیان معتابه در مقایسه با دیگر محصولات یا فناوری‌های موجود یا در مقایسه با منافع آن پذیرفتنی تلقی می‌شود. در صورتی که در این سطح زیان معتابه‌ی هم مشاهده شود، تمهیداتی برای کنترل آن ارائه می‌شود. برای مثال سازمان محیط‌زیست امریکا از متقاضی دریافت مجوز محصول تراریخته بی.تی مقاوم به آفت می‌خواهد جمعیت پروانه‌سانان را برای ارزیابی ایجاد مقاومت به بی.تی بررسی نماید. تا امروز مقاومت به بی.تی در آفات مشاهده نشده است، اما در صورت مشاهده چنین امری صرفاً تمهیداتی برای تعیین میزان کشت محصولات بی.تی در مساحت‌های محدودتر در نظر گرفته خواهد شد. سطح دیگر مربوط به سطحی است که آثار محصول مورد نظر در مقایسه با منافع بالقوه و امکان ارائه تمهیدات کنترلی غیرقابل قبول تشخیص داده می‌شود (Ibid: 249).

۳. راهکار اجرای اصل «خودداری از زیان‌رسانی» در مهندسی ژنتیک

برای جلوگیری از زیان‌رسانی در فناوری‌های نو و تولید محصولات ناشی از آنها به تعیین کدهای آزمایشگاهی و استانداردهای تولید و عرضه پرداخته شده است. این قواعد در قالب قوانین در نظام‌های حقوقی مختلف یا کنوانسیون‌ها و معاهدات بین‌المللی قابل بررسی

است.

۳.۱. نظام‌های حقوقی

نظام‌های حقوقی از دو طریق ضمانت‌اجراها یا نظارت پیشینی و پسینی به اجرای اصل خودداری از زیان‌رسانی در مهندسی ژنتیک توجه می‌کنند. نظارت پیشینی به معنای تدوین نظام ارزیابی ایمنی زیستی در مراحل آزمایشگاهی و الزام شخص به ارائه اطلاعات محصول به نهاد نظارتی و گاه الزام به اخذ مجوز برای اقدامات بعدی و ورود به بازار است. بنابراین نظارت پیشینی بر پیش‌بینی و اعمال فرایندهای ایمنی زیستی درباره محصول معین مبتنی است. به دلیل اینکه به لحاظ علمی فقط امکان اثبات زیان‌بار بودن امور وجود دارد و عدم زیان به لحاظ علمی قابل مشاهده و اثبات نیست (European Commission, 2010). در این مرحله محتویات یک فراورده یا پیامدهای فعل معین بررسی می‌شود و در صورت عدم مشاهده زیان، زیان‌بار نبودن آن فقط به‌طور نسبی قابل استنباط است. به همین دلیل است که باید چارچوب و حدود مشخصی را درباره میزان اطمینان نسبی که باید حاصل شود، مشخص کرد.

برخی نویسندگان تصریح دارند هرچه بیشتر درباره ایمنی یک محصول جدید وقت صرف شود، هزینه تمام‌شده آن افزایش می‌یابد و باید دید چه میزان هزینه برای اطمینان از ایمنی یک محصول، ضروری و مقرون‌به‌صرفه است. برای مثال در مورد داروها بخش قابل توجهی از هزینه تمام‌شده دارو به اثبات ایمنی و کارامدی آن اختصاص دارد تا جایی که گفته می‌شود فقط برخی شرکت‌ها توانایی دارند دارویی را پس از کشف آن از مراحل پیچیده آزمایش‌ها و سپس صدور مجوز عبور دهند و به جامعه و بیمار برسانند و در این میان داروهای ضروری و مفیدی وجود دارند که به دلیل هزینه‌های این امر، هیچ‌گاه به

دست بیمار نمی‌رسند.^۱

در تعیین حدود و سطح اطمینان، باید علاوه بر اصل عدم دخالت، به این امر توجه گردد که پرهزینه کردن غیرضروری تحقیق و توسعه به ایجاد یا تقویت انحصار شرکت‌های عظیم و چندملیتی در فناوری‌های نو مانند مهندسی ژنتیک منجر نشود و مبتنی بر اصول علمی و متعارف، به حد ضرورت اکتفا شود.

سطح دیگر برای جلوگیری از زیان‌رسانی، به‌ویژه در حوزه مهندسی ژنتیک، نظارت پسینی است که بر مبنای اعلام ضوابط ایمنی زیستی که مورد نظر نهاد نظارتی است و اعتماد به تولیدکننده، بنا می‌شود. تخلف در این سطح با اعمال ضمانت اجراهای سخت‌گیرانه کیفری و مدنی همراه است (Ibid: 97). در این سطح نیز گفته شده باید چارچوب و حدود مشخصی به لحاظ دامنه ادعاهای قابل طرح راجع به مسئولیت محقق و تولیدکننده در نظر گرفته شود؛ زیرا وسیع بودن دامنه مسئولیت در حوزه‌های حساسی مانند جلوگیری از بارداری و واکسن‌ها به توقف سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در این حوزه‌ها منجر خواهد شد (Ibid).

یکی از معیارهای تعیین قواعد این حوزه توجه به هزینه - فایده ایجاد محدودیت یا منع است. اجرای کدهای آزمایشگاهی و رعایت استانداردهای تولید محصول در حوزه مهندسی ژنتیک زمان زیادی را از دانشمندان به خود اختصاص می‌دهد و هزینه‌های فراوانی را بر فعالان حوزه مهندسی ژنتیک تحمیل می‌کند. به همین دلیل باید در تعیین محدودیت‌های این حوزه به معیارهای علمی و حداقل‌های ضروری اکتفا شود.

در سال ۱۹۸۶ میلادی دولت امریکا یکی از سیاست‌های قانونگذاری در حوزه‌های

1. see: Kazuo N. Watanabe, Eija Pehu, Plant Biotechnology and Plant Genetic Resources for Sustainability and ..., p. 96.

معینی از زیست فناوری، مانند مواد غذایی اصلاح شده ژنتیکی را تقویت سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه در این بخش عنوان کرد^۱ و اکنون پس از دو دهه، مشخص شده این سیاست به پیشرفت صنعت بیوتکنولوژی این کشور منجر شده و موجب گردیده است این کشور بر امنیت غذایی جهان مسلط شود.

برخی نویسندگان اصول ذیل را در تنظیم مقررات مربوط به کاربردهای زیست فناوری و تضمین اخلاقی بودن آنها برشمرده اند:^۲

الف) توجه به فواید کاربرد مورد نظر:

- منافع کاربرد مورد نظر چیست؟

- ضروری است یا مطلوب است یا خنثی؟

- منافع مزبور به چه کسانی می رسد و نوع منافع کدام است: به حفظ حیات یا نجات جان

انسان، حیوان یا گیاه مرتبط است یا صرفاً از نوع منافع اقتصادی است؟

ب) نباید موجب زیان به انسان شود. علم فقط می تواند در صورت مشاهده زیان، آن را

گزارش کند و برای پیش بینی زیان در آینده به ارزیابی ریسک که امری نسبی است، اکتفا

1. Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology, 51 Fed. Reg. 23302, 23303 (June 26, 1986) at:

<https://www.aphis.usda.gov/brs/fedregister/coordinated_framework.pdf>
accessed March 2017.

این دو هدف یعنی ارتقای ایمنی و سلامت محصولات و پیشرفت صنایع دانش بنیان زیست فناوری، در متن «چارچوب هماهنگ پیشنهادی برای نظارت بر زیست فناوری» که کارگروه مذکور منتشر کرد، مشخص است.

see: Notice, 49 Fed. Reg. 50856 (December 31, 1984). cited in: Donald L. Uchtmann, Regulating Foods Derived From Genetically Engineered Crops, p. 3.

2. D.R.J. Macer, 'Major concerns on plant biotechnology applications in plants: safety issues and bioethics', in: Kazuo N. Watanabe & Eija Pehu, Plant Biotechnology and Plant Genetic Resources for Sustainability and Productivity, Academic Press, 1997, p. 99.

می‌شود. به همین دلیل باید سطح ریسک قابل پذیرش مشخص شود.

ج) نباید موجب ایجاد درد [در انسان یا حیوان] شود.

د) موجب آسیب [معتابه و غیرقابل جبران] به محیط‌زیست نشود. از فناوری‌ای استفاده شود که در بلندمدت کمترین آسیب را به محیط‌زیست می‌رساند. مصرف [منابع طبیعی] را به حداقل برساند.

ه) تنوع زیستی و گونه‌های در معرض انقراض را حفاظت کند. دسترسی به منابع ژنتیک را برای اصلاح و به‌نژادگری فراهم سازد. تنوع در کشت را ترغیب کند.

و) به عدالت برای همه و نسل‌های آینده و تسهیم منافع و خطرها توجه داشته باشد.

آخرین و مهم‌ترین معیار تصمیم‌گیری در این حوزه، به‌ویژه برای تنظیم قواعد مربوط به فعل زیان‌بار، توجه محوری به معیارهای دقیق علمی و کارشناسی است. بسیاری از نظام‌های حقوقی به اقتضای اینکه در چارچوب نظام‌های سیاسی دموکراتیک و سکولار عمل می‌کنند، حتی در تخصصی‌ترین مسائل، یکی از اصول تعیین‌کننده قواعد اخلاق زیستی را مشارکت عمومی دانسته و محور تصمیم‌گیری را بر نظر و آرای عمومی قرار می‌دهند؛ چه‌اینکه در اروپا هنگامی که نظر کارشناسی و علمی با نظر سنجی‌های عمومی در برابر هم قرار می‌گیرند، تصمیم‌گیری نهایی بر اساس نظر عامه صورت می‌گیرد؛ اگرچه با معیارهای علمی مغایرت داشته باشد. بسیاری از محدودیت‌ها راجع به مهندسی ژنتیک در اروپا از این نوع است. ویتنیس آندریاکایتیس کمیسیونر اروپا در امور ایمنی غذایی و سلامت، در سخنرانی خود درباره محصولات تراریخته در پارلمان اروپا با اشاره به اینکه برخی کشورهای عضو با تصمیمات کارشناسی اداره ایمنی غذایی اتحادیه اروپایی مخالفت می‌کنند، اعلام کرد کشورهای که آرا مخالف یا ممتنع در برابر محصولات تراریخته می‌دهند، به دلایلی سیاسی و نظر شهروندان خود اشاره می‌کنند، نه نظر کارشناسی و دلایل

علمی.^۱ صحت گفته کمیسیونر اروپا، با مراجعه به صورت جلسه‌هایی مشخص می‌شود که در آن برخی کشورهای عضو کمیته ارزیابی محصولات تراریخته، برای مخالفت خود به صدور مجوز استدلال کرده‌اند. در این استدلال‌ها موردی یافت نمی‌شود که کلیت محصولات تراریخته به دلایل علمی مردود دانسته شود.^۲

۳.۲. پروتکل کارتاها

برای اجرایی کردن اصل «خودداری از زیان‌رسانی» در بُعد بین‌المللی نیز در قالب پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها راهکارهایی مقرر شده است. دامنه شمول این پروتکل فقط نقل و انتقال فرامرزی ارگانسیم‌های زنده اصلاح‌شده ژنتیکی را شامل می‌شود و تمرکز آن صرفاً بر نحوه نقل و انتقال ایمن فرامرزی این ارگانسیم‌ها بوده است. با این حال اصولی که برای پیشگیری از خطرهای بالقوه محصولات زیست‌فناوری به تصویب رسیده، در همه ابعاد و جوانب زیست‌فناوری، از جمله فرایند پژوهش‌های مهندسی ژنتیک مؤثر و کارآمد است.

التزام و عمل به مقررات بین‌المللی در صورتی که محصول اجتماع عقول و تجارب بشری بوده و با هدف همزیستی و به‌زیستی انسان‌ها در پرتو نظم جهانی بهتر فراهم شده باشد، مشروط بر اینکه عامل دیگری بر پیدایش آنها اثر نگذارد، بیشتر اهداف اخلاقی را - حداقل

1. Vytenis Andriukaitis, 'Speech addressing extraordinary meeting of the parliament's committee on the environment, public health and food safety on GMO Proposal', 8 June 2015, at <https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/andriukaitis/announcements/commissioner-andriukaitis-addressing-extraordinary-meeting-parliaments-committee-environment-public_en> accessed March 2017.

2. EU Commission PAFF Committees, Genetically Modified Food and Feed and Environmental Risk Committee, Meetings 2017, at <https://ec.europa.eu/food/plant/standing_committees/sc_modif_genet_en> accessed Apr. 2017.

در سطح اخلاق جهانی^۱ - تأمین می‌کند. در این صورت می‌توانیم عمل به آنها را اخلاقی و نقضشان را غیراخلاقی قلمداد کنیم.

با وجود این تجربه نشان می‌دهد اغراض سیاسی و اقتصادی صاحبان قدرت و ثروت در سیر تدوین و تصویب این قبیل مقررات نقش چشمگیری ایفا کرده است. برای نمونه در جریان مذاکرات تدوین و تصویب پروتکل کارتاها میان اتحادیه اروپا و برخی کشورهای در حال توسعه (واردکنندگان اصلی محصولات بیوتکنولوژی مدرن) از یک طرف و اعضا گروه میامی (صادرکنندگان اصلی محصولات کشاورزی شامل امریکا، کانادا، استرالیا، آرژانتین) از طرف دیگر تضادی آشکار وجود داشت (ر.ک: شرحی بر تصویب و مفاد پروتکل ایمنی زیستی).

علاوه بر این، تفاوت مبانی ما با پیشنهادکنندگان و نویسندگان این قواعد و مقررات، ما را به دقت در مواجهه با مصوبات بین‌المللی وامی‌دارد. مبانی ویژه فرهنگی غالب نشست‌های بین‌المللی از قبیل انسان‌مداری^۲، فردگرایی^۳، سکولاریسم^۴، لذت‌گرایی^۵ و نسبی‌گرایی^۶، موجب می‌شود ادبیات حقوقی آنها، روایتی محدود به غرب داشته، در محدوده حقوق طبیعی و پوزیتیویستی محصور شود. برای نمونه می‌توان به اختلاف در تفسیر از اصل

۱. مراد از اخلاق جهانی حداقل ضروری از ارزش‌های اساسی اخلاقی است که با معیارها مشترک به دست آمده و مورد اجماع نگرش‌های مختلف قرار گرفته و صاحبان ادیان مختلف و حتی نامعتقدان به ادیان، به رغم تفاوت در عقاید باورها و نگرش‌ها، آنها را تصدیق کرده، ارزشمندی آنها را باور دارند.

2. Humanism.

3. Individualism.

4. Secularism.

5. Utilitarianism.

6. Relativism.

خودمختاری و نظریه دولت برای تعیین حدود دخالت دولت در امور اشخاص اشاره کرد. همچنین اختلافات زیادی در قواعد اخلاق زیستی و مباحث نظری آن وجود دارد. به طور مثال، برخی در مفهوم و حدود اصل پیشگیرانه که قاعده پایه مدیریت خطر در علوم زیستی است یازده نظریه برشمرده‌اند^۱ و برخی دیگر نوزده تفسیر مختلف برای تعیین گستره و حدود آن^۲ به علاوه هنگامی که این قواعد در مسیر تبدیل شدن به هنجارهای حقوقی قرار می‌گیرد، به معیارهای دموکراتیک یا سیاسی - اقتصادی، بیش از معیارهای نظری و عقلانی توجه می‌شود. بنابراین عمل به مصوبه‌ها و مقرره‌های جهانی در صورتی اخلاقی است که با معیار فعل اخلاقی در مکاتب معتبر اخلاق - برای ما با معیارهای مستنبط از ادله معتبر - مطابقت داشته باشد.

اصول پیشگیرانه‌ای که در متن پروتکل کارتاها پیش‌بینی و تصویب شده، عبارت است از: ۱. ارزیابی مخاطرات،^۳ ۲. نظارت و کنترل،^۴ ۳. اطلاع‌رسانی و شفاف‌سازی،^۵ ۴.

1. Marco Martuzzi & Joel A. Tickner, The precautionary principle: protecting public health, the environment and the future of our children, World Health Organization, 2004, p. 34.

2 Jonathan B. Wiener & Michael D. Rogers, Comparing precaution in the United States and Europe, Journal of Risk Research 5 (4), 317-349 (2002), p. 320.

۳. پروتکل به صراحت اعضای خود را موظف می‌کند ارزیابی خطر را اولاً به‌طور کاملاً علمی و روشن انجام دهند و فقدان دانش موجب عدم توجه به این امر نشود. ثانیاً ارزیابی‌ها به صورت موردیه مورد انجام گیرد؛ چون ممکن است اطلاعات مورد نیاز بر حسب سازواره زنده تغییر یافته مورد نظر، مورد استفاده آن و محیطی که احتمالاً صورت بالقوه گیرنده محسوب می‌شود، از نظر ماهیت و سطح جزئیات از موردی به مورد دیگر متفاوت باشد.

۴. به موجب این پروتکل پیش از اقدام به نقل و انتقال فرامرزی هر موجود اصلاح شده ژنتیکی یا محصول آن، مجوزهای لازم درباره سلامت محصول (برای انسان و محیط زیست) از مرجع صلاحیت‌دار اخذ می‌شود.

۵. کلیه کشورهایی که تصمیماتی درخصوص استفاده از موجودات اصلاح شده ژنتیکی به عنوان غذای انسان یا خوراک دام یا فراوری (که به اختصار FFP نامیده می‌شود) اتخاذ می‌کنند، موظف هستند ظرف مدت پانزده روز اطلاعات آن را در اتاق تهاثر ایمنی (BCH) ثبت نمایند. این اطلاعات که حاوی اطلاعات مربوط به ارزیابی مخاطرات نیز می‌باشد، مرجع مناسبی برای تصمیم‌گیری دیگر کشورها درخصوص این محصولات است.

مشارکت و همکاری،^۱ مدیریت خطر^۲ و تعهد و مسئولیت.^۳ اصول ششگانه به دو اصل قابلیت ارجاع دارند: نظارت متقابل مسئولانه و مسئولیت‌پذیری. با این تقسیم‌بندی تلاش می‌کنیم اصول مذکور را با معیارهای فعل اخلاقی بررسی کنیم.

۳.۳. نظارت

منظور از این اصل این است که اعضای پروتکل از فعالیت‌های هم در حوزه مهندسی ژنتیک باخبر باشند؛ بنابراین اصل نظارت متقابل اصل اطلاع‌رسانی و شفاف‌سازی را هم شامل می‌شود. ماده بیست پروتکل مقرر کرده است یک اتاق عملیاتی ایمنی زیستی به‌عنوان عضوی از مکانیسم عملیاتی ایمنی زیستی تأسیس شود. یکی از اهداف تأسیس این اتاق، تبادل اطلاعات و تجارب در مقوله‌های علمی، فنی، محیط‌زیست و حقوقی است. این نهاد که با نام اتاق تهاتر هم از آن یاد می‌شود، شرایط نظارت اعضا بر یکدیگر را فراهم می‌آورد. نظارت را نمی‌توان یک نهاد اخلاقی شمرد، ولی به نظر می‌رسد می‌تواند مبنا و حتی موجب یک جامعه اخلاقی باشد. این رابطه را با الگوبرداری از تأثیر نظارت و تعادل بر ایجاد جامعه اخلاقی در نظریه تفکیک قوای متسکیو می‌توان توضیح داد.

در نظریه تفکیک قوا، قدرت با قدرت خنثی می‌شود، نظارت قوا بر یکدیگر موجب

۱. به موجب این پروتکل یک اتاق عملیاتی ایمنی زیستی تشکیل شده که یکی از وظایف آن مبادله اطلاعات و تجارب در مقوله‌های علمی، فنی، محیط‌زیست و حقوقی می‌باشد. همچنین اعضای پروتکل وظیفه دارند در زمینه شناسایی سازواره‌های زنده تغییر یافته یا صفات خاص سازواره‌های زنده تغییر یافته در مواردی که ملاحظات به لحاظ استفاده پایدار از منابع طبیعی و تنوع زیستی داشته باشند، همکاری کنند.

۲. اعضای پروتکل موظفند مکانیسم‌ها، اقدامات و استراتژی‌های مناسب را برای تنظیم، تدبیر و کنترل ملاحظات شناخته‌شده پس از ارزیابی ملاحظات قیدشده در این پروتکل، به منظور استفاده، اصلاح و انتقال بین مرزی سازواره‌های زنده تغییر یافته، تعیین و تثبیت نمایند.

۳. همایش اعضا که به‌عنوان گردهمایی اعضا جهت بررسی این پروتکل می‌باشد، باید در اولین گردهمایی، با در نظر گرفتن و برآورد مراحل در حال اجرای قوانین بین‌المللی، فرایندی در جهت اصلاح قوانین و روش‌های بین‌المللی در زمینه تعهد و جبران خسارات ناشی از انتقالات بین مرزی سازواره‌های زنده تغییر یافته اقتباس کند.

تعادل شده، تمرکز و در نتیجه فساد قدرت را به حداقل می‌رساند. نتیجه کم شدن فساد، توسعه آزادی و بالا رفتن اخلاق است. منظور از اخلاق در این الگو، رفتارهای معطوف به ادای حقوق دیگران است. تمرکز قدرت به استبداد منتهی می‌شود و استبداد حقوق شهروندان را قربانی خواسته‌های حاکمان می‌کند. در موضوع بحث ما عدم نظارت اعضا بر رفتار هم موجب خودکامگی و فرار از زیر بار مسئولیت می‌شود. در این صورت است که نه ارزیابی مخاطرات صورت می‌گیرد و نه مدیریت خطر. به عبارت دیگر در فضای غیرشفاف و دور از نگاه و نظر دیگران، بی‌توجهی به حقوق دیگران ممکن می‌شود.

۳.۴. مسئولیت‌پذیری

منظور از این اصل این است که پژوهنده به کاربردهای نتیجه تحقیقات خود توجه داشته باشد و در برابر آثار علم خویش احساس مسئولیت کند (فاینمن، ریچارد، ۱۳۸۵: ۸۰). این اصل با این تقریر، اصل ارزیابی مخاطرات، اصل مدیریت خطر و اصل تعهد و مسئولیت را فرامی‌گیرد. مسئولیت‌پذیری را بر مبنای اخلاق وظیفه و صورت‌بندی کانت از اخلاق (کانت، ۱۳۸۴: ۱۶۱-۳۴۰)، می‌توان در زمره تکالیف مربوط به مسئولیت^۱ یا عدالت^۲ به شمار آورد (همان: ۲۸۵). مبتنی بر نظریه سودمندگرایی بن‌تام که انگیزه تمام کارهای انسان را جستجوی شادمانی و گریز از رنج می‌داند (عالم، ۱۳۸۷: ۴۲۷-۴۲۸)، می‌توان مسئولیت‌پذیری را از رفتارهایی شمرد که رنج مردمان را می‌کاهد و شادمانی به بار می‌آورد. طبق صورت‌بندی دیوید راس که به نظر خویش نقاط قوت نظریه کانت و نتیجه‌گرایی چون بن‌تام و میل را جمع کرده، می‌توان مسئولیت‌پذیری را در زمره وظایف اخلاقی آینده‌نگر قرار داد. منظور از وظایف آینده‌نگر وظایفی است که سبب‌ساز آنها آثار

1. Schuldigkeit.

2. Gerechtigkeit.

و نتایج مثبتی است که در آینده بر اجرای آنها مترتب می‌شود و عدم بدکاری به معنی اجتناب از آزار و آسیب رساندن به دیگران یکی از اقسام چهارگانه آن است (ر.ک: ملکیان، ۱۳۸۷: ۱۱-۱۲).

بر مبنای آموزه‌های اسلامی، انسان مسئول رفتارها و کرده‌های خویش است و هیچ‌کس در قبول مسئولیت به او یاری نخواهد کرد. از منظر اسلامی مقام تحمل نتایج کارها، یکی از مقامات تنهایی انسان است (مریم: ۸۰)، هیچ‌کس بار مسئولیت کسی را به عهده نمی‌گیرد (انعام: ۱۶۴) و هیچ نسبت و رابطه‌ای موجب نمی‌شود دیگری حتی ذره‌ای از بار مسئولیت او را قبول کند (دخان: ۴۱)؛ حتی اگر پدر یا فرزند او باشد (لقمان: ۳۳).

التزام به این اصل در هر زمینه‌ای برای انسان تکالیفی را موجب می‌شود. در موضوع بحث ما مسئولیت‌پذیری دارای دو شعبه و شاخه است؛ یک شاخه مسئولیت در قبال کارهایی که هم‌اکنون در دستور قرار گرفته و در حال انجام آن هستیم و دیگری مسئولیت در برابر کارهایی که پیش از این انجام داده‌ایم. قبول مسئولیت در قبال آنچه در دست انجام است یا قصد انجامش را داریم، مستلزم ارزیابی و سنجش است. در این بخش به حکم اخلاق نمی‌توان کاری انجام داد که خطر آن برای انسان و محیط‌زیست ارزیابی نشده است (ارزیابی مخاطرات) و نسبت به آنچه انجام داده‌ایم، مستلزم تدبیر و کنترل خطرهای شناخته‌شده کالایی است که تولید کرده‌ایم (مدیریت خطر). این اصل اگرچه ممکن است در حوزه‌های دیگر تحت شرایط خاصی به دلیل جهل کنشگر محدود شود، در حوزه مهندسی ژنتیک از این تخصیص در امان است؛ چراکه جهل در این حوزه به معنی فقدان قطعیت علمی ناشی از ناکافی بودن اطلاعات و دانش، قابل تبدیل شدن به علم و آگاهی است.

نتیجه

یکی از مبانی اخلاق در علوم زیستی و از جمله مهندسی ژنتیک «اصل خودداری از زیان‌رسانی» است. بررسی زیان در حوزه علوم زیستی از حیث سامانه صدور، مستلزم توجه به ابعاد متنوع و گسترده علوم زیستی است. «اصل خودداری از زیان‌رسانی» در حوزه مهندسی ژنتیک به دو اصل حفاظت از سلامت انسان‌ها و حفاظت از محیط‌زیست منشعب می‌شود. این دو اصل مبانی قریبه اخلاق مهندسی ژنتیک به شمار می‌روند. نظام‌های حقوقی با پیش‌بینی نظارت پیشینی و پسینی به اجرای اصل خودداری از زیان‌رسانی در مهندسی ژنتیک توجه می‌کنند. در این حوزه فقط فعالیت مجاز تلقی می‌شود که بی‌زیان باشد یا در صورت زیان‌بار بودن منافع آن مرجح باشد. در حوزه بین‌المللی نیز پروتکل کارتاژها برای اجرایی شدن این اصول با تکیه بر اصل اخلاقی «مسئولیت‌پذیری» و «نظارت» هنجارها و راهکارهایی پیشنهاد کرده است. در این پروتکل، نظارت راهکاری برای دستیابی به جامعه اخلاقی در نظر گرفته شده و مسئولیت‌پذیری به مثابه یک اصل اخلاقی فراگیر تلقی شده که هنجارهای زیادی مثل ارزیابی مخاطرات و مدیریت خطر را ایجاب می‌کند.

منابع

الف) فارسی

۱. السان، مصطفی، «اصول اخلاق زیستی»، مجله تحقیقات حقوقی، شماره ۴۵، ص ۱۵۳-۱۸۴، ۱۳۸۶.
۲. آرامش، کیارش، «بحثی پیرامون اصل عدالت در اخلاق پزشکی»، مجله اخلاق در علوم و فناوری، شماره ۳، ص ۵-۱۰، ۱۳۸۶.
۳. موسوی بجنوردی، حسن، اصول الفقیه، تحقیق مهدی مهریزی و محمدحسین درایتی، قم: الهادی، ۱۳۷۷.
۴. رهبرپور، محمدرضا، «بررسی اخلاق زیستی در اسناد بین‌الملل»، مجله اخلاق پزشکی، شماره ۷، ص ۳۵-۶۴، ۱۳۸۸.
۵. ریفکین، جرمی، قرن بیوتکنولوژی، ترجمه: حسین داوری، تهران: کتاب صبح، چاپ اول، ۱۳۸۲.
۶. جعفری لنگرودی، محمدجعفر، ترمینولوژی حقوق، تهران: گنج دانش، ۱۳۷۲.
۷. خمینی (امام)، سیدروح الله، کتاب البیع، تهران: تحقیق و نشر مؤسسه تنظیم و نشر آثار امام خمینی، چاپ اول، ۱۳۷۹.
۸. خوانساری، منیه الطالب (تقریر بحث میرزای نائینی)، قم: تحقیق و نشر مؤسسه النشر الإسلامی، چاپ اول، ۱۴۱۸ق.
۹. خویی، سیدابوالقاسم، مصباح الفقاهه، قم: داوری، چاپ اول، بی‌تا.
۱۰. عاملی (شهید ثانی)، زین الدین بن علی، مسالک الافهام، قم: تحقیق و نشر مؤسسه معارف اسلامی، چاپ اول، ۱۴۱۴ق.
۱۱. عالم، عبدالرحمن، تاریخ فلسفه سیاسی غرب (عصر جدید و سده نوزدهم)، تهران: دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، چاپ یازدهم، ۱۳۸۷.

۱۲. فاینمن، ریچارد، تأثیر علم در اندیشه، ترجمه همایون صنعتی‌زاده، تهران: فروزان،

چاپ اول، ۱۳۸۵.

۱۳. کانت، ایمانوئل، درس‌های فلسفه اخلاق، ترجمه منوچهر صانعی دره‌بیدی، تهران:

نقش و نگار، سوم، ۱۳۸۴.

۱۴. ملکیان، مصطفی، راهی به رهایی، تهران: نگاه معاصر، چاپ سوم، ۱۳۸۷.

۱۵. ورنیه، ژاک، محیط‌زیست، ترجمه گیلدا ایروانلو، تهران: علمی و فرهنگی، چاپ

اول، ۱۳۷۶.

ب) انگلیسی

1. Rastogi, V. B., Modern Biology, Pitambar Publishing, 2004.
2. Lackie, J. M. et al., The Dictionary of Cell and Molecular Biology, Academic Press, 2007.
3. Hammond, BG and RL Fuchs. 'Safety evaluation for new varieties of food crops developed through biotechnology', in: JA Thomas, Biotechnology and Safety Assessment, CRC Press, 1999.
4. Karenlampi, Sirpa. Health Effects of Marker Genes in Genetically Engineered Food Plants, Nordic Council of Ministers, 1996.
5. WHO. Strategies for assessing the safety of foods produced by biotechnology, Report of a joint FAO/WHO consultation, Geneva: WHO, 1991.
6. WHO. Application of the principles of substantial equivalence to the safety evaluation of foods or food components from plants derived from modern biotechnology, Report of a WHO workshop, WHO/FNU/FOS/95.1, Geneva: WHO, Food Safety Unit, 1995.
7. FDA. Statement of policy: Foods derived from new plant varieties: Notice, Fed. Reg. 57(104): 22984-23005.
8. OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). Safety evaluation of foods produced by modern biotechnology: Concepts and Principles, Paris: OECD, 1993.

9. FAO/WHO. Biotechnology and food safety, in: Report of a joint FAO/WHO consultation, Rome Italy, 30 Sep. – 4 Oct. 1996, FAO Food and Nutrition Paper 61.
10. Hammond, BG. Assessment of potential protein toxicity, Report of the OECD workshop on the toxicological and nutritional testing of novel foods, Aussois, France, 5-8 March 1997, Paris: OECD.
11. Thomas, EN & JM Michael. 'Ecological assessment of crops derived through biotechnology', in: John A. Thomas & Roy L. Fuchs. Biotechnology and Safety Assessment, Academic Press, 2002.
12. Chassy Bruce M. Food Safety Evaluation of Crops Produced through Biotechnology, Journal of the American College of Nutrition, 21:sup3, 2002.
13. Lackie JM et al., The Dictionary of Cell and Molecular Biology, Academic Press, 2007.
14. Rastogi, VB. Modern Biology, Pitambar Publishing, 2004.
15. Ozonoff, David 'The Precautionary Principle as a Screening Device', in: Carolyn Raffensperger & Joel A. Tickner (eds.), Protecting Public Health & the Environment: Implementing the Precautionary Principle, 1999.
16. Raffensperger, Carolyn & Joel A. Tickner (eds.), Protecting Public Health & the Environment: Implementing the Precautionary Principle, 1999.
17. European Commission. A Decade of EU-funded GMO Research (2001–2010). Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, 2010.