

اخلاق در زیست فناوری

نویسندگان: جلال کی.سی.ای^۱، ایرواندی جاسویر^۲

مترجمین: محمود عباسی^۳، محمد حسین ساکت^۴

چکیده

جدیدترین فناوریهای زیست فناوری وجودشان را مدیون کشف ترکیب ساختاری DNA و ترکیبات ژنتیکی موجودات زنده هستند در هر حال، زیست فناوری علم جدیدی نیست و در حقیقت بسیاری از نظریات، تجربیات قدیمی را از طریق روشهای جدید ارائه می کند.

هزاران سال است که انسانها، موجودات زنده را در بسیاری از آزمایشات خود مورد بهره برداری قرار می دهند. بنابراین از روشهای علم زیست فناوری این است که دو دسته از فعالیتها را مد نظر قرار دهیم:

آنها که سنتی و شبه سنتی هستند و آنها که تقریباً جدید هستند. مطالعه موارد اخلاقی و اجتماعی این بخش ها، این نکته را آشکار می کند که، بسیاری از سؤالات در این زمینه بی پاسخ مانده اند که این امر کاربرد عمومی این علوم را

۱- بخش زیست فناوری، انجمن علمی، دانشگاه بین الملل اسلامی مالزی بخش کوانتان، جالان ایستانا، بندر ایندرا مهکوتا ۵۲۰۰، کوانتان، پاهنگ، مالزی.

۲- بخش مهندسی ژنتیک، انجمن مهندسی دانشگاه بین الملل اسلامی مالزی جالان کمباک ۵۳۱۰۰، کوالالمپور، مالزی.

۳- مدیر گروه اخلاق زیستی و رییس کمیته حقوق، اخلاق و استاندارد ستاد توسعه زیست فناوری ریاست جمهوری

۴- قاضی دیوانعالی کشور و پژوهشگر مرکز تحقیقات اخلاق و حقوق پزشکی

می‌طلبد. دستکاری‌های ژنتیکی بخصوص لقاح مصنوعی، پیشرفت شگرفی در فناوری و علوم به همراه داشته است. با اینحال جوامع پیشرفته و علمی ملزم به روشن سازی این مسئله هستند که هرگونه ایجاد نطفه، لقاح مصنوعی، امروزه امری غیرمسئولانه و غیرحرفه‌ای است. نتیجه صحیح دستکاری‌های ژنتیکی به میزان بالایی به شرایط محیطی بستگی دارد. دستکاری‌های ژنتیکی موجودات مختلفی را شامل می‌شود که از طرق مختلف وارد می‌شوند. این امر بدین معناست که، مواد غذایی تراریخته و سلامت آنها باید بطور مستقل و برحسب شرایط ارزیابی شوند، به همین خاطر این امکان وجود ندارد که حکمی کلی در مورد سلامت تمام محصولات تراریخته، صادر شود.

واژگان کلیدی: زیست فناوری، لقاح مصنوعی، موجودات زنده، اصلاح نژاد،

اخلاق

مقدمه

زیست فناوری بطور خلاصه تحت عنوان هنر بهره وری از ترکیب موجودات زنده و فرآورده‌های آنها برای تولید مواد خوراکی، نوشیدنی، دارو، یا استفاده‌های دیگر برای نسل بشر و یا گونه‌های حیوانی معنا می‌شود. به عبارت دقیق‌تر انسان‌ها زیست فناوری را از زمان کشف زراعت و کنترل رشد گیاهان و محصولات حاصل از آنها مورد استفاده قرار می‌دادند. پرورش حیوانات هم نوعی از فناوری است. گرده افشانی از گلی به گل دیگر و آمیزش نژادی حیوانات، از روش‌های رایج زیست فناوری هستند که اخیراً برای ارتقاء کیفیت محصولات و استاندارد مطلوب آنها بکار رفته‌اند. کشف موجودات ذره بینی و بدنال آن شکوفایی دانش، در ارتباط با بیماری‌های مسری، آنتی بیوتیک‌ها و واکس‌ها احتمالاً از قابل توجه‌ترین کشف‌های انسان بشمار می‌آیند. با این وجود، جدیدترین فناوری‌ها در زیست فناوری وجودشان را مدیون تقسیمات DNA و دستکاری‌های ژنتیکی موجودات زنده از طریق روش‌های به روز دنیا هستند. در واقع زیست فناوری علم جدیدی نیست، در حقیقت بسیاری از نظریات، تجربیات قدیمی را از طریق روشهای جدید ارائه می‌کنند.

هزاران سال است که انسانها، موجودات زنده را در بسیاری از آزمایشات خود مورد بهره برداری قرار می‌دهند. آمار تاریخی نشان می‌دهد که چینی‌ها، یونانی‌ها، رومی‌ها، بابلی‌ها و مصری‌ها در مقایسه با سایرین تقریباً از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد درگیر زیست فناوری شده‌اند. بنابراین یکی از طرق بررسی زیست فناوری، بررسی دو دسته از فعالیت‌ها است: آنهایی که سنتی و شبه سنتی هستند و آنهایی که تقریباً جدید هستند. در هر بخش می‌توان فناوری‌هایی را که شامل تغییر شاخص‌های ژنتیکی از نسلی به نسل دیگر می‌شوند و فناوری

هایی که شامل این امر نمی شوند را یافت. علاوه بر آن نتایج جالب توجهی در ارتباط با زیست فناوری، مانند زیست فناوری باستانی و نوین وجود دارد.

الف - زیست فناوری سنتی و باستانی

برجسته ترین مثال زیست فناوری سنتی، گزینش دانه های گیاهان و یا حیوانات است. اساس گزینش دانه های گیاهان و حیوانات با ویژگی های مطلوب و پرورش آنها تحت شرایط کنترل شده، احتمالاً به زمان ایجاد تمدن باز می گردد، اما گسترش دانش ژنتیک و زیست شناسی در قرن حاضر، تولید مثل گزینشی را به فناوری قدرتمند و پیچیده ای تبدیل ساخته است. دیدگاه های جدید با دقت بالا مانند تولید مثل مکمل (که تولید سنتی را بوسیله دانش موجودات ذره بینی موجود در خاک که خصایصی را منتقل می کنند، ارتقاء می-دهد) نوید ارتقاء هرچه بیشتر این رویکرد را می دهد.

فناوری های تولید سنتی بسیار موفق بودند و بطور قاطع مسئول بیشترین نتایج مربوط به کشاورزی معاصر نیز هستند. این فناوری ها نباید قدیمی و یا خارج از مصرف قلمداد شوند. برای بسیاری از خصایص ژنتیکی مانند صفات ذاتی و مقاومت در برابر خشکسالی، از مهندسی ژنتیک بهره جویی می شود. این امر بدین خاطر است که پرورش و تولید گزینشی، بر یک مجموعه کامل و هماهنگ از ژن ها اعمال می شود، این درحالی است که مهندسی ژنتیک محدود به انتقال چهار ژن و یا کنترل محدود ژن های جدید مورد توجه است. بیشتر مسائل مربوط به کشاورزی، تولید و پرورش سنتی و تولید و پرورش گزینشی باقی می ماند.

دیگر فناوری های غیر ژنتیکی و زیست فناوری شامل تخمیر موجودات ریز ذره بینی، برای تولید مشروبات الکلی، آب جو و پنیر می شود. همچنین در صنعت از محصولات گوناگون، مثل آنزیم ها برای مصرف در مواد شوینده استفاده می شود. در تلاش برای دستیابی به میزان بالایی از آنزیم، دانشمندان گاهی، دسته وسیعی از موجودات زنده را با پرتوافشانی و یا با استفاده از مواد شیمیایی مورد اعمال قرار می دهند تا بطور اتفاقی تناوب ژنتیکی ایجاد کنند. این فرایند، تغییر ژنتیکی نامیده می شود که تغییرات ژنتیکی در باکتری هایی را به همراه دارد که از میان آنها ممکن است بعضی برای تولید محصولات مورد نیاز مفید باشند.

ب - زیست فناوری نوین

زیست فناوری به معنای شکار و جمع آوری حیوانات و گیاهان برای مصرف در مواد خوراکی نیست. ولی، اهلی کردن حیواناتی مانند گوسفند و دیگر احشام از طرق متداول زیست فناوری بشمار می آید. پیش از این هم اجداد ما از موجودات ذره بینی سود می بردند، و آنها را برای تولید نان، پنیر و ماست تخمیر می کردند. امروزه پیشرفت های زیست فناوری در تمام شاخه های صنعت به چشم می خورد که بطور حتم شامل صنعت پزشکی، داروسازی و تغذیه می شود. پیشرفت های زیست فناوری برای تعیین دلیل و تاثیر بیماری های گوناگون و تولید دارو بکار می رود.

صنعت تغذیه بوسیله پیشرفت های زیست فناوری، ارتقاء پیدا کرده که باعث بهبود محصولات سردرختی، مقاومت در برابر حشرات، و راه های جدید حفاظت مواد خوراکی شده است. همچنین پیشرفت های فنی شامل بسته بندی قابل

تجزیه‌ی مقیاس‌های داخلی ناخالصی‌های مواد خوراکی می‌شود. در بخش محیط، زیست فناوری در آلودگی زمین و آب و هوا، کنترل آفات، دفع فاضلاب‌های صنعتی و پساب‌ها و فاضلاب‌های اسیدی، ایفای نقش می‌کند. مباحث اخلاقی در زیست فناوری در حال احاطه به زمینه زیست فناوری است. عکس العمل عموم نسبت به مباحثی چون ارزش موجودات اصلاح نژاد شده، بصورت ضدیت و مقابله با انتشار این موجودات در محیط، اشتیاق بهبود صنعت موجودات اصلاح نژاد شده را در اوایل سال ۱۹۸۰ تقریباً خاموش کرد. تولید مواد خوراکی اصلاح نژاد شده ادامه پیدا کرد، اما با فشارهای بسیاری از جانب دولت‌ها نسبت به این محصولات و توزیع آنها و درخواست پاسخ به تقاضای عمومی در مورد آزمایشات سخت گیرانه و تولیدکننده‌های نامی، همراه بود.

پیشرفت‌های شگرف در تحقیقات سوخت‌های طبیعی، زمانی بوجود آمد که قیمت سوخت‌های فسیلی به شدت در حال افزایش بود. با اینحال، مسئله عدم کاهش تقاضا از جانب کسانی که به بحران قریب الوقوع سوخت‌های فسیلی باور ندارند، مطرح می‌شود. اگر حق با آنها باشد با توجه به هزینه تحقیقات سوخت‌های طبیعی، نتیجه حاصله ارزشمند است یا خیر؟

در آخر مباحث عاطفی و گاه تبلیغاتی در مورد استفاده از جنین انسان و یا سلول‌های اصلی، در تحقیقات مطرح می‌شود. هرچند فواید این تحقیقات برای بسیاری روشن است، برای عده‌ای حقوق بشر، اخلاق و صرف مذهب، بهای بیشتری دارد.

ج- کاربرد های زیست فناوری

امروزه می توان کاربرد های شناخته شده ی زیست فناوری را در منظر وسیعی مشاهده کرد. زیست فناوری بطور کلی به شعب ذیل تقسیم می شود: زیست فناوری آبی، سفید یا خاکستری، سبز.

۱- زیست فناوری آبی

کاربردهای آبی و با آبی مانند بازیافت و حفظ محیط آبیانی مانند خرچنگ های خلیج چیزاپیک را تامین می کند. مثال دوم پرورش آبزیان بر پایه خشکی است که اساس آن تخم گیری در مقیاس بالای ماهیان و پرورش آنها در محیطی کاملاً حفاظت شده است.

۲- زیست فناوری قرمز

زیست فناوری قرمز در زمینه موجودات موجودات ذره بینی اصلاح نژاد شده که موارد مصرف آنها در محصولات مانند انسولین، واکسن و مواد دارویی است، فعالیت می کند. از طریق تحقیقات اصولی زیست فناوری قرمز است که آنتی بیوتیک های بیماری های عفونی و واکسن به منظور مصونیت در مقابل بیماری های مختلف، ایجاد شده اند. همچنین زیست فناوری قرمز در لقاح مصنوعی در تحت شرایط آزمایشگاهی، ترکیبات DNA و فناوری انتقال، مفید فایده واقع شده است.

۳- زیست فناوری سفید (خاکستری)

شامل تولید مواد شیمیایی مفید در بخش صنعت، از طریق موجوداتی مانند کپک ها و یا مخمرها می شود. این شکل از زیست فناوری تحت عنوان زیست فناوری خاکستری هم شناخته می شود. از طریق زیست فناوری سفید است که

محیط زیست از آفات گیاهی و حیوانی در امان می ماند. زیست فناوری در پاکسازی نشت های نفتی، حفاظت از موجودات در حال انقراض، از طریق جمع آوری نمونه های DNA برای استفاده در تحقیقات آتی، پاکسازی هرگونه مواد غذایی اضافی موجود در آنها که ممکن است آلودگی ایجاد کنند، بسیار مفید بوده است. همچنین تحقیقات زیست فناوری منجر به استخراج آهن از زمین، تامین استخراج خالص در اکتشافات معادن زمینی و تصفیه آرسنیک و دیگر آلودگی های فلزها شده است. نمونه بارز زیست درمانی، میکروب است که برای تصفیه پسماندهای سمی و بسیار خطرناک صنعتی در محیط، مانند مواد شیمیایی سمی بکار می رود.

۴- زیست فناوری سبز

زیست فناوری سبز، تحت عنوان زیست فناوری کشاورزی هم شناخته می شود که در زمینه نیازهای مرتبط با کشاورزی، مانند تولید سم های مخصوص گیاهان و یا مقاومت در مقابل اشعه ماوراء بنفش فعالیت می کند. زیست فناوری سبز شامل دستکاری گیاهان و حیوانات برای تولید گونه های سازگار با محیط و پرمحصول، می باشد. گسترش گونه های گندم از نمونه های زیست فناوری سبز بشمار می آید.

۵- زیست فناوری تمام رنگ

زیست فناوری اغلب جامع است و نیازهای بسیاری ممکن است در بیش از یک دسته رنگ موجود باشد. به عنوان مثال تولید موتورهای کشاورزی یا پسماندها می تواند شامل زیست فناوری سفید، سبز یا سفید و آبی شود.

د- اخلاق و زیست‌شناسی

تحقیقات علمی در مورد ژن‌های انسانی به عنوان منبع دسیسه و گاهی مسائل دشوار اخلاقی ادامه پیدا کرده است. اشتیاق اخیر جهان پهناور، به طرح ترسیم سه بیلیون ساختار ژنتیکی مباحثی پیرامون این مطلب که این دانش چه تاثیری بر ما می‌گذارد و همچنین درباره سطح آگاهی نسبت به سرمایه‌گذاری کلان در این زمینه را مطرح کرده است. این مبحث بیشتر در قالب سیاست مطرح است تا اخلاق. در حال حاضر با وجود پیشرفت‌ها در شناخت ساختارهای ژنتیکی، سرمایه‌گذاری اندک در این زمینه، نمی‌تواند عملی عاقلانه باشد. در اینصورت، عاقلانه نیست که ابزار تحقیق و آزمایش را هدر دهیم پس حتی وجود این امر ساختارها هم این امر را عقلانی نمی‌کند.

نگرانی‌ها در روش‌های غیر اخلاقی زمانی مطرح می‌شود که اصطلاحاتی مانند غیراخلاقی یا فاسد، حیثیت فرد یا سازمانی را که ما نمی‌پسندیم لکه‌دار کند. تعیین وسعت اخلاق بسیار دشوار است. بطور کلی اخلاق شاخه‌ای از فلسفه است که مشخص می‌کند چگونه باید تشخیص داد که امری اخلاقی یا خلاف اخلاق است. گاهی لغات اخلاق و غیر اخلاقی به جای هم بکار می‌روند. در هر صورت، اخلاق آداب خاصی است که سعی در استدلال دقیق زندگی ما بوسیله بررسی‌های انتقادی و تحلیل تفکرهایی که منشاء رفتارهای انتخابی ما در شرایط خاص هستند یا می‌توانند باشند، دارد. ارائه تعریف دقیقی از اخلاق ممکن است دشوار باشد اما توافق‌های قابل توجهی بر سر معنای اخلاق در زیست‌شناسی وجود دارد.

اخلاق در زیست‌شناسی، بطور ساده، استفاده اخلاقی از قواعدی در علم زیست فناوری است که در زمینه‌های تحقیقاتی مختلف علمی بخصوص پزشکی،

بهداشت و دیگر علوم زنده دنیا بکار برده می شوند و نظامی اصولی که فلسفه های اخلاقی در استفاده از ابزار بهداشت و سلامت ارائه می کند. اخلاق در زیست شناسی بوسیله منافع و علائق خود گسترش پیدا می کند و مباحث بالینی، طبقات اجتماعی و سازمانی را در بر می گیرد. از مباحث تکان دهنده موجود در زیست شناسی اخلاقی، توجه شایان ذکر این علم به مسائلی چون ترسیم ساختار ژنتیکی انسان، لقاح مصنوعی و موجودات اصلاح نژاد شده است.

۱- ترسیم ساختار ژنتیکی

هدف از ترسیم ساختار ژنتیکی انسان، ارتقاء سطح دانشمندان بوسیله ابزار قدرتمند و جدید است تا موانعی که آنها را از درک ماهیت دقیق بیماری های حاد و مخرب، باز می دارد، روشن کنند. احتمالاً تغییرات ژنتیکی، دلیل بسیاری از بیماری های متداول دنیا مانند حمله های قلبی، دیابت، اختلالات سیستم دفاعی بدن و نقص عضو های مادر زادی است. این بیماری ها در نتیجه ی اختلال در فعل و انفعالات ژنتیکی و عوامل محیطی رخ می دهند. زمانیکه ژن بیماری ها شناسایی می شوند، دانشمندان می توانند بررسی کنند که چگونه عوامل محیطی، مانند غذا و دارو ژنها را آلوده می کنند. هر طرحی که این ساختار ژنتیکی مورد لحاظ قرار می دهد به معنای شناسایی کامل دسته های ژنتیکی داخل سلول های ما و مطالعه کامل مفاد DNA آنهاست. به عنوان بخشی از این طرح، کارشناسان زیست شناسی، شیمی دان ها، مهندسين، دانشمندان علوم کامپیوتر، ریاضی دانان و دیگر دانشمندان می توانند بطور جمعی در استخراج نقشه های ژنتیکی فعالیت کنند. این روش به آنها در گذر از پیچیدگی های دقیق که باعث ایجاد اختلالات

ژنتیکی در انسان می شود، کمک می کند. تقریباً بسته های بیلیونی / تریلیونی سلول های مختلف بدن انسان ، نسخه ای کامل از ساختار ژنتیکی انسان است که شامل تمام ژن های اصلی تشکیل دهنده یک زن یا مرد می شود. صد هزار از ژن های نگهدارنده اصلی یک سلول بخشی از ۴۶ ساختار سوسیس شکلی را تشکیل می دهند که تحت عنوان کروموزوم شناخته می شوند. نقشه های جدید در ترسیم ساختار ژنتیکی انسان، محققین را وادار می سازد که به ژن خاصی در کروموزوم های ما اشاره کنند. نقشه های دقیق تر، این امکان را برای دانشمندان ایجاد می کند که ساختار رمزی ژنتیک ها را به تقریباً سه بیلیون جفت از نوکلئوتیدهای اصلی که **DNA** انسان را تشکیل می دهند، برگردان کنند. گسترش روش های پیوند ژنتیکی در ۲۰ سال گذشته، به دانشمندان فرصت قابل توجهی ارائه کرده، تا نه تنها جزئیات عملکرد یک سلول در بیماری ها، بلکه در تمام فعالیت های روزانه را درک کنند. با استفاده از این روش، دانشمندان نقشه ژن ها و ژن های عامل فعالیتهای روزانه ی موجودات ذره بینی را ترسیم می کنند. کامل شدن ترسیم ساختار ژنتیکی انسان ، بطور معمول ۱۵-۱۰ سال زمان می برد. بخش اول، ترسیم نقشه ۲۳ جفت کروموزوم است که ظرف ۱۰-۵ سال اولیه باید تکمیل شود . بخش دوم ، ترتیب گذاری **DNA** موجود در تمام کروموزوم ها است، که احتمالاً ۱۵ سال مابقی را به خود اختصاص می دهد.

محاسن و معایب حاصله بصورت زیر می باشند:

محاسن

- ترسیم ساختار ژنتیک انسان به حل یکی از بزرگترین رازهای دنیا کمک می کند.
- تخمک لقاح پیدا کرده: یک تخمک لقاح پیدا کرده، منجر به رشد سلول های مختلفی می شود، مانند آنهایی که منجر به رشد بافت های مختلفی چون ماهیچه، مغز، قلب، چشم ها، پوست، خون و...
- اختلالات جسمانی اکثرا بیماری های ارثی نادری هستند، اما در کل بیش از ۳۰۰۰ مورد از اختلالات شناخته شده، در نتیجه تغییرات ژنتیکی حاصل می شوند، که سلامت و حیات را به تاراج می برند. موقعیت ژن: کسب پیشرفت در درک عوامل سرطان، به عنوان مثال، اخیرا در مورد ژن های عامل سرطان اطلاعاتی بدست آمده است. زمانیکه ژنی در کروموزوم جای می گیرد و DNA آن تغییر پیدا می کند، دانشمندان قادر به تخمین پروتئین ژن موجب سرطان هستند و آگاهی از تاثیر آن در بدن هستند.

معایب

- هرچند فناوری تغییرات DNA در چند سال اخیر به سرعت پیشرفت کرده است، هنوز بسیار کند است.
- بررسی حتی تعدادی از DNA های موجود در یک کروموزوم انسان بسیار پرهزینه است.
- فرآیندی طولانی مدت است.

مباحث اخلاقی پیرامون ترسیم ساختار ژنتیکی انسان

ترسیم ساختار ژنتیکی انسان بر ترتیب ژن های انسان تاکید دارد. در هر حال این هدف جدال بر انگیز است. بدلیل هزینه بالا و به این دلیل که بسیاری از سیاستمداران معتقدند، ترتیب تعداد بالای DNA های کد گذاری نشده، در زمانی که سرمایه محدودی برای تحقیقات وجود دارد، ارجحیت کمتری دارد. فقط ۵ درصد از ساختار ژن ها، ترتیبی را شامل می شود که محل آنها کد گذاری شده است و برای جوامع زیست فناوری و پزشکی دارای ارزش هستند. بعضی زیست شناسان معتقدند که هنوز امتیاز کمی، برای بررسی ۹۵ درصد مابقی وجود دارد. انتقادات وارده بر ترسیم ساختار ژنتیکی انسان، شبیه آنهایی است که در مقابل دیگر طرح های فوق علمی مثل ایستگاه های فضائی و یا دستگاه های ما فوق هادی مطرح شده است. این دانش وسیع، در مقایسه با استدلالات علوم خرد نشان می دهد که سرمایه گذاری بر چنین مقیاس بزرگی از طرح ها، سرمایه اندکی از جانب محققین را به خود اختصاص می دهد، که ممکن است بخش های معینی را کارآمد تشخیص دهند.

بعضی سیاستمداران معتقدند که توانایی تشخیص یک بیماری ژنتیکی، پیش از آنکه درمانی در دسترس قرار دهد، باعث صدمه می شود به دلیل اینکه ایجاد اضطراب و تشویش می کند. بطور قطع نسل شناسان، تغییرات ژنتیکی بسیاری را که منجر به بروز بیماری می شوند، مجزا ساخته اند و آنها را با جزئیات و بدون اینکه درمانی برای آنها ایجاد شده باشد، بررسی کرده اند. به عنوان مثال، تغییرات ژن های بتاگلوبین ها که در سلول های دایره ای، ایجاد بیماری می کنند، در سال ۱۹۵۶ شناسایی شدند، اما هنوز درمانی برای آنها وجود ندارد. به دلیل تفاوت های ژنتیکی موجود در افراد، هرگز نتیجه قطعی در این موارد در دست نخواهد بود.

فقدان یک نتیجه قطعی، عدم ثبات در ایجاد یک تعریف مناسب از لغت معمول را به همراه دارد که پیرو آن مسائل مطروحه در سیاست عمومی را دشوار خواهد کرد.

۱- لقاح مصنوعی

دانشمندان جهان لقاح مصنوعی را به طرق گوناگونی تعریف می کنند. برای اینکه تعریف خاصی را بکار بریم، انجمن پزشکی آمریکا لقاح مصنوعی را اینگونه تعریف می کند: تولید موجودات شناخته شده از لحاظ ژنتیکی، از طریق انتقال سلول های اصلی بدن. انتقال سلول های اصلی بدن به فرآیندی باز می گردد، که سلول اصلی بدن، از یک موجود زنده، به تخمک پرورش یافته ای که هسته آن خارج شده، انتقال داده می شود (انجمن امور یهودیان) به عبارت دیگر لقاح مصنوعی روش ساخت جنینی است که ژن های مشابه یکی از والدین را دارد. تخمک به سادگی گرفته می شود و هسته آن که DNA را در بر می گیرد، خارج می شود و بعد DNA سلول بالغ گرفته می شود و داخل تخمک دیگر می شود، از طریق آمیزش سلول بالغ با تخمک دارای هسته و یا با انتقال مصنوعی تخمک دارای هسته. علاوه بر آن احیای تخمک، از طریق تحریک الکتریکی یا شیمیایی و تلاش برای شروع به تقسیم کردن آن و تبدیل به جنین انجام می گیرد. و بعد از همان روش برای القاء به مادر جایگزین استفاده می شود.

در هر حال بسیاری لقاح مصنوعی را تولید بافت ها و ارگان های بدن از طریق رشد سلولی یا کشت بافت ها از طریق ساخت واقعی جنین آماده تولد، با استفاده از دسته های سلولی، تعریف می کنند.

زمانیکه تخمک بارور شده و شروع به تقسیم می‌کند، تمام سلول‌ها یکسان هستند. همانطور که سلول‌ها تقسیم می‌شوند، تبدیل به سلول‌های دیگری می‌شوند، که بافت‌های خاص و ارگان‌های خاصی را ایجاد می‌کنند.

مزایای بالقوه پزشکی

- امکان فراگیری نوسازی سلول‌های صدمه دیده و تولید و جایگزین کردن سلول‌های جدید از طریق فناوری لقاح مصنوعی.
- امکان ایجاد انسان‌هایی با خصیصه‌های ژنتیکی خاص برای اهداء اعضا بدن به دیگری به عنوان مثال کلیه و پیوند مغز استخوان.
- مزیت بررسی همزمان تغییرات سلولی و گسترش و مطالعه لقاح مصنوعی.
- زوج‌های نابارور، دارای فرزندی خواهند شد، که ژن‌های پدر یا مادر را داراست.

محاسن و معایب بالقوه

- امکان توافق فردی.
- فقدان تغییرات ژنتیکی.
- ممکن است از جانب کسانی که مایل به لقاح مصنوعی هستند بازار سیاه بوجود آید. مانند ستاره‌های سینما، قهرمانان ورزشی و...
- این فناوری هنوز دارای امتیازبالایی نیست و نرخ باروری کمی دارد. در یک آزمایش ۲۷۷ تخمک استفاده شد، ۳۰ تخمک شروع به تقسیم کردند ۹ تخمک منجر به بارداری شدن و فقط یکی از آنها باقی ماند.

● تخمک ممکن است تبدیل به یک انسان شود و تمام امتیازات و حقوقی را که یک انسان طبیعی دارد، داراست و نباید شهروند درجه دوم محسوب شود.

● صدمات روحی و روانی ناشناخته از طریق اعمال فشار بر خانواده و اجتماع

● استفاده از انسانهای شکل گرفته از طریق لقاح مصنوعی در تحقیقات و یا استفاده از اعضاء آنها، امری غیر اخلاقی است و بر خلاف قواعد اخلاقی است که یک پزشک به چنین انسانی صدمه بزند (به عنوان مثال برای پیوند اعضاء از او استفاده کند).

مباحث مطروحه در لقاح مصنوعی انسان

تولید موفق یک گوسفند بالغ، واقع در اسکاتلند، یکی از چشمگیرترین نمونه های اکتشافات علمی است که تبدیل به بحثی میان دانشمندان الهیات، فیزیکدانان، متخصصین حقوقی، مجریان رادیو و برخی نویسندگان شده است. این افراد بشدت مشغول پاسخگویی به این اخبار بودند، بعضی ترس را از بین می بردند و بعضی اخطار نسبت به چشم انداز لقاح مصنوعی را بالا می بردند. ما بطور واقع از میزان صدماتی که از طریق لقاح مصنوعی ممکن است وارد شود اطلاعی نداریم. لقاح مصنوعی منجر به از بین رفتن یگانگی افراد می شود. به این خاطر که خصایص ژنتیکی و زمینه های آن آشکار می شود.

در هر صورت، تفاوت بسیاری در شخصیت و حتی شرایط رشد و نمو انسانهای عادی و این انسان ها وجود دارد. این امر برای این افراد اضطراب و فشار بسیاری را بهمراه دارد و حتی امکان از دست دادن توانایی انتخاب و افزایش مشکلات ناشی از تغییرات و لقاح مصنوعی را ایجاد می کند. سلول بدن که تخمک از آن گرفته شده است، احتمالاً تغییرات اکتسابی خواهد داشت. با

این وجود این تغییرات نباید در زمان لقاح مصنوعی، بروز پیدا کند. بلکه مشکلات ژنتیکی ممکن است در نسل های آینده بروز پیدا کند. موجودی که از این طریق تولد یافته، تا این اندازه که اکنون بر ما آشکار است می تواند ماخذ ژن خود را تغییر دهد. اما این تغییر مناسب نخواهد بود. فناوری های موجود قادر به پاسخگوئی در این زمینه نیستند. میزان موفقیت در لقاح مصنوعی از ۲۷۷ مورد تنها یک مورد موفق می شود، بسیار پایین است. ایرادات مشابه در تخمک بارور شده با تخمکی که در محیط آزمایشگاهی بارور شده است، برابری می کند. علوم حاضر هنوز قادر به پاسخگوئی در بعضی زمینه ها نیستند. بعضی از مخالفین لقاح مصنوعی، معتقدند که با بعضی از این افراد ممکن است به طریق نادرست و غیراخلاقی برخورد شود. بطور مثال یک کودک، ممکن است با فردی که از او تخمک گرفته شده مقایسه شود و از ایدن طریق فشارهای مضر بر او تحمیل شود و حتی بدتر از آن، ممکن است موفقیت رشد و نمو کودک را محدود کنند. بطور مثال، کودکی که تخمک او از بازیکن بسکتبال گرفته شده است، ممکن است از کلیه تحصیلاتی که مانع پیشرفت او در بسکتبال می شود، محروم شود. بالاخره با وجود رفتار والدین، کودک ممکن است این طرز تفکر را داشته باشد، که او تنها یک نسخه است و نه اصل. حس اعتماد به نفس و یا یگانگی و شأن کودک، همانطور که بعضی مطرح کرده اند، به سختی حفظ خواهد شد.

همچنین این ترس وجود دارد که بعضی بخواهند از لقاح مصنوعی انسان، برای ایجاد ارتشی از سربازهای مشابه و یا کارگران با تعدادهای بالا استفاده کنند. این امر ایجاد طبقه ای پست تر و پایین تر را برای این افراد بهمراه دارد. به عبارت دیگر قدرت ولادت یک انسان، تنها باید از طریق ازدواج زن و شوهر انجام گیرد. یک حس طبیعی از طریق مشاهده عکس های کودکان ولادت یافته

در کارخانه های زیست شناختی از طریق لقاح مصنوعی، مورد صدمه واقع می شود که این سؤال را بر می انگیزد: زمانیکه انسان ها متوجه شدند این تصویر تنها یک اختراع علمی است، رنجش وارده کاسته می شود یا از بین می رود؟ بعضی استدلال می کنند که ترس سیاستمدان و یا حداقل آن بخش از نگرانی هایی که استحقاق بررسی در سیاست عمومی را دارند، یکبار این تعصب کاذب ژنتیکی را منسوخ کرده اند. مردم باید نگرانی های خود، درمورد علائق و حقوق این موجودات و عواقب اخلاقی، اجتماعی در فرایند لقاح مصنوعی، و در مورد انگیزه های موجود برای ایجاد کودکان را از این طریق ابراز کنند. با این وجود روشن است که بعضی از این نگرانی ها بر پایه ی باورهای غلط نسبت به تاثیر ژنتیک و طبیعت افرادی که از این طریق تولد می یابند، است. به عنوان مثال ترس از این مورد که این افراد یگانگی ندارند، بلکه یک نسخه از فردی دیگر هستند. همانگونه که دانشمندان اشاره کردند، این موجودات رونوشت از فردی نیستند، بلکه بیشتر شبیه دوقلوها هستند. بعلاوه درست مانند دوقلوهای یکسان، که انسان هایی هستند که از نظر ساختار زیستی، روحی، اخلاقی و حقوقی یکسان هستند، گرچه این امر شباهت های ژنتیکی را شامل نمی شود.

انسان های تولد یافته از طریق لقاح مصنوعی هم، اشخاصی مستقل از جفت غیر معاصر خود هستند. تفکری غیر از این شامل باوری تعصبی از ژنتیک است، دیدگاهی که در آن ژن ها همه چیز را در مورد ما تعریف می کنند و عوامل محیطی در گسترش انسان ها نقش ناچیزی دارند. همچنین باید به خاطر داشته باشیم که کودکان اغلب در میان موجی از امید و توقع متولد می شوند. تحمل این تفکر که کسی هست که از نظر ژنتیکی کاملاً شبیه من است، قابل تعمق است. بعلاوه در نتیجه ارائه تعصب غلط ژنتیکی کودک به بهترین وجه ممکن

از فردی که از او تخمک گرفته شده الگو برداری می‌کند. سطح آگاهی او نسبت به آینده نسبت به کودکانی که پیش از این شروع به شناخت (از نظر پزشکی) اعضاء خانواده خود می‌کنند تفاوت خواهد داشت.

با این اوصاف بعضی از ما می‌دانیم که طاس خواهیم شد یا خیر و یا نسبت به کدام بیماری آسیب پذیرتر خواهیم بود و بطور حتم افرادی که از طریق لقاح مصنوعی تولد یافته‌اند، بیش از مابقی اطلاع دارند که چه بر سرشان خواهد آمد. با اینحال به این خاطر که دانش ما از تاثیرات محیطی، بسیار ناقص است، این افراد ممکن است غافلگیر شوند. حتی اگر متقاعد شده بودیم که این موجودات ممکن است در بعضی جهات، محکوم به تحمل مسائل خاصی هستند، این امر باعث نمی‌شد از تولید آنها سر باززنیم. کودکانی که از خانواده‌های فقیر هستند ممکن است محکوم به تحمل شرایط و مسائل خاصی باشند، اما ما مجاز نیستیم که به این نتیجه نائل شویم که این کودکان نباید بدنیا آیند. با وجود سختی‌ها، کودکان فقیر می‌توانند عشق والدین و خیلی از لذت‌های زنده بودن را تجربه کنند. محرومیت و تنگدستی هر قدر دردناک باشد، دائمی و قطعی نیست. بطور کلی زندگی هیچ فردی خالی از مشکلات و سختی‌ها نیست. با در نظر گرفتن سطح این نگرانی‌ها، قادر خواهیم بود، بگوئیم زندگی هیچگونه منفعت اجباری اعطاء نمی‌کند. به نظر نمی‌رسد توجیهات لازم در مورد انسان‌هایی که از طریق لقاح مصنوعی ایجاد شده چنین نظریاتی را تصدیق کنند. انتظار می‌رود بیشتر این کودکان، زندگی مناسبی داشته باشند، اما بسیاری از صدمات در نظر گرفته شده وخیم‌تر از آنهایی که از جانب کودکان متولد شده از طرق عرفی، تحمل می‌شوند نیستند. اگر مسئله‌ای عمیقاً در مورد لقاح مصنوعی قابل توجه

باشد، بهتر است از طریق آزمایش و استدلال توسط خود فرآیند لقاح مصنوعی، یا دلایلی که مردم خود برای این کار در دسترسی قرار می دهند، انجام گیرد.

لقاح مصنوعی انسان بین دو فرآیند دیگر قرار می گیرد. از یک طرف فناوری تولید مکمل مانند لقاح مصنوعی در محیط آزمایشگاهی، که هدف اصلی آن، توانا کردن زوج های نابارور، در بارور شدن از طریق کمک اشخاصی است که به آنها همگونی زیست شناختی دارند. از طرف دیگر فناوری های روشن مهندسی ژنتیک، علی الخصوص فناوری اهداء تخمک، که هدف اصلی آن تولد کودکی است با ویژگی های خاص است. بسیاری از استدلال گران جوامع، شامل جامعه ما، فهرستی از مسئولیت ها را در این زمینه مطرح می کنند. بطور نمونه والدین و نه فرد هم نژاد (از نظر ژنتیکی) مسئول کودک است. اگر هیچکس بطور قاطع از والدین کودک شناخته نشد، این نگرانی ادامه پیدا می کند که چه کسی مسئول این فرد است؟ در اینصورت که فردی از اجتماع، بر پایه ی قیود زیست شناختی واقع شده است آیا این شخص، پریشان و عاجز نمی شود؟ ممکن است نیاز به مادر جایگزین باشد که از تمام خواسته های مربوط به والدین نسبت به کودک، چشم پوشی کند. در این موارد، تصمیم قانونی و عرفی نسبت به اینکه چه کسی به عنوان والدین کودک شناخته می شود، ممکن است منجر به اقدامات و حقایق عمیق زیست شناختی و براندازی ضمایم و علائقی شود که ما به عنوان یک اجتماع و یا گروهی معمول از انسانها مورد حمایت قرار می دهیم. بنابراین در حالیکه هدف فناوری های باروری، ایجاد امکان بچه دار شدن و بزرگ کردن آن کودک برای کسانی است که از لحاظ زیست شناختی توانایی و همگونی لازم را دارند. این فناوری ها ممکن است منجر به ایجاد قیود و الزاماتی عرفی شود که هدفشان انکار و حذف افراد هم نژاد باشد. این تفاوت

برای بعضی سیاستمداران مسلمان اهمیت نخواست داشت. بعضی نظریات بر این پایه استوار است که تولد کودکان از طریق لقاح مصنوعی (طرح تولید) است و نه یک موهبت.

این حقیقت که فرآیند طرح و تولید در مهندسی ژنتیک گزینشی تر و دقیق تر خواهد بود، از این منظر هیچ خصیصه اخلاقی را در بر نمی گیرد.

۲- خطرهای محیطی و بوم شناسی در موجودات و محصولات

تراریخته

موجودات اصلاح نژاد شده تحت عنوان موجوداتی که اساس ژنتیکی آنها (DNA) به طریقی تغییر پیدا کرده است که از طرق طبیعی ممکن نیست، تعریف می شوند. این فناوری اغلب زیست فناوری جدید یا فناوری ژن و گاهی فناوری DNA های جدید یا مهندسی ژنتیک نامیده می شود. این فناوری امکان این امر را ایجاد می کند که ژن های مجزای انتخابی از موجودی به موجود دیگر و حتی در میان گونه های متفاوت انتقال پیدا کنند. قیمت محصولات، منفعت بیشتر (به شرط دوام و ارزش غذایی) و یا هردوی آنها شود. در ابتدا توزیع کنندگان دانه های اصلاح نژاد شده خواستار پذیرش محصولاتشان توسط تولیدکنندگان بودند، تا بر نوآوری هایی تمرکز کنند که کشاورزان (و به طور کلی صنعت تغذیه) از آن قدردانی کنند. هدف اولیه پرورش گیاهان اصلاح نژاد شده اخیرا در بازار فروش، کاهش سطح کیفیت را با وجود آشناسازی با مقاومت در برابر آفات گیاهی و حشرات و یا ویروس ها و یا سطح تحمل در مقابل علف کش ها را به همراه داشته است.

مقاومت در مقابل حشرات از طریق وارد کردن ژن محصولات سمی از جمله باکتری باسیل تورینگس، به گیاهان خوراکی انجام می گیرد. این سم به عنوان

حشره کشی معمول در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد و برای مصرف انسان بی خطر است. محصولات اصلاح نژاد شده که موقتا این سم را تولید می کنند، نشان داده اند که در شرایط خاصی، حشره کش کمتری نیاز دارند، بطور مثال زمانی که میزان آفات بالا می باشد.

مقاومت در برابر ویروس ها از طریق تولید ژنی از ویروس هایی که منجر به آفات و امراض گیاهان می شود، انجام می گیرد. مقاومت در برابر ویروس ها، گیاهان را مقابل تمام امراض ایجاد شده از طریق چنین ویروسی، مقاوم و سطح بازدهی آنها را نیز بالا می برد.

سطح تحمل در برابر علف کش ها، از طریق وارد کردن ژن بدست آمده از باکتری مقاوم در برابر سرایت بعضی علف کشها، بدست می آید. در شرایطی که تعداد علف ها بالاست، استفاده از چنین محصولاتی، کاهش میزان علف کش های مورد نیاز را به همراه دارد.

بطور کلی مصرف کنندگان معتقد هستند که مواد خوراکی سنتی (که هزاران سال است مصرف می شوند) سلامت تر هستند. مواد خوراکی جدید، از طرق طبیعی پرورش پیدا می کنند، بعضی خصیصه های مواد خوراکی، می توانند بطور مثبت یا منفی تغییر کنند و ممکن است از مسئولین ملی تغذیه خواسته شود که این مواد را مورد آزمایش قرار دهند، اما همیشه مسئله این نیست. قطعا مواد خوراکی جدید که از طرق سنتی پرورش پیدا می کنند ممکن است بصورت دقیق و با استفاده از روش های تخمین میزان خطر، ارزیابی نشوند. بسیاری از مسئولین تغذیه معتقد به انجام آزمایشات خاص بروی مواد خوراکی اصلاح نژاد شده هستند. سامانه های بسیاری برای ارزیابی این موجودات و خوراکی ها در نظر گرفته شده است که شامل سلامتی انسان و محیط می شوند. چنین ارزیابی

هایی برای مواد خوراکی که از طرق سنتی تولید می شوند، در نظر گرفته نمی شود. بنابر این تفاوت فاحشی در ارزیابی این دو گروه از مواد خوراکی در بازار فروش وجود دارد. درحالیکه مباحث تئوری به ظاهر میزان بالایی را تحت سیطره قرار می دهد، سه مسئله اصلی، بحث های دیگری را برمی انگیزد. حساسیت، انتقال ژن و آمیزش نژادی.

انتقال ژن از مواد خوراکی اصلاح نژاد شده به بدن انسان و یا باکتری های معده ممکن است باعث بروز نگرانی در مواردی شود که مغایر با سلامت انسان است. این امر بویژه در مواردیکه ژن های مقاوم در برابر آنتی بیوتیک ها، در تولید محصولات اصلاح نژاد شده، استفاده شده باشند، با انتقال آنها در ارتباط خواهد بود. انتقال ژن ها از گیاهان اصلاح نژاد شده به محصولات معمول و یا گونه های مشابه در طبیعت (مربوط به آمیزش نژادی) و همینطور آمیزش محصولات بدست آمده از دانه های متداول با دانه های اصلاح نژاد شده، ممکن است تاثیری غیر مستقیم بر سلامت و ایمنی غذا داشته باشد. کشورهای پیشرفته بسیاری مانند آمریکا و بریتانیا سیاست های مختلفی از جمله جداسازی کامل زمین هایی که محصولات اصلاح نژاد شده در آنها رشد می کنند، برای کاهش اختلاط این دو، لحاظ کرده اند. طرق ممکن برای نظارت بر سلامت این خوراکی ها که از راه دور به فروش می رسند نیز، مورد بحث هستند.

معهدا هر فناوری زیست شناختی که با موارد اخلاقی و قواعد موجود در تناقض باشد، غیر اخلاقی شناخته می شود. زیست فناوری در زمینه بوم شناختی اگر کاربردی بیطرفانه داشته باشد، پیشرفت بالقوه ای دارد. زیان های بوم شناختی مردم را نسبت به ورود موجودات جدید، شامل موجودات اصلاح نژاد شده به محیط زیست به تفکر وا می دارد. مطالعات بوم شناختی و نظارت بر انتشار

موجودات اصلاح نژاد شده نیاز است تا داده‌هایی در مورد پیش بینی تاثیر ورود این موجودات بدست آید. باید برنامه‌هایی را که برای تامین نظارت بر انتشار و بقای این موجودات طراحی و تنظیم می‌شود مورد حمایت قرار دهیم. این امر به درک منافع انسانی کمک می‌کند. روشی دیگر برای حفاظت از محیط زیست و طبیعت موجود است که نمونه مناسب تری است و آن روش این است که طبیعت برای خود ارزش قائل است، به این خاطر که وجود دارد. ما نباید به گونه‌های دیگر صدمه وارد کنیم، مگر زمانی که فی الواقع برای حفظ حیات انسان لازم باشد (و نه خوشگذرانی). طبیعت حیات دارد بنابراین ارزش دارد. مثال دیگر برای نگرستن به جهان، دیدگاه مذهبی است. خداوند جهان را آفریده پس ارزش دارد. علاوه بر آن ما نمایندگان او در زمین هستیم و نه مالکین آن. این دیدگاه به انسانها کمک می‌کند که زندگی بهتری داشته باشند، تا اینکه دنیا را صرفاً از دید منافع خود بنگرند. باید دیدگاه‌های مختلف ناظر به طبیعت، مورد ارزیابی قرار گیرند، تا بتوانیم محدودیت‌های معمول و قابل قبول برای تغییر طبیعت و گونه‌های گیاهی و حیوانی و انسانی را بپذیریم.

در دنیای کنونی هر علم و دانش جدیدی می‌تواند براحتهی گسترش پیدا کند، پس محققین مسئول تمام مردم جهان می‌باشند. انتشار موجودات اصلاح نژاد شده در تمامی کشورها کنترل می‌شود و طرز عمل‌ها همگام با رضایت عمومی تغییر پیدا می‌کند. همچنین موضوع سیاست اقلیمی و مقررات کاغذ بازی مطرح است که با صنعت و قواعد خیرخواهانه تناقض دارد، در صورتیکه مقررات ناقص خطرناک و مضر هستند.

مباحث اخلاقی مطرح در مورد موجودات و محصولات تراریخته

دلیل ذکر اختلالات ژنتیکی غیرقابل قبول موجودات زنده و مواد خوراکی می‌تواند در دو بخش مطرح شود:

● ترس از ناشناخته‌ها

● مسائل ناشناخته در زمینه سلامت

ترس از ناشناخته‌ها

بطور کل، بیشتر اخلاقیون در زیست‌شناسی، همیشه اینگونه استدلال می‌کنند که تمام موجودات با اختلالات ناشناخته و یا خطرناک ژنتیکی در ارتباط هستند. بعضی این امر را در زمان فجایع و بلاها مشاهده کردند، درحالی‌که مابقی نگرانی‌های کمتری بروز می‌دهند. همچنین در زمینه تحقیقات ناشناخته ترسی وجود دارد که از هر جهت صحیح است. این نگرانی‌ها باید در دو بخش سلامت و بوم‌شناختی بررسی شوند.

مسائل ناشناخته در سلامت

بسیاری از اخلاقیون زیست‌شناسی، ممکن است این روش‌ها را تحت عنوان عدم ثبات غیر قابل قبول در این فناوری و قواعد آن ببینند. مسائل مربوط به تغذیه هم این امر را تشریح می‌کند. در کشورهای توسعه یافته مانند ژاپن، کانادا و استرالیا ۱۲ تا ۱۶ درصد از جمعیت که در مورد چنین محصولاتی ابراز نگرانی کرده بودند، معتقد بودند که این مواد خوراکی و داروها غیرطبیعی هستند. درحالی‌که در مطالعه‌ای اجمالی در بریتانیا ۷۰ درصد از مردم موافق این مسئله بودند که ویتامین‌ها طبیعی، مفید تر از ویتامین‌هایی هستند که در محیط آزمایشگاه تولد می‌شوند. تنها ۱۸ درصد مخالفت کردند. در واقع عاقلانه است

اگر بگوئیم، چنین مواد خوراکی به اندازه هر محصول جدید دیگری که از طرق جدید تولید می‌شوند، طبیعی هستند.

ه - ضوابط تحقیقات زیست فناوری

ضوابط ذیل ممکن است در ارزیابی این که تحقیقات انجام گرفته اخلاقی بوده اند یا خیر مفید واقع شوند:

● فایده چیست؟ برای چه کسی؟ آیا برای حفظ حیات ضروری است؟
منافع انسانی از منافع مالی باارزش تر است.

● صدمه ای به انسان ها وارد نشود. سطح ضرر قابل توجه به چه میزان است

؟

● دستورالعمل های اخلاقی با توافق آزاد و با آگاهی نسبت به آزمایشات انسانی اعمال شوند.

● ایجاد درد نکند. حقوق حیوانات حتی الامکان رعایت شود. حیوانات با قوه درک کمتر در تحقیقات استفاده شوند و جایگزین های غیرحیوانی مورد استفاده قرار گیرند.

● اتخاذ تصمیم بطور مستقل آزادانه و با لحاظ مسائل عرفی و اخلاقی انجام گیرد.

● اطلاع رسانی و تعلیم تمامی ابعاد طرح شامل ابعاد علمی، اقتصادی، اجتماعی و اخلاقی با استفاده از رسانه های مختلف.

● صدمه ای به محیط زیست وارد نشود. از فناوری هایی استفاده شود که در طولانی مدت، برای محیط قابل تحمل باشد.

- کاهش مصرف ممکن است از طریق طرح کردن سهم محیط زیست باشد. برای انجام این کار صرف تکیه بر دارایی جهانی کافی نیست و ایجاد تولیدات فردی ناخالص باید بررسی شود.
- حفظ گونه های زیستی. حفاظت از گونه های در معرض خطر امکان دسترسی رایگان و یا قابل تامین منابع تولید برای کشاورزان و ایجاد انگیزه برای کاشت گونه های مختلف در آنان.
- اخلاق در زیست شناسی هنوز برای نیل به این دیدگاه نیاز به گسترش دارد.

- دانشمندان هم، همانند عموم ناظر، بوسیله زیست فناوری قابل قبول و یا اخلاقی محدود می شوند، در تحقیقات بعدی باید بررسی شود این محدودیت ها چه مسائلی را شامل می شود.

قوانین و قواعد اصلی موجود

زیست فناوری می تواند ابزار مفیدی برای مقابله با بیماری ها گرسنگی و آلودگی های محیطی باشد. اما نباید تحت عنوان درمانی جامع و یا معجزه به آن نگریست. به عنوان مثال داروهای حافظ حیات اثرات منفی قابل توجهی را به همراه دارند؛ درحالیکه دانش گسترش یافته ما می تواند در تولید نسل جدیدی از دارو ها مفید باشند، اما ممکن است مباحث اخلاقی بسیاری را هم بدنبال داشته باشد. قواعد و قوانین اصلی ذیل، می تواند قواعد حاکم را تحت نفوذ قرار دهند.

۱- درک و قبول مباحث اخلاقی در زمینه زیست شناسی مباحثه گسترده و عمومی را می طلبد. دولت هر کشوری می تواند مسئولیت خود در مورد نگرانی ها و علائق و تفکرهای موجود در تمام قسمت های اجتماع ابراز کند و در مورد

تفاوت های فرهنگی و مذهبی حساسیت نشان دهند. کارشناسان زیست فناوری کاربرد این علم را در نوید نجات جان انسان ها و یا ارتقاء سطح زندگی آنها جمع می کند. زیست شناسان، کارشناسان و اقتصاددانان پیگیر گفتگو با بیماران، اخلاقیون، رهبران مذهبی، ارائه کنندگان بهداشت و سلامت، کارشناسان محیط زیست، مصرف کنندگان، مقنن ها و دیگر اجتماعاتی که نسبت به مسائل اخلاقی زیست شناختی علاقه نشان می دهند، هستند.

۲- آگاهی نسبت به زیست فناوری و فواید و کاربرد آن

عموم مردم و نماینده های انتخابی هیات مدیره زیست فناوری ملی هر کشوری، باید دانش بهتر و درک بیشتری از زیست فناوری و کاربردهای آن داشته باشند. از این میان نویسندگان مربوطه باید تعمل و درک قوی تری داشته باشند. تمام دانشکده ها و موسسه های تحقیقات زیست شناختی و صنعت زیست فناوری یافته های تحقیقاتی خود را به نفع محققین و اخلاقیون فعال در زمینه زیست شناسی منتشر کنند.

۳- حریم و اطلاعات ژنتیکی

اطلاعات پزشکی قابل شناسایی باید محرمانه تحت حفاظت از جانب سوء استفاده گران بماند. ما باید با استفاده از اطلاعات پزشکی، برای سوء استفاده و لکه دار کردن حیثیت افراد مقابله کنیم.

۴- تمرکز اولویت بر تولیدات جدید برای حفظ سلامت و بهداشت

الویت باید بالقوه به بخش سلامت و بهداشت و در کشورهای توسعه یافته به حفاظت از محیط زیست تعلق گیرد. این رویه می تواند الگوی کشورهای دیگر باشد، مانند آمریکا، بریتانیا، کانادا. محصولات زیست فناوری بشدت توسط کارگزاران محلی، مثل اداره کل تغذیه و داروسازی، کارگزار حافظ محیط زیست و سازمان کشاورزی کنترل شوند. مالزی هم به همین طریق قواعد علمی را بوسیله کارگزاران دولتی اعمال می کن تا از سلامت و بهداشت و محیط زیست حمایت و حفاظت بعمل آورد.

۵- احترام و رفتار انسانی با حیوانات آزمایشگاهی

حیوانات آزمایشگاهی اساس تحقیقات در مورد روش های درمانی هستند. محققین آگاه باید روش های جدید را برای تولید محصولات جدید، قبل از استفاده آنها بر انسانها، بر حیوانات آزمایشگاهی انجام دهند. افراد اهل تحقیق می توانند حیوانات ترانس ژنتیک را برای بررسی بیماری هایی که حیات انسان را بخطر می اندازند مورد بررسی و گسترش قرار دهند.

کارگزار داخلی زیست فناوری، تمام قواعد و استانداردهای مالزی مانند اعمال خیرخواهانه و راهبردهای محلی حمایت از حیوانات را پیگیری می کند و آنها را توسط مؤسسات ملی سلامت و بهداشت در ایالت متحده آمریکا و بریتانیا انتشار می دهند.

۶- آگاهی اخلاقی و عرفی در مورد تحقیقات ژنتیک

درمان اختلالات ژنتیکی از طریق زیر نظر گرفتن تخمک ها و اسپرم های انسانی تا زمانیکه مبحث اجتماعی، اخلاقی پزشکی که موجب این نوع از درمانها هستند، در زمینه گسترده تر و روشن تری مورد بحث قرار گیرند. همچنین ما با درک این مطلب که تحقیقات بر تولید ژن ها و تخمک ها باید به نفع نوع بشر باشد از ادامه مهلت مقرر در لقاح مصنوعی حمایت می کنیم.

۷- ارتقاء کشاورزی با حفظ منافع محیط زیست

کشاورزان باید میزان تولیدات خود را افزایش دهند تا قادر به تامین مواد خوراکی جمعیت در حال رشد جهان باشند. به این خاطر که فواید مهمی در افزایش سطح تولید محصولات وجود دارد، کارشناسان زیست فناوری سعی در ایجاد این امکان دارند، درحالیکه کاهش سطح مصرف مکمل های خارجی بسیار مهم است.

۸- بکارگیری طرق زیست شناختی برای پاکسازی پسماندهای مضر

گسترش راه های استفاده از زیست فناوری در تحت کنترل درآوردن قدرت حوادث طبیعی، به منظور کاهش آلودگی های محیطی ناشی از پسماندهای مضر. تحقیقات در این زمینه سعی در کاهش هزینه های لازم و صدمات وارده به زیست که در نتیجه استفاده از زیست فناوری حاصل می شوند، دارد، تا زمانیکه حفاظت از انسانها و محیط زیست حاصل شود. این مسائل ممکن است گسترش و تکامل

سلامت محیط زیست و افزایش طرق دفع پسماندهای مضر در فرآیندهای صنعتی را شامل شود.

۹- حفاظت از گونه های زیست شناختی

اختلالات ژنتیکی حیوانات، گیاهان و دیگر موجودات زنده منبع بسیار مهم و ارزشمندی محسوب می شود. محیط زیست بطور دائم در حال تغییر است و بدون وجود ذخایر از ژن های مختلف موجودات زنده قابل تعدیل نخواهند بود. در هر حال تنوع ژنتیکی هر بار که عده ای از موالید گونه های مختلف در معرض انقراض قرار می گیرند، افزایش پیدا می کند. دولتها همگام با سازمان های تحقیقاتی می توانند فهرستی از اطلاعات اساسی فراهم کنند تا از این منابع ارزشمند حفاظت شود.

و- زیست فناوری از دیدگاه اسلامی

امروزه شک و تردید در مورد اینکه، راه حل های زیست فناوری مانند لقاح در محیط آزمایشگاهی و مهندسی ژنتیک در درمان ناباروری، مفید واقع می شوند یا خیر، در حال افزایش است. و این سوال مطرح است که آیا این اعمال دخالت در کار خداوند است یا خیر؟ درست است که چنین فناوری هایی ممکن است مورد سوءاستفاده قرار گیرند، با اینحال باید جنبه های مثبت این فناوری را هم در نظر بگیریم. درست مثل تیغ که اگر در راه درستی مصرف شود، منافع بسیار دارد، درحالیکه اگر مورد سوء استفاده قرار گیرد می تواند فاجعه بيفریند. با این اوصاف فناوری رفع ناباروری نمی تواند اگر تحت عنوان یک بیماری و یا اختلال نگریسته شود، به دخالت در کار خداوند محکوم شود. به نظر می رسد لقاح

مصنوعی خارج از فهرست رفع مشکلات ناباروری قرار نمی گیرد. لقاح مصنوعی باید رضایت فردی را که از این طریق به دنیا آمده تامین کند. لقاح مصنوعی بسیار خطرناک است و سوالات اخلاقی، اجتماعی بسیاری را به همراه دارد. تولد کودک از این طریق می تواند پایه و اساس زناشوئی را تهدید کند. این عمل با این دید مغایر قواعد اسلام خواهد بود.

تحقیقات در این زمینه بدنال حفاظت از نشانه های محیط زیست، ژن ها و ساختارهایی است که بطور مستقیم تفاوت موجود در بافتهای بدن را ایجاد می کند. بدلیل انتقال و لقاح سلول های اصلی بدن، بافتها و ارگان های مختلف بدن، از لحاظ ژنتیکی منحصر به بیماری می باشد و بنابراین، پس زده نمی شود. این کاربرد فناوری تولید مثل اغلب تحت عنوان لقاح درمانی و یا انتقال سلول های اصلی شناخته می شود. خداوند مقرر فرموده است که قدرت تولید مثل بوسیله زن و مردی که قانونا به عنوان زن و شوهر ازدواج کرده اند قابل اعمال باشد. لقاح مصنوعی تنها یکی از والدین را شامل می شود، بنابراین زمانیکه اسپرم مرد و تخمک زن برای ایجاد یک موجود زنده مورد نیاز است، تابع تدابیر مورد نظر خداوند نمی باشد.

پس لقاح مصنوعی انسان قطعاً خلاف قوانین موجود از جانب خداوند متعال خواهد بود. سلول های نامتمایز که از لحاظ ژنتیکی منحصر به فرد می باشند، استعداد های نهانی در درمان ناباروری دارند. با اعطاء توجه لازم به محیط ها، این سلول ها می توانند به بافت های جدید تبدیل شوند که جایگزین بافت های صدمه دیده شوند و به درمان بیماری هایی چون دیابت، پارکینسون، آلزایمر، انواع مختلف سرطان و بیماری های قلبی بپردازند. این مطالعات می تواند منجر به تولید پوست جایگزین، غضروف، بافتهای اتخوانی برای بیماری های مادرزادی،

بافت عصبی، ستون فقرات و یا درمان صدمات استخوانی و مغزی شود. استعداد بالقوه تولید مثل سلولی در زمینه درمان بیماریها و بازگشت عملکرد بخش های صدمه دیده است. بنابراین دانشمندان مسلمان تنها می توانند زیست فناوری را با هدف درمانی آن و نه با اهداف و انگیزه های دیگر، حمایت کنند.

نتیجه

دستکاریهای ژنتیکی بخصوص لقاح مصنوعی پیشرفت شگرفی در فناوری و دانش است. جوامع علمی و پیشرفته باید روشن کنند که هرگونه تلاش برای تولید یک کودک از طریق انتقال سلولهای اصلی بدن و انتقال آن به بدن یک زن، در این دوره از زمان عملی غیر مسئولانه، غیراخلاقی و غیر حرفه ای است. باید در این زمینه قوانین ملی و داخلی وضع شوند تا افراد از این گونه تلاش برای تولید یک کودک حتی در شرایط آزمایشگاهی و در تحقیقات، خودداری کنند. دولت محلی تمام کشورها و تمام اشخاص متفکر و علاقمند، باید تشویق به تعمق بسیار در این مباحث شوند. در ثانوی برای استدلالات اخلاقی و اجتماعی این فناوری و تواناسازی اجتماع در زمینه ایجاد سیاست های طولانی مدت که حمایت از این فناوری را در بر داشته باشد، به زمان نیاز است. در حال حاضر نگرانی های مطرح در مورد سلامت لحاظ شده است. کارگزاران حوزه های دولتی که درگیر علوم مختلف هستند باید بدنبال پیگیری و حمایت از موقعیت هایی باشند که اطلاعات و دانش عمومی را در زمینه ژنتیک، پیشرفت های دیگر علوم پزشکی، زیست شناختی و علی الخصوص زمانی که این مسائل تجربه های فرهنگی، هنجارها و باورهای فرهنگی را تحت تاثیر قرار می دهد، گسترده کنند. این درحالیست که برآورد خطرهای محیطی موجودات زنده

اصلاح نژاد شده، مسائل مربوط به این موجودات و استعدادهای بالقوه دریافت محیطی را تحت پوشش قرار دهد. فرآیند چنین برآوردی باید شامل بررسی شاخص های این موجودات و تاثیرات و ثبات آنها در محیط به همراه شاخص های بوم شناختی که این موجودات در آن جای خواهند گرفت، باشد. وجوه سلامت محیطی این محصولات به میزان بالایی به شرایط مکانی آنها بستگی دارد. تحقیقات باید بر تاثیرات زیان آور و بالقوه بر حشرات مفید و یا حشرات مقاوم در برابر نسل گیاهان بیماری زا، عواقب زیان آور برای گونه های مختلف حیات وحش و کاهش مصرف چرخه تولید در شرایط مکانی خاص، انتقال ژن های مقاوم در برابر علف کش ها از گیاهی به گیاه دیگر نیز تمرکز داشته باشند. این امر بدین معناست که مواد خوراکی اصلاح نژاد شده منحصر به فرد و سلامت آنها باید بر پایه ارزیابی انفرادی آنها قرار گیرد. و این امکان وجود ندارد که حکمی کلی در مورد سلامت تمام مواد خوراکی در این طیف صادر شود. این مواد در حال حاضر در بازارهای فروش بین المللی در دسترس هستند، آزمایشات را پشت سر نهاده و خطری برای سلامت انسان ایجاد نمی کنند. در کل باید چارچوبی مناسب و هماهنگ برای ارزیابی خطرات ناشی از این خوراکی ها در نظر گرفته شود. نیاز به آزمایش و بررسی تاثیرات منفی مصرف این خوراکی ها بر سلامت انسان حتی در مقیاس جهانی حس می شود. چنین بررسی هایی باید کل نگر و عام الشمول باشند و بر سلامت انسان و تاثیرات محیطی تمرکز داشته باشند. امید است این برآوردهای انتشار یافته منجر به شکل گیری ابداعاتی شوند که ارزیابی اصولی تر، هماهنگ تر، سازمان یافته تر و بین المللی تر مواد خوراکی اصلاح نژاد شده خاص را در برگیرند.

Ethics in Biotechnology

Jalal, K.C.A¹
Irwandi Jaswir²

Abstract

The most modern techniques in biotechnology owe their existence to the discovery of DNA cloning and the genetic manipulation of organisms. However Biotechnology is not new science. In fact, many applications represent old practices with new methodologies. Human have been used organisms for their benefit in many processes for several thousand years. Therefore, one way of thinking about biotechnology is to consider two categories of activities: those that are traditional and familiar and those that are relatively new. Study of ethical and social concern in these categories makes this clear that there are many unanswered questions in this fields that requires caution regarding to public using of this technologies.

Genetic manipulation (GM) especially cloning is a wonderful advancement in technology and knowledge. However, Professional and scientific societies should make clear that any attempt to create a child by somatic cell nuclear transfer and implantation into a woman's body would be at this time an irresponsible, unethical, and unprofessional act. The environmental safety aspects of GM crops vary considerably according to local conditions. Different GM

1- Department of Biotechnology, Faculty of Science, International Islamic University Malaysia, Kuantan Campus, Jalan Istana, Bandar Indera Mahkota 25200, Kuantan, Pahang, MALAYSIA,

2- Department of Biotechnology Engineering, Faculty of Engineering, International Islamic University Malaysia, Jalan Gombak 53100, Kuala Lumpur, MALAYSIA

organisms include different genes inserted in different ways. This means that individual GM foods and their safety should be assessed on a case-by-case basis and that it is not possible to make general statements on the safety of all GM foods.

Keywords: biotechnology, cloning, GM organisms, genetic manipulation, ethics