





عنوان:

مبانی فقهی حقوقی اصلاح ژنتیک جنین

استاد راهنما:

دکتر سیداحمد میرخلیلی

استاد مشاور:

دکتر حمید رحمانی

نگارش:

زهرا حاتمی

سال و ماه

بهمن ماه ۱۳۹۶

فهرست مطالب

۱	چکیده
۲	مقدمه
۴	فصل اول: کلیات تحقیق
۵	۱-۱ بیان مسئله
۶	۲-۱ سوابق تحقیق
۸	۳-۱ سوالهای تحقیق
۸	۴-۱ فرضیه‌های تحقیق
۹	۵-۱ جنبه نوآوری تحقیق
۹	۶-۱ روش تحقیق
۹	۷-۱ اهداف تحقیق
۹	۸-۱ بهره‌وران از تحقیق
۱۰	۹-۱ ساختار تحقیق
۱۱	فصل دوم: مفاهیم تحقیق
۱۲	۱-۲: علم ژنتیک
۱۳	۱-۱-۲: تاریخچه
۱۷	۲-۱-۲: تقسیم‌بندی دانش ژنتیک
۱۸	۳-۱-۲: جهش ژنی
۲۲	۲-۲: اجتهاد
۲۲	۱-۲-۲: مفهوم اجتهاد
۲۴	۲-۲-۲: تاریخچه اجتهاد
۲۴	۳-۲-۲: کاربرد اجتهاد در حقوق و فقه
۲۴	۱-۳-۲-۲: در حقوق
۲۷	۲-۳-۲-۲: در فقه
۲۹	فصل سوم: مبانی حقوقی اصلاح ژنتیکی
۳۰	۱-۳: اصلاح ژنتیکی جنین
۳۷	۲-۳: تاریخچه
۳۸	۳-۳: قانونگذاریهای حوزه ژنتیک
۳۸	۱-۳-۳: قانونگذاری برای اصلاح نژاد حیوانات و تطبیق آن با انسان
۴۱	۲-۳-۳: اصلاحات ژنتیکی گیاهان

.....	۳-۳-۳: اطلاعات ژنتیکی	۴۳
.....	۴-۳: محدودیتهایی حقوقی علم ژنتیک	۴۵
.....	۳-۴-۱: اطلاعات ژنتیکی و چالش آن با حقوق شهروندی حقوق بشر	۴۶
.....	۳-۴-۲: ناهمطرازی قانونگذاری داخلی با پیشرفتهای ژنتیکی	۴۸
.....	۳-۴-۳: ایرادات وارده به قانون ایمنی زیستی	۴۹
.....	۳-۴-۴: عملکردهای قانونی حقوق بشری در قبال فن آوریهای ژنتیکی غیر قانونی	۵۰
.....	۳-۴-۵: نظام مسؤلیت کیفری ناشی از دستکاری ژنتیکی نامطلوب در نظام حقوقی ایران	۵۴
.....	۳-۴-۶: نظام مسؤلیت مدنی ناشی از دستکاری ژنتیکی نامطلوب در نظام حقوقی ایران	۵۷
.....	فصل چهارم: مبانی فقهی	۶۰
.....	۴-۱: مهندسی ژنتیک و فقه	۶۱
.....	۴-۲: فقه پزشکی	۷۰
.....	۴-۳: چالشها	۷۲
.....	۴-۳-۱: تکلیف	۷۳
.....	۴-۳-۲: فطرت	۷۴
.....	۴-۳-۳: برخی احکام	۷۵
.....	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات	۸۱
.....	نتیجه گیری	۸۲
.....	پیشنهادات	۸۵
.....	منابع	۸۶

چکیده

امروزه پیشرفت علم و تکنولوژی چنان شتابی به خود گرفته که هر روز باید منتظر شنیدن اخبار تازه از پیشرفت‌های علمی در حوزه‌های مختلف بود. یکی از این حوزه‌ها که در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری داشته علم ژنتیک است. دانشمندان این علم توانسته‌اند با ایجاد تغییراتی در ژنتیک انسان‌ها و حیوانات و گیاهان تحولات بسیاری را پدید آورند. گرچه این تغییرات حواشی بسیاری به دنبال داشته لکن تغییرات ژنتیکی در حیوانات و گیاهان نسبت به تغییرات ژنتیکی انسان از درجه حساسیت کمتری برخوردار است چرا که تغییرات ژنتیکی انسان منجر به معضلات خانوادگی بسیاری می‌شود و امکان دارد با اصل آفرینش در تضاد باشد. در این پژوهش تلاش می‌شود تغییرات ژنتیکی انسان و آسیب‌های خانوادگی آن بررسی گردد و همچنین از منظر حقوق موضوعه به این مقوله نگریسته شود تا نقاط ضعف و قوت آن از دید حقوق موضوعه و فقه تبیین گردد.

واژگان کلیدی: ژن، تغییرات ژنتیکی، حقوق بین الملل بشر، حقوق، فقه، اجتهاد

مقدمه

فناوری مهندسی سلول‌های نطفه‌ای به مجموعه روش‌های اجرای مداخلات ژنتیکی در رسته‌ی سلول‌های زایا اشاره دارد که در محیط آزمایشگاهی، تغییرات ژنتیکی مورد هدف را به صورت توارثی انتقال داده و در تمام نسل‌های آتی به طور دائمی باقی گذارد. ژن درمانی عبارت است از وارد کردن یک ژن به داخل یک سلول با هدف رسیدن به نوعی اثر درمانی اعم از مداوا یا پیشگیری از یک بیماری بنابراین، هر گونه اقدام برای جانشین کردن ژن یا عملکرد ژنی بیمارگونه با شاخص‌های سلامت چنانچه با هدف درمان یا پیشگیری از یک وضعیت نامقبول پزشکی انجام شود، در سطح درمانی فناوری می‌گنجد. این در حالی است که در سطح بهسازی به فعالیت‌هایی اشاره می‌شود که ایجاد تغییرات وراثتی دائمی را در راستایی متفاوت از تعاریف و برداشت‌های سنتی از درمان دنبال می‌کنند. به عبارت بهتر، بهسازی یا اصلاح ژن به معنای تقویت، افزایش و پرورش خصوصیات ژنتیکی است که هدف از آن صرفاً درمان یا پیشگیری از بیماری نیست؛ نظیر بهسازی ژنی برای افزایش خلاقیت موسیقایی یک فرد. از بررسی مبانی علمی و سوژه‌های این فناوری چنین مشخص می‌شود که رویان اصلی‌ترین و امیدبخش‌ترین سوژه برای اجرای سناریوهای مهندسی سلول‌های نطفه‌های انسان است. به راستی والدین چرا و چگونه می‌توانند انتخاب‌های خود را به شبکه‌ی نسل‌های پس از خود تحمیل کنند؟

استخراج سلسله مراتب برای آفرینش انسان در کتاب مقدس قرآن، در آشکارترین وجه خود از طریق آیات شریفه‌ی ۱۲ - ۱۴ سوره‌ی مؤمنون صورت می‌گیرد. در چارچوب این آیات دو دسته‌بندی فراگیر و سه دسته‌بندی جزئی قابل مشاهده است. « انشای آفرینش دیگر » دسته‌های فراگیر عبارتند از: حیات رویان پیش و پس از دمیده شدن روح که فارق آن دو توسط تعبیر تحصیل می‌شود و دسته‌های جزئی که زیرمجموعه‌های مرحله‌ی پیش از دمیده شدن روح تلقی می‌شوند و به ترتیب عبارتند از: نطفه، علقه و مضغه. واضح است که برای تحلیل شأن رویان در فناوری مهندسی سلول‌های

نطفه‌های انسان ما تنها به دسته‌بندی‌های فراگیر و فارق آن دو از یکدیگر نیازمندیم. به نظر می‌رسد کرامت ذاتی بشر که اثبات آن از طریق آیه‌ی شریفه‌ی ۷۰ سوره‌ی اسراء امکان می‌پذیرد، تنها منوط به برخورداری او از روح انسانی است و در غیر اینصورت وجهی برای تفضیل بر سایر مخلوقات نخواهد داشت زیرا عنوان تکریم عنوانی نفسی است به این معنا که در مقام قیاس با دیگران قرار ندارد. اما منظور از عنوان تفضیل این است که شخص مورد تفضیل از دیگران برتری یابد. اگرچه وجوب دیه بر سقط جنین پیش از پیدایش روح، مورد اجماع فقها است. و از این طریق، حرمت معدوم کردن رویان را به ذهن متبادر می‌سازد اما باید توجه داشت که دیه را نمی‌توان در رده‌ی کیفی به شمار آورد و چه بسا بتوان آن را در مواقعی که فعل حرامی رخ نداده باشد نیز ثابت دانست.

فصل اول: کلیات تحقیق

۱- بیان مسئله

علم ژنتیک و عملیات دستکاری ژنتیکی، موضوع بسیار مهمی است که در سیر تکاملی خود از گیاهان و حیوانات فراتر رفته و با تحت تاثیر قرار دادن ژن‌های انسان منجر به ایجاد آثار مهمی در حقوق اولیه بشر شده است و ابعاد تازه‌ای را فراروی حقوقدانان به ویژه در حیطه حقوق بین‌الملل بشر قرار داده است. چنین فرآیندی بایستی به گونه‌ای تحقق پذیرد که هم در برگیرنده‌ی دغدغه‌های اخلاقی و دینی باشد و هم موجبات حفاظت از موازین حقوق بشری را فراهم آورد. بدین ترتیب است که تغییرات، و اصلاحات ژنتیکی مطلوب می‌تواند سبب پیشرفت جنبه‌های مثبت این دانش و بهبود زندگی بشر شود. در این راستا یکی از اقدامات عمده، تلاش‌های منطقه‌ای و جهانی برای نظام‌مند کردن تغییرات ژنتیکی بوده است که نشانگر توجه ویژه دولت‌ها و سازمان‌های جهانی و منطقه‌ای به این مهم است. هدف اصلی از تدوین این پژوهش تحلیل نظام حقوقی حاکم بر تغییرات ژنتیکی در چارچوب حقوق بین‌الملل بشر و همچنین تاکید بر اتخاذ اقدامات پیشگیرانه از سوی دولت‌ها و نهادهای بین‌المللی در حوزه تغییرات ژنتیکی به منظور پیشگیری از نقض حقوق بشر در مسئله‌ی دستکاری ژنتیکی می‌باشد. در همین چارچوب دولت‌ها بایستی ساختار حقوقی و کیفری مشخصی را در عرصه‌ی ملی برای اینگونه فعالیت‌ها تنظیم نمایند، به گونه‌ای که زمینه‌ی نقض حقوق بشر فراهم نگردد. باید بدین نکته اشاره کرد که هنوز ایران چنین ساختاری را ارائه ننموده است، لذا ضرورت دارد اقدامات لازم در شکل‌گیری ساختارهای مربوطه صورت گیرد. همچنین کشورها بایستی با توجه به سرعت فزاینده‌ی پیشرفت‌های ژنتیکی در کنار ترسیم ساختار حقوقی و اخلاقی، نسبت به پژوهش، آموزش و انتشار اطلاعات در حوزه اصلاحات ژنتیکی اقدام نمایند. و همچنین چالش‌های فقهی نیز در این باب به بررسی و تحلیل پرداخته باشد.

۱-۲ سوابق تحقیق

۱- لیلا خواست خدایی، حسین غلامی، محمد رهنمایان (۱۳۹۰) مقاله‌ای را با عنوان دیدگاه حقوق بشر در خصوص یوژنیک و برنامه‌های مرتبط با اصلاح نژاد انسان انجام داده است. یافته‌های پژوهش ایشان حاکی از آن است که اعلامیه‌های بین‌المللی در حوزه اخلاق زیستی و حقوق بشر، تصریح به حفظ و رعایت کرامت انسانی و لزوم آگاهانه بودن تمامی آزمایش‌های مرتبط با علوم زیستی دارند. این اعلامیه‌ها هرگونه استفاده ناروا از اطلاعات و داده‌های زیستی را ممنوع می‌دانند. از دیدگاه حقوق بشر، برچسب زنی ژنتیکی نیز به دلیل اعمال تبعیض‌های ناروای بعدی و نادیده گرفتن اصل حرمت و شأن انسانی، کاملاً مردود است.

۲- علی دشت رزمی، و حسین ابهری (۱۳۹۱) مقاله‌ای را با عنوان مباحثی در خصوص یوژنیک یا علم اصلاح نژاد انسان انجام داده است. یافته‌های پژوهش ایشان حاکی از آن است که مباحث زیادی از گذشته تا امروز پیرامون یوژنیک به عنوان جنبشی با هدف اصلاح نژاد انسان مطرح بوده است. برخی از اقدامات یوژنیکی که تنها با لحاظ ظاهر مفید یا مضر ویژگیهای افراد صورت می‌پذیرفت، از سوی طرفداران یوژنیک خشن، یوژنیک کاذب لقب می‌گرفت. در عین حالی که یوژنیکدانان از کارایی سیاستهای عملی خود که مبتنی بر علم دانسته می‌شود در جهت بهبود وضعیت ژنتیک جمعیت دفاع می‌کردند، مورد اتهامات جدی مجامع حقوق بشری و فعالان آزادی قرار داشتند از جمله این اتهامات، نقض حریم خصوصی، حمله به اعتبار افراد و نقض حق حیات بوده است فعالیت‌هایی که امروزه به عنوان طبقه‌های از نقض حقوق بشر دسته بندی می‌شوند. انجام فعالیت‌های منفی نژادی توسط یوژنیکدانان، پس از جنگ دوم جهانی فجزو تعریف جدید بین‌المللی از جرم نسلکشی قرار گرفت که در کنوانسیون پیشگیری و مجازات جرم نسلکشی تصویب گردید.

۳- محمد پیرانی (۱۳۹۲) پایان نامه‌ای را با عنوان حقوق اخلاق پزشکی (بیواتیک) و اصلاح جنسیت انجام داده است. یافته‌های پژوهش ایشان حاکی از آن است که بهر حال، با توجه به اینکه دلیلی در لسان شارع بر حرمت و یا عدم حرمت این پدیده وجود ندارد، می‌توان با جریان اصول عملیه مثل اصل برائت یا اصل صحت، تغییر جنسیت را مجاز شمرد و در قوانین موضوعه نیز موادی را به این امر و آثار و تبعات آن اختصاص داد هر چند هنوز زمان پذیرش اجتماعی قوانینی از این قبیل نرسیده است.

۴- سعید حاج بابایی (۱۳۹۰) مقاله‌ای را با عنوان فناوری ژنتیک و چالش اخلاقی انجام داده است. نتایج پژوهش ایشان حاکی از آن است که پیشرفت‌های آینده و کاربرد فناوری ژنتیک حداکثر تأثیر را بر ارزیابی انسان‌ها از یک دیگر و اینکه افراد با یک دیگر چگونه تعامل نمایند، خواهد گذاشت. و برای تمام تلاش‌ها برای «رمزگشایی» یا «تغییر ژن انسانی» یک تلاش و عزم جهانی برای تعیین هویت انسان در جریان است. با جلوداری این تحقیق، جامعه علمی می‌تواند حیات را آن گونه که انسان می‌شناسد، دوباره تعریف کند. با فراهم آوردن یک زبان پویا، سازمان‌های حقوق بشر می‌توانند تعریفی دوباره از حیات - آن گونه که انسان می‌خواهد بشناسد - ارائه دهند.

۵- نگار حسنی و امید مرتضوی (۱۳۸۸) مقاله‌ای را با عنوان اصلاحات ژنتیکی در پرتو حمایت قانونی انجام داده است. یافته‌های پژوهش ایشان حاکی از آن است که امروزه اطلاعات ژنتیکی، یکی از کاربردی‌ترین اطلاعات در زمینه‌ی پژوهش‌ها و تحقیقات پزشکی و مراقبت‌های درمانی است. یا توجه اندکی به این مسئله مهم داشته‌اند مانند اکثر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران. مقاله حاضر، به بررسی رویکرد سازمان‌های بین‌المللی در قبال اطلاعات ژنتیک انسانی و حمایت قانونی کشورهای مختلف از این اطلاعات، می‌پردازد و در عین حال بر این نکته تأکید می‌ورزد که اتباع کشورهایی که

در زمره گروه سوم قرار می‌گیرند به لحاظ خلأ قانونی در خصوص حمایت قانونی از اطلاعات ژنتیکی خود محروم‌اند.

۱-۳ سوال‌های تحقیق

اصلاح ژنتیک جنین انسانی در فقه و قوانین ایران مشروعیت دارد؟

سؤالات فرعی

آثار اصلاح ژنتیک جنین انسانی در فقه و حقوق ایران چیست؟

اصلاح ژنتیک جنین انسانی (تغییرات ژنتیکی) از منظر حقوق بین الملل چگونه است؟

۱-۴ فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اصلی

۱- مشروعیت پژوهش‌های مربوطه در گروهی پشت سر گذاشتن چالش‌های اخلاقی، فقهی و

حقوقی در خصوص شأن و جایگاه رویان انسان و نوع روابط والدین با آن است.

فرضیات فرعی

۱- آثار فقهی شبیه سازی انسانی عبارت است از: الف - به هم خوردن نظام خانواده و ایجاد اختلال

در وضعیت قرابت و نسب افراد کلون شده ب- احتمال بروز بیماری در افراد کلون شده. ج-

آسیب به دهندگان تخمک و مادران جانشین. و همچنین در قوانین و مقررات ایران و شریعت

اسلامی دلیلی بر ممنوعیت شبیه سازی درمانی یا تحقیقاتی انسان وجود ندارد اما دیدگاه روشنی

از تغییرات و اصلاحات ژنتیکی انسانی ارائه نموده‌اند.

۲- در بررسی تطبیقی موضوع از دیدگاه حقوق بین الملل، در سطح ملی و فراملی با واکنش‌های

متعدد برخی سازمانها و نهادهای بین المللی به ویژه سازمان ملل متحد و به تبع آن بسیاری از

کشورها روبه رو هستیم حتی برخی دولتها در وادی عمل طی طریق کرده و اقدام به جرم انگاری و قانونگذاری در این خصوص نموده‌اند.

۵-۱ جنبه نوآوری تحقیق

جنبه نوآوری این تحقیق در پرداختن به تغییر ژنتیک انسان به طور اختصاصی می‌باشد چرا که تا کنون در ارتباط با تغییرات ژنتیکی بحث‌های فراوانی شده لکن در این مباحث کمتر به تغییر ژنتیک انسان صحبتی به میان آمده و همچنین نوآوری دوم تطبیق علم ژنتیک و تغییرات آن به فقه و مباحث فقهی می‌باشد.

۶-۱ روش تحقیق

این تحقیق به روش تحلیلی-توصیفی انجام شده است. در این تحقیق به تحلیل مقوله تغییرات ژنتیک انسان و تطبیق آن با مباحث فقه پرداخته می‌شود و جنبه عملی نداشته و صرفاً یک بررسی تئوریک و نظری می‌باشد.

۷-۱ اهداف تحقیق

هدف از این تحقیق اثبات این است که علم پیشرفت روزافزون و غیرقابل انکار دارد و به تبع آن فقه و حقوق می‌بایست با این رشد سریع علم همگام و همقدم شوند.

۸-۱ بهره‌وران از تحقیق

بهره‌وران این تحقیق ابتدا دانشجویان رشته حقوق و طلاب حوزه علمیه هستند و سپس محققین علم ژنتیک.

۹-۱ ساختار تحقیق

این تحقیق در پنج فصل به ترتیب ذیل به انجام رسیده است:

فصل اول: کلیات (در این فصل بیان مسئله و سوالات و فرضیات پژوهش بیان می‌شود)

فصل دوم: مبانی و مفاهیم تحقیق (در این فصل مفاهیم پژوهش به صورت بنیادی و تئوریک بررسی می‌گردد)

فصل سوم: مبانی حقوقی اصلاح ژنتیک (در این فصل مبانی حقوق و قوانین مرتبط و همچنین نوآوریها و محدودیت های حقوقی علم ژنتیک بحث می‌گردد)

فصل چهارم: مبانی فقهی (در این فصل علوم فقهیه با تغییرات ژنتیکی تطبیق داده خواهد شد و نظرات فقها بیان می‌گردد)

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

فصل دوم: مفاهیم تحقیق

در این فصل مبانی نظری و مفاهیم کلی مرتبط با عنوان پژوهش بررسی می‌گردد و در دو فصل بعد از این مبانی جهت توضیح جزئیات بیشتر استفاده می‌گردد.

۲-۱: علم ژنتیک^۱

آفرینش شناسی یا ژن‌شناسی یا ژنتیک (از کلمه یونانی Genno به معنای آفرینش دادن) بخشی از دانش زیست‌شناسی است که به وراثت و تفاوت‌های جانداران می‌پردازد. بوسیله قوانین و مفاهیم موجود در این علم می‌توانیم به همانندی یا ناهمانندی دو اندامگان نسبت به یکدیگر پی ببریم و بدانیم که چگونه و چرا چنین همانندی یا ناهمانندی در داخل یک جامعه گیاهی یا جامعه جانوری، بوجود آمده‌است. دانش ژن‌شناسی، دانش جابجایی داده‌های زیستی از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر یا از پدر و مادر به نوزاد و نسل‌های آینده می‌باشد. ژن‌شناسی با چگونگی این جابجایی‌ها که باعث نشانگان‌ها، دگرگونی‌ها و همانندی‌ها در اندامگان‌ها می‌باشد، سر و کار دارد. دانش ژن‌شناسی به سرشت فیزیکی و شیمیایی این داده‌ها نیز می‌پردازد. (سیت رشد)

عوامل وراثتی را که از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌یابند ژن می‌نامند. ژن‌ها در سرتاسر مولکول غول پیکری به نام دزاکسی ریبو نوکلئیک اسید (DNA) مستقر شده‌اند. DNA همراه با مواد پروتئینی به صورت نوکلئو پروتئین در آمده است که در رنگ آمیزی اختصاصی در هسته سلول به شکل کروموزوم ظاهر می‌شود. یک ژن دارای اطلاعاتی است که پروتئین به کمک آن ساخته می‌شود.^۲

مولکول DNA معمولاً پایدار و دارای قدرت همانندسازی است تغییر بخشی از ساختمان این مولکول را اصطلاحاً جهش یا موتاسیون می‌گویند. جهش در واقع عوض شدن اطلاعات موجود در مولکول DNA را به همراه دارد که در نتیجه آن یا پروتئین ناقص به وجود می‌آید و یا ساختن پروتئین کاملاً قطع می‌شود. به هر حال باید توجه داشت که نتیجه نهایی موتاسیون ایجاد صفات و خصوصیات جدید در افراد یک گونه است.

^۱ برگرفته از سایت دانشنامه رشد به نشانی <http://danesh.roshd.ir/mavara/mavara>
^۲ برگرفته از سایت دانشنامه رشد به نشانی <http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara>

یک ژن در اثر موتاسیون‌های متعدد می‌تواند به اشکال مختلف در آید که اصطلاحاً به این مجموعه ژنهای آلل مورف یا همردیف می‌گویند. هر ژن در روی کروموزوم محل معینی را اشغال می‌کند که در اصطلاح به آن جایگاه ژن یا لوکوس می‌گویند. به این ترتیب تمام هم‌ردیف‌های یک ژن در روی کروموزوم‌های مشابه همان جای مشخص و معین ژن اولیه را اشغال می‌کنند. اصطلاح لوکوس گاهی اوقات به جای کلمه ژن هم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به طور خلاصه در اوایل پیدایش علم ژنتیک ژن را عامل مستقلی تصور می‌کردند که همچون دانه‌های تسبیح بر روی رشته نخ‌ی در سراسر کروموزوم قرار دارد. (در ارتباط با علم ژنتیک و یافتن اطلاعات در باره این علم منبع خاصی که نوشته‌های معینی داشته باشد در دست نیست و غالب مطالبی که در این مبحث ارائه شده است از سایت‌های اینترنتی مختلف اخذ شده که نشانی این سایت‌ها آورده شده است)

۲-۱-۱: تاریخچه^۱

علم زیست‌شناسی، هرچند به صورت توصیفی از قدیم‌ترین علوم بوده که بشر به آن توجه داشته است؛ اما از حدود یک قرن پیش این علم وارد مرحله جدیدی شد که بعداً آن را ژنتیک نامیده‌اند و این امر انقلابی در علم زیست‌شناسی به وجود آورد. در قرن هجدهم، عده‌ای از پژوهشگران بر آن شدند که نحوه انتقال صفات ارثی را از نسلی به نسل دیگر بررسی کنند ولی به دو دلیل مهم که یکی عدم انتخاب صفات مناسب و دیگری نداشتن اطلاعات کافی در زمینه ریاضیات بود، به نتیجه‌ای نرسیدند. اولین کسی که توانست قوانین حاکم بر انتقال صفات ارثی را شناسایی کند، کشیشی اتریشی به نام گریگور مندل بود که در سال ۱۸۶۵ این قوانین را که حاصل آزمایشاتش روی گیاه نخود فرنگی بود، ارائه کرد. اما متأسفانه جامعه علمی آن دوران به دیدگاه‌ها و کشفیات او اهمیت چندانی نداد و نتایج کارهای مندل به دست فراموشی سپرده شد. در سال ۱۹۰۰ میلادی کشف مجدد

^۱ برگرفته از سایت <https://article.tebyan.net/> ۲۰۷۹۰۱

قوانین ارائه شده از سوی مندل، توسط «درویس»، «شرماک» و «کورنز» باعث شد که نظریات او مورد توجه و قبول قرار گرفته و مندل به عنوان پدر علم ژنتیک شناخته شود. در سال ۱۹۵۳ با کشف ساختمان جایگاه ژنها (DNA) از سوی جیمز واتسن و فرانسیس کریک، رشته‌ای جدید در علم زیست‌شناسی به وجود آمد که زیست‌شناسی ملکولی نام گرفت.^۱

با حدود گذشت یک قرن از کشفیات مندل در خلال سالهای ۱۹۷۱ و ۱۹۷۳ در رشته زیست‌شناسی ملکولی و ژنتیک که اولی به بررسی ساختمان و مکانیسم عمل ژنها و دومی به بررسی بیماری‌های ژنتیک و پیدا کردن درمانی برای آنها می‌پرداخت، ادغام شدند و رشته‌ای به نام «مهندسی ژنتیک» را به وجود آوردند که طی اندک زمانی توانست رشته‌های مختلفی اعم از پزشکی، صنعت و کشاورزی را تحت الشعاع خود قرار دهد. پایه اصلی این رشته بر این اصل استوار است که با انتقال ژنی به درون ذخیره ژنی یک ارگانیسم، آن ارگانیسم را وادار می‌کند - که در شرایط محیطی مناسب برای بیان آن ژن - به دستورات آن ژن که می‌تواند بروز یک صنعت یا ساختار شدن یک ماده بیوشیمیایی و... باشد، عمل کند. امروزه مهندسی ژنتیک خدمات شایان ذکری را به بشر ارائه کرده که در تصویر دیروز او نمی‌گنجیده و امری محال محسوب می‌شد! از برجسته‌ترین خدمات این علم در حال حاضر می‌توان موارد زیر را برشمرد: اصلاح نژادی حیوانات و نباتات که باعث بالا رفتن سطح کیفیت و کمیت فرآورده های غذایی استحصال شده از آنان گردیده است.^۲

تهیه داروها و هورمون‌ها با درجه خلوص بالا و صرف هزینه‌های پایین درمان بیماری‌های ژنتیکی با ایجاد تغییرات در سلول تخم که از جدیدترین دستاوردهای مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود و بسیار محدود است. پیش‌بینی محدود بیماری‌ها در فرزندان آینده یک زوج که از این طریق به زوجهای جوانی که می‌خواهند با یکدیگر ازدواج کنند. خدمات مشاوره ژنتیک می‌دهند و آنها را از

¹ Andrews RM, Kubacka I, Chinnery PF, Lightowlers RN, Turnbull DM, Howell N. Reanalysis and revision of the Cambridge reference sequence for human mitochondrial DNA. Nature genetics. ۱۹۹۹;۲۳(۲):۱۴۷-.

² Andrews RM, Kubacka I, Chinnery PF, Lightowlers RN, Turnbull DM, Howell N. Reanalysis and revision of the Cambridge reference sequence for human mitochondrial DNA. Nature genetics. ۱۹۹۹;۲۳(۲):۱۴۷-.

وضعیت جسمانی فرزندان آینده شان مطلع می سازند. اما اگر بخواهیم دورنمای مهندسی ژنتیک را ترسیم کنیم، تمامی موارد زیر قابل تصورند:

اعضای بدن انسان از قلب گرفته تا چشم و دست و پا به صورت مجزا از طریق مهندسی ژنتیک تولید می شوند و بانک های اعضای بدن به نیازمندان پیوند عضو، عضو جدید عرضه می کنند و هر فرد می تواند عضوی که دقیقاً مشابهت ژنتیکی با خودش را دارد، خریداری کند و از این طریق مشکل دفع پیوند که به دلیل شباهت نداشتن رموز ژنتیکی، فرد دهنده و گیرنده عضو ناشی می شود، مرتفع خواهد شد. در نتیجه آمار مرگ و میر انسان نیز پایین خواهد آمد. تمامی بیماری های ژنتیکی حتی در دوره جنینی نیز قابل درمان خواهد بود. از جهش های متوالی عوامل بیماری زا که عامل اصلی فناپذیر بودنشان است، جلوگیری به عمل می آید و درصد بالایی از بیماری های شناخته شده ریشه کن خواهد شد. کارت های شناسایی افراد ژنتیکی خواهد شد که برای هر دو فردی روی کره زمین (بجز دوقلوهای همسان و کلونها) متفاوت خواهد بود و دقیقاً هویت هر فرد را تعیین می کنند. مجرمان با گذاشتن کوچکترین اثر بیولوژیکی از خود مثل یک تار مو سرعت شناسایی خواهند شد. می توان سرعت رشد موجودات مختلف را افزایش داد که خود این امر مزایای بسیاری را فراهم می آورد که از آن جمله می توان به پرورش سریع حیواناتی همچون گاو و گوسفند اشاره کرد که می توانند نیازهای غذایی یک جامعه را تا حد زیادی مرتفع کنند.^۱

به نظر می رسد ژنتیک بخش بسیار عظیمی از آینده را به خود اختصاص خواهد داد و شاید یکه تاز زمان باشد. البته برای این علم جنجال برانگیز پایانی نمی توان متصور شد. تمامی مواردی که در بالا ذکر شد، از لحاظ نظری امکان پذیر است؛ ولی نیاز به تحقیق، مطالعات و آزمایشات فراوان دارد که بشر بتواند به آنها دست یابد و چون مسلط بودن بر این علم نیاز به پشتوانه قوی علمی همچون بیولوژی سلولی ملکولی، بیوشیمی، فیزیولوژی و آمار و احتمالات دارد، باید زحمات فراوانی برای دستیابی به

¹ Grzybowski T, Rogalla U. Mitochondria in Anthropology and Forensic Medicine. *Advances in Mitochondrial Medicine*: Springer; ۲۰۱۲. p. ۴۴۱-۵۳

ویژگی‌های این رشته از علم متحمل شد. در آخر ذکر این نکته نیز مهم است که باید قوانین بین‌المللی سخت و محکمی برای این رشته علمی تبیین کرد تا از انجام آزمایشاتی با نتایج اسفبار که این رشته امکان آن را فراهم می‌سازد، جلوگیری کرد؛ زیرا آنچه مسلم است این که ژنتیک در حالی که علم بسیار مفیدی برای انسان است، می‌تواند در صورت استفاده‌های غیرمنطقی از آن نسل بشریت را گرفتار عواقب وحشتناکی کند و باعث انقراض او گردد.^۱

امروزه موضوع تعیین هویت ژنتیکی از حیث موضوعات قضایی نیز مورد توجه زیاد قرار گرفته‌است. تعیین هویت ژنتیکی با روش‌های مولکولی انگشت نگاری DNA^۲ با اهداف مختلف در سراسر جهان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. در این روش می‌توان از شاخص‌های مولکولی نظیر تکرارهای پشت سر هم کوتاه میتوکندری، چندشکلی‌های تک نوکلئوتیدی^۳ در سطح کروموزوم Y و سایر کروموزوم‌ها استفاده کرد. از DNA میتوکندری برای ردیابی ژنتیکی نیای مادری و از مطالعه ژنتیکی کروموزوم Y هر فرد به نیای پدری دست خواهیم یافت. همچنین در بررسی‌های باستانی خصوصیات ویژه‌ای همچون وجود ارتباط معنادار بین SNPs مورد بررسی قرار می‌گیرد تا بتوان یک نمونه مورد مطالعه را در گروه خاصی که هاپلوگروپ نام دارد قرار دهند. هاپلوگروپ در واقع دسته‌ای از هاپلوتایپ‌های نزدیک به یکدیگر می‌باشد که جهش‌هایی را از نیای مشترک خود دربردارند. هاپلوتایپ‌ها نیز مجموعه‌ای از SNPs در یک توالی نوکلئوتیدی می‌باشند که با یکدیگر به نسل بعد انتقال می‌یابند.

از DNA میتوکندری برای شناسایی اعضای خانواده سلطنتی نیکولاس دوم نیز استفاده شده‌است. در سال ۱۹۹۱ چندین مجموعه از استخوان‌ها در یک گور دسته جمعی در روسیه کشف شدند که اعتقاد بر این بود متعلق به نیکولاس دوم، همسرش (سارینا) و ۳ تن از دخترهایش می‌باشند. با وجود اینکه ۷۰ سال از عمر استخوانها می‌گذشت اما بررسی توالی tDNA میتوکندری بسیار کارآمد بود. توالی

¹ Ivanov PL, Wadhams MJ, Roby RK, Holland MM, Weedn VW, Parsons TJ. Mitochondrial DNA sequence heteroplasmy in the Grand Duke of Russia Georgij Romanov establishes the authenticity of the remains of Tsar Nicholas II. *Nature genetics*. ۱۹۹۶;۱۲(۴):۴۱۷-۲۰.

² DNA Finger Printing

³ SNPs