

## تکنولوژی زیستی

برای تعیین نقشه ژنی یک فرد کافی است. تکنولوژی ژن در همان حال که می تواند خدمات زیادی به جامعه بشری ارائه دهد، مشکلاتی را نیز ممکن است به دنبال داشته باشد.

### پیش نیازها

پیش از مطالعه این فصل باید بتوانید :

- ژن را تعریف کنید،
- ساختار DNA را شرح دهید،
- زوج شدن بازهای مکمل و نقش آنها را در ژنتیک بیان کنید.

تا چندی پیش، فکر استفاده از باکتری‌ها برای تولید انسولین انسانی و وارد کردن ژن به سلول‌های گوجه‌فرنگی و انسان فقط در فیلم‌ها و کتاب‌های علمی – تخیلی یافت می‌شد؛ اما اکنون روش‌های لازم برای تحقق این اندیشه‌ها به‌وجود آمده، توسعه یافته و کاربرد روزانه پیدا کرده است.

در سال ۱۹۷۳ دو فرد به‌نام‌های [REDACTED] آزمایشی طراحی و اجرا کردند که به این اندیشه‌ها جامه عمل پوشاند و پژوهش‌های ژنتیک را متحول کرد. آنان [REDACTED] را از DNA نوعی قورباغه آفریقایی استخراج و به DNA [REDACTED] وارد کردند (شکل ۱-۲).



۱- این قورباغه به‌عنوان [REDACTED] انتخاب شد.  
۲- ژن رمز کننده یک [REDACTED] از یکی از کروموزوم‌های آن جدا شد.  
۳- این ژن را به [REDACTED] وارد کردند. باکتری‌ها [REDACTED] را ساختند.

شکل ۱-۲ ایجاد تغییر در ژن‌های یک موجود زنده. کوهن و بایر اولین جاننداری را که از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته بود، تولید کردند.

باکتری هنگام [REDACTED] rRNA قورباغه را نیز می‌سازد [REDACTED] ولین جاننداری است که با روش‌های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرد و به اصطلاح تحت دست‌ورزی قرار گرفت. فرآیند دست‌ورزی در ژن‌ها [REDACTED] نامیده می‌شود.



در مهندسی ژنتیک اهداف مختلفی دنبال می‌شود. اما یکی از مهم‌ترین آنها [redacted] است. برای تولید ژن به مقدار انبوه، مهندسان ژنتیک، ژن مورد نظر را از میان انبوه ژن‌های جاندار جدا و بعد آن را به جاندار ساده‌ای مثل [redacted] که [redacted] دارد - وارد می‌کنند. به این ترتیب، ژن مورد نظر در باکتری [redacted] می‌کند و در نتیجه همانندسازی‌های پی‌درپی، مقدار آن زیاد می‌شود. در این فرایند مهندسان ژنتیک به ابزارهایی نیاز دارند. آنان نخست باید بتوانند ژن مورد نظر را از بقیه DNA جاندار جدا کنند. پس به ابزاری نیاز دارند که بتواند [redacted] را ببرد. برای بریدن DNA از آتریم‌هایی به نام [redacted] استفاده می‌کنند که با آنها آشنا خواهیم شد. آنان سپس به وسیله‌ای نیاز دارند که ژن مورد نظر را به درون باکتری حمل کند. به نظر شما، مهندس ژنتیک به چه وسایلی دیگری نیاز دارد؟ (شکل ۲-۲)



شکل ۲-۲ در [redacted] آزمایش‌های مهندسی ژنتیک [redacted] انجام می‌شود.



## روش ها و ابزارهای مهندسی ژنتیک

وکتورها: بعد از آن که ژن مورد نظر را جدا کردیم، به وسیله ای نیاز داریم که آن را به درون سلول

باکتری هدایت کند. این وسیله را [redacted] می نامند. از معمول ترین وکتورها [redacted]

را می توان نام برد.

پلازمیدها [redacted] هستند که در [redacted] وجود دارند.

پلازمیدها را [redacted] نیز می نامند، چون حاوی [redacted] هستند که [redacted]

[redacted] در پلازمیدها قرار دارد.

پلازمیدها می توانند مستقل از کروموزوم اصلی [redacted] کنند. معنی این جمله آن است که

پلازمیدها می توانند حتی در مواقعی که باکتری در حال [redacted] نیست نیز [redacted] کنند. مهندسان

ژنتیک، ژن مورد نظر را درون [redacted] قرار می دهند. به این ترتیب، هرگاه که پلازمید همانندسازی می کند،

ژن مورد نظر نیز همانندسازی می کند و بدین ترتیب بر تعداد نسخه های آن [redacted] افزوده می شود.

وقتی ژن مورد نظر، که از این پس آن را [redacted] می نامیم، درون پلازمید قرار می گیرد، درواقع

DNA جدیدی ساخته می شود که از ترکیب دو DNA متفاوت، یکی ژن خارجی و دیگری پلازمید، حاصل

شده است. این DNA را [redacted] می نامند. یکی از اصلی ترین مراحل

مهندسی ژنتیک است. از این رو مهندسی ژنتیک را [redacted] نیز می نامند.

از دیگر وکتورها می توان به باکتریوفاژها اشاره کرد. باکتریوفاژها [redacted] هستند که میزبان آنها

[redacted] است. وقتی باکتریوفاژ، باکتری را آلوده می کند، DNA آن در سلول میزبان شروع به [redacted]

می کند. با قرار دادن [redacted] در DNA باکتریوفاژ، امکان تکثیر ژن فراهم می شود.

ساختن مولکول DNA نو ترکیب: برای ساختن مولکول DNA نو ترکیب، به [redacted] نوع آنزیم

نیاز داریم. یکی برای [redacted] و دیگری برای [redacted]

[redacted] توجه داشته باشید که منظور از بریدن DNA یعنی [redacted] منظور

از اتصال دو DNA یعنی [redacted] است.

بریدن DNA، به کمک [redacted] صورت می گیرد. آنزیم های محدود کننده آنزیم هایی

[redacted] هستند که [redacted] را شناسایی می کنند و سپس آن را برش می دهند.

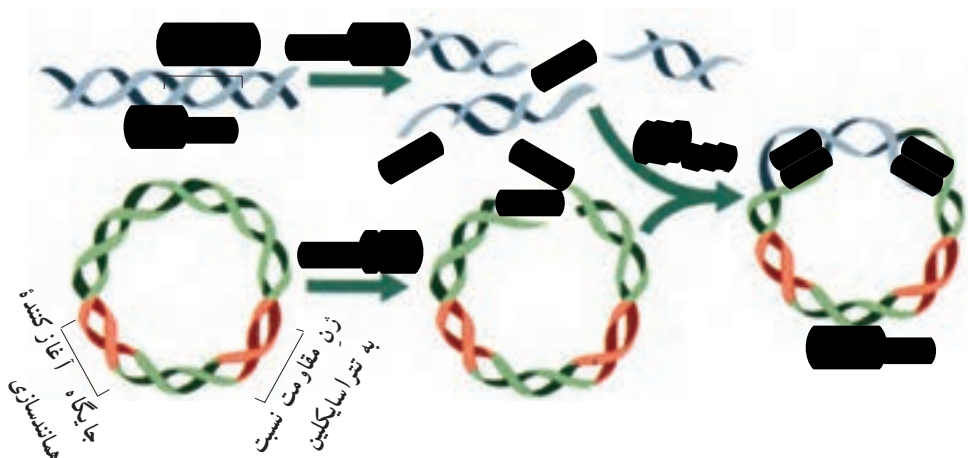
مثالی از چگونگی عمل آنزیم های محدود کننده در شکل ۳-۲ نشان داده شده است. آنزیم

محدود کننده [redacted] توالی نوکلئوتیدی [redacted] را می شناسد. توالی خاصی که آنزیم آن



را می شناسد، نام دارد. توجه داشته باشید که توالی دو رشته جایگاه تشخیص  
هستند.

آنزیم های محدود کننده، قطعاتی از کو تا ه رشته ای در هر دو انتها تولید می کنند  
که با یک دیگر هستند. این دو انتها با هم آمیخته می شوند. همان طور که در شکل ۲-۳  
نشان داده شده است، وکتورهای به کار برده شده، فقط دارای جایگاه تشخیص آنزیم هستند.  
آنزیم محدود کننده ای که برای بریدن پلازمید استفاده می شود، باید همان آنزیمی باشد که  
در این صورت به صورت پلازمید متصل می شود.  
این اتصال، توسط پیوندهای صورت می گیرد نه برای برقراری پیوند  
فسفودی استر میان دو DNA، مهندسان ژنتیک از آنزیمی به نام استفاده می کنند (شکل  
۲-۳).



شکل ۲-۳ آنزیم های محدود کننده را برش می دهند. آنزیم محدود کننده EcoRI توالی نوکلئوتیدی را می شناسد  
و آن را برش می دهد. این برش بین نوکلئوتیدهای است.

کلون شدن ژن : بعد از آن که DNA نو ترکیب ساخته شد، آن را در مجاورت قرار  
می دهند تا باکتری ها آن را جذب کنند. البته همه باکتری ها موفق به جذب DNA نو ترکیب  
نمی شوند. از آنها DNA نو ترکیب را جذب می کنند. DNA نو ترکیب بعد از ورود به باکتری، با  
استفاده از همانندسازی می کند و در نتیجه همانندسازی های پی در پی DNA





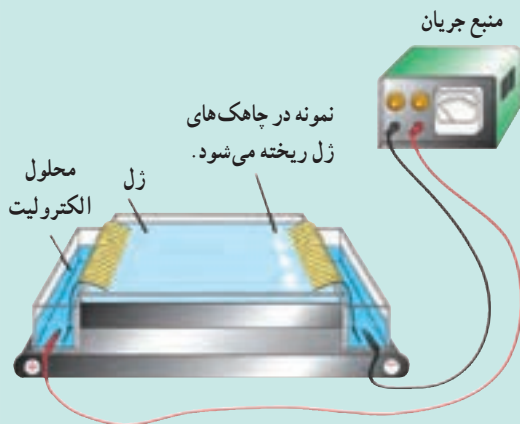
مولکول‌های [ ] یعنی [ ] ست و نوار دیگر حاوی مولکول‌های [ ] یعنی [ ] ست. روش الکتروفورز علاوه بر نوکلئیک اسیدها، برای [ ] نیز کاربرد دارد. در این روش، پروتئین‌ها براساس [ ] از یکدیگر جدا می‌شوند.

## بیشتر بدانید



### منشأ واژه‌ها

واژه الکتروفورز از کلمه لاتین electrocucus به معنی الکتریسیته و کلمه آلمانی phoresis به معنی حمل کردن گرفته شده است. دانستن این مطلب به ما کمک می‌کند که به راحتی به یاد آوریم که در الکتروفورز به کمک الکتریسیته قطعات DNA یا پروتئین از هم جدا و حمل می‌شوند.



## خودآزمایی



- ۱- چهار مرحله عمومی آزمایش‌های مهندسی ژنتیک را برای شرح کلون کردن یک ژن انسان، به کار برید.
- ۲- نقش «انتهای چسبنده» DNA را در ساختن DNA نو ترکیب شرح دهید.
- ۳- به طور خلاصه شرح دهید چگونه سلول‌ها در آزمایش‌های مهندسی ژنتیک غربال می‌شوند.

## تفکر نقادانه

مهارت ارائه نتیجه‌گیری: یک دانش‌آموز روی یک نمونه DNA الکتروفورز انجام داده است و معتقد است که کوچک‌ترین قطعه DNA موجود در نمونه‌اش، نزدیک‌ترین نوار به قطب منفی ژل است. آیا شما با نتیجه‌گیری او موافق هستید؟ شرح دهید.

## ۲ مهندسی ژنتیک در پزشکی

داروها و واکسن‌های حاصل از مهندسی ژنتیک امروزه در دسترس هستند. مهندسی ژنتیک می‌تواند برای مشکلاتی که بشر با آنها روبه‌روست، مثل تأمین غذا و مبارزه با بیماری‌ها راه‌حل‌هایی ارائه کند. بعضی از این راه‌حل‌ها هم اکنون در دسترس همگان‌اند و بعضی دیگر در آینده در دسترس قرار خواهند گرفت. آینده‌ای که به گمان بسیاری از پژوهشگران پر زیست‌شناسی متکی است.

داروها: بسیاری از بیماری‌های ژنی به علت [redacted] است. به این علت در سراسر جهان صدها شرکت داروسازی وجود دارد که پروتئین‌های مورد نیاز این بیماران را با به کار بردن روش‌های [redacted] تولید می‌کنند (شکل ۵-۲). مواد ضد انعقاد خون از جمله این پروتئین‌ها هستند و برای جلوگیری از [redacted] به کار می‌روند. انسولین نیز که در درمان [redacted] به کار می‌رود، از همین جمله است. پروتئینی است که در روند انعقاد خون دخالت دارد و فقدان آن سبب ناتوانی در انعقاد خون می‌شود و بیماری [redacted] را به وجود می‌آورد. این پروتئین با به کار گرفتن روش‌های مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود و به عنوان دارو به فروش می‌رسد. تا چندی پیش بیماران هموفیل فاکتوری را که از خون‌های اهدایی استخراج می‌شد، دریافت می‌کردند. متأسفانه بعضی از خون‌های اهدایی به ویروس [redacted] یا ویروس [redacted] آلوده بودند.



### داروهای حاصل از مهندسی ژنتیک

| کاربرد در درمان           | محصول             |
|---------------------------|-------------------|
| آئمی (کم‌خونی)            | اریترو پویتین     |
| زخم‌ها و سوختگی‌ها        | فاکتورهای رشد     |
| ناهنجاری‌های رشدی         | هورمون رشد انسانی |
| سرطان                     | اینترلوکین‌ها     |
| بیماری‌های ویروسی و سرطان | اینترفرون‌ها      |



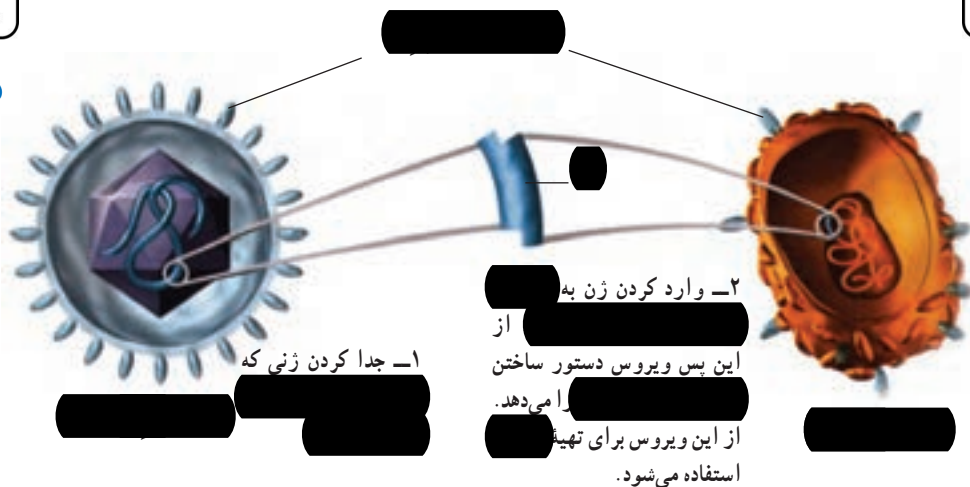
واکسن‌ها نیز بیماری‌های مانند ... با داروهای موجود ...  
می‌شوند. می‌توان با این ویروس‌ها از طریق ... یعنی به کار بردن ... مبارزه کرد.  
در گذشته واکسن‌ها، یا به ... یا به ...  
می‌شدند. این عمل باعث می‌شود که ...  
دستگاه ایمنی بدن پس از تزریق واکسن ... را شناسایی می‌کند و با ...  
ساختن ... به آن پاسخ می‌دهد. اگر بعداً یک میکروب از همان نوع وارد بدن شود ...  
در بدن حضور دارند و با آن میکروب مبارزه می‌کنند. مشکل این روش‌ها این است که یک خطا در ...  
منجر به انتقال بیماری به افرادی می‌شود که برای جلوگیری از آن ...  
اقدام کرده‌اند. واکسن‌هایی که با روش‌های مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند این خطر را ندارند. با این ...  
روش‌ها می‌توان ژن مربوط به آنتی‌ژن یک بیماری‌زا را به DNA یک ...  
وارد کرد (شکل ۵-۲). باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا در این حالت تغییر می‌کند و یک واکسن مفید و مطمئن به وجود می‌آورد.

### بیشتر بدانید



مهندسان ژنتیک سعی می‌کنند ژن‌های بیماری‌زا را به میوه‌ها و سبزیجات وارد کنند. آنها با این کار قصد دارند داروهایی خوراکی که ارزان و خوردن آنها آسان باشد، تولید کنند. کاربرد چنین واکسن‌هایی در کشورهای در حال توسعه بسیار مفید خواهد بود. موز و سیب‌زمینی که از جمله این میوه‌ها و سبزی‌ها هستند، به بازار عرضه خواهند شد.

امروزه تکنولوژی زیستی به عرصه‌های متفاوت و جدیدی وارد شده است. یکی از این عرصه‌ها فضا و دانش مربوط به آن است، به‌طوری که شاخه‌ای از دانش به نام زیست فناوری فضایی شکل گرفته است. مطالعه عملکرد باکتری‌ها در شرایط بی‌وزنی از موضوع‌های مورد علاقه محققان در این شاخه است. تحقیقات نشان داده‌اند که بیماری‌زایی بعضی از باکتری‌ها در این شرایط زیاد می‌شود. محققان امیدوارند که از این ویژگی در تولید بیشتر واکسن استفاده کنند.



شکل ۵-۲ ساختن یک واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک

واکسن [redacted] امروزه از طریق مهندسی ژنتیک ساخته شده است. ویروس هپاتیت B باعث [redacted] می‌شود و ممکن است [redacted] باشد. تلاش دیگری که امروزه صورت می‌گیرد تولید واکسنی است که مردم را در برابر بیماری [redacted] محافظت کند. مالاریا بر اثر آلودگی به یک [redacted] از گروه [redacted] وجود می‌آید و [redacted] در برابر آن حفاظت مؤثری وجود ندارد (فصل ۱۰).

بیشتر بدانید



### واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز (PCR)

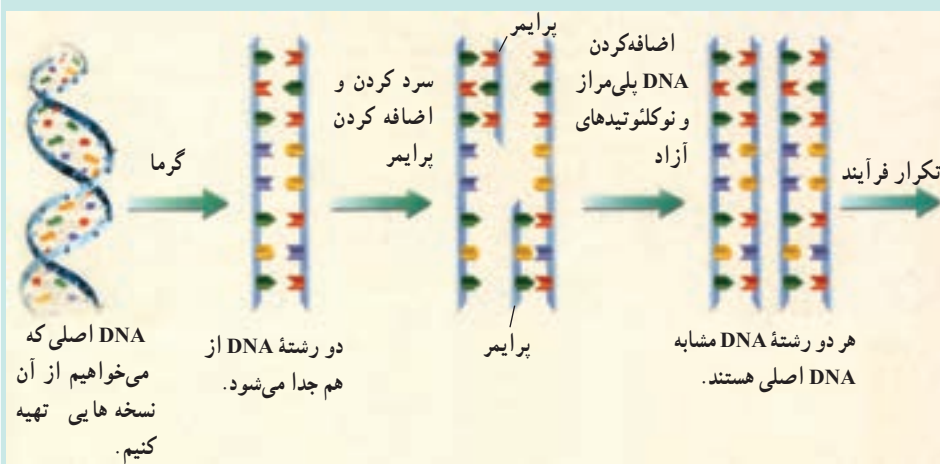
پلیس در محل جنایت فقط یک رشته مو به‌عنوان مدرک پیدا کرد. آیا یک رشته مو مقدار کافی DNA برای بررسی دربر دارد؟ برای تهیه انگشت‌نگاری ژنی و سایر کاربردهای مهندسی ژنتیک که در این فصل مورد بررسی قرار گرفتند، مقدار معینی DNA مورد نیاز است. هرچند برخی مواقع مقدار بسیار کمی DNA در دسترس است.

امروزه محققان روشی به نام واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز به کار می‌برند تا یک قطعه انتخاب شده از DNA را تکثیر کنند. پژوهشگر، در واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز، می‌تواند از یک نمونه DNA در عرض چند ساعت چند میلیون نسخه بسازد!

چرخه‌های گرمادهی و همانندسازی: در واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز به نمونه‌ای از DNA



دو رشته‌ای که می‌خواهند آن را تکثیر کنند، حرارت می‌دهند. حرارت باعث جدا شدن دو رشته از یک‌دیگر می‌شود. این مخلوط را سپس سرد و یک قطعه کوچک از DNA به نام پرایمر به آن اضافه می‌کنند. پرایمرها را به‌طور مصنوعی می‌سازند. پرایمر به تقاطی از DNA که همانندسازی از آنها آغاز می‌شود، متصل می‌شود. سپس DNA پلی‌مراز و نوکلئوتیدهای آزاد را به مخلوط می‌افزایند. DNA پلی‌مراز با افزودن نوکلئوتیدهای مکمل به پرایمر باعث طول شدن رشته DNA می‌شود. نتیجه این فرآیند تولید دو مولکول DNA است که با یک‌دیگر و با مولکول DNA اولیه مشابه هستند. فرآیند گرمادهی و همانندسازی بارها و بارها تکرار می‌شود. هر چند دقیقه یک‌بار نمونه DNA دو برابر می‌شود. بنابراین در زمان کوتاهی تعداد زیادی نسخه از نمونه اولیه به‌وجود می‌آید.



کاربردهای واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز: می‌توان DNA موجود در پنجاه گلبول سفید خون را که ممکن است در یک لکه بسیار کوچک خون یافت شوند، به‌وسیله واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراز تکثیر کرد. این روش برای تشخیص بیماری‌ها و ناهنجاری‌های ژنتیک و حل مسایل جنایی اهمیت خاصی دارد. PCR در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی و برای مطالعه قطعات DNA اجدادی در فسیل‌ها یا مواد حفظ‌شده نیز به‌کار می‌رود.

## ژن درمانی

ژن‌های ناهنجاری‌های ژنتیک زمانی ایجاد می‌شوند که [redacted]  
[redacted] ژن درمانی باشد. ژن درمانی یعنی [redacted]  
[redacted] در اجرای این روش [redacted] را از بدن بیمار خارج



بیمار را وارد آنها می‌کنند. سپس [redacted] را به بدن بیمار باز می‌گردانند. پس از آن ماده‌ای که در این فرد وجود نداشت، توسط سلول‌های دارای ژن جدید، ساخته می‌شود. اولین تلاش‌ها برای انجام ژن‌درمانی در [redacted] که مبتلا به نوعی [redacted] بود صورت گرفت. این ناهنجاری را یک [redacted] ایجاد می‌کند. این ژن جهش‌یافته نمی‌تواند یک [redacted] را بسازد. پزشکان سلول‌های [redacted] این کودک را استخراج کردند و یک ژن سالم را در آنها قرار دادند. سپس این سلول‌ها را به داخل [redacted] دختر بازگرداندند. سلول‌های [redacted] شروع به ساختن آنزیم کردند. چون این نوع سلول‌های مغز استخوان دارای [redacted] هستند، نسل‌های بعدی این سلول‌های حاصل از مهندسی ژنتیک به ساختن این آنزیم ادامه دادند.

## بیشتر بدانید



### تشخیص هویت

به‌جز دو قلوهای همسان، هیچ دوفتری در جهان یافت نمی‌شوند که محتوای ژنتیک یکسانی داشته باشند. به‌علت وجود جهش‌های تصادفی و نوترکیبی در تولیدمثل جنسی، توالی نوکلئوتیدی DNA همه افراد باهم متفاوت است. این تفاوت‌ها در بخشی از DNA به اوج خود می‌رسد به طوری که می‌توان گفت این بخش از DNA در هر فرد منحصر به فرد است. درست مثل اثر انگشت که منحصر به فرد است و از آن برای شناسایی افراد استفاده می‌شود، می‌توان از این بخش از DNA برای تشخیص هویت استفاده کرد.

در تشخیص هویت از روش RFLP<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. در این روش آنزیم‌های محدودکننده را روی DNA اثر می‌دهند. آنزیم‌های محدودکننده DNA را می‌برند و آن را قطعه قطعه می‌کنند. طول قطعات حاصل باهم متفاوت است. علاوه بر این طول این قطعات، از فردی به فرد دیگر نیز فرق می‌کند. بنابراین، اگر آنها را به وسیله الکتروفورز در ژل جدا کنیم، برای هر فرد الگوی از نوارهای DNA ایجاد می‌شود که منحصر به خود اوست و با دیگران متفاوت است. این روش را گاه «انگشت‌نگاری از DNA» نیز می‌نامند.

مقایسه الگوی نوارهای دو فرد متفاوت ارتباطات خویشاوندی آنها را نشان می‌دهد. چون اثر انگشت DNA از نمونه‌های DNA موجود در خون، مایع حاوی اسپرم، استخوان و مو تهیه می‌شود، بنابراین این روش در پزشکی قانونی کاربرد دارد. پزشکی قانونی بررسی علمی علت جراحت یا مرگ

۱ - Restriction Fragment Length Polymorphism



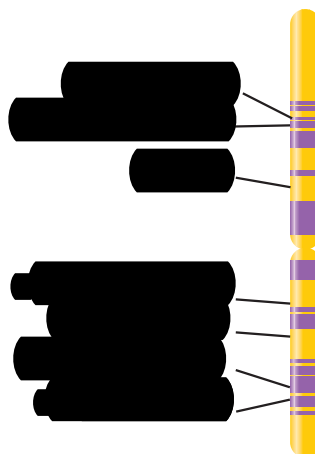
را، به خصوص زمانی که در شواهد جنایی تردید وجود داشته باشد، برعهده دارد. اثر انگشت DNA در شناسایی زن عامل بیماری های ژنی؛ مثل بیماری هانتینگتون و کم خونی داسی شکل نیز کاربرد دارد.

## همه زن های انسان مورد مطالعه قرار گرفته است.

تکنولوژی زن توانایی های زیادی برای مقابله علیه [redacted] دارد. یکی از مهم ترین شواهدی که کارایی مهندسی ژنتیک را تأیید می کند [redacted] است. هدف پروژه ژنوم انسان [redacted] است. واژه ژنوم به یک جاندار گفته می شود. ژنوم محتوای [redacted] را دربر می گیرد. ژنوم هسته ای انسان از [redacted] تشکیل شده است.

دانشمندان امیدوارند که دانش به دست آمده از پروژه ژنوم انسان بتواند به تشخیص، معالجه و درمان حدود [redacted] ناهنجاری ژنتیک انسان کمک کند. دانشمندان تاکنون زن های دخیل در [redacted] ناهنجاری های ژنتیک، از جمله [redacted] و [redacted] را کشف کرده اند. شکل ۶-۲ تعدادی از زن ها و بیماری های ژنتیکی موجود روی کروموزوم X انسان را نشان می دهد.

کروموزوم X انسان



شکل ۶-۲ نقشه کروموزوم. پروژه ژنوم انسان جایگاه [redacted] زن ها را مشخص کرده است با وجود این که بیش از [redacted] زن و [redacted] ناهنجاری ژنتیکی روی کروموزوم X وجود دارند فقط تعداد کمی از آنها در این شکل نشان داده شده است.



## خود آزمایی



- ۱- بین مهندسی ژنتیک و درمان بیماری‌های انسان چه رابطه‌ای وجود دارد؟
- ۲- روش‌های مهندسی ژنتیک در تهیه واکسن‌ها را شرح دهید.
- ۳- فرآیندی که از طریق آن نسخه سالم یک ژن وارد سلول فردی می‌شود که دارای نسخه ناقص آن ژن است، چه نام دارد؟
- ۴- چرا پروژه ژنوم انسان در تحقیقات پزشکی حائز اهمیت است؟

## تفکر نقادانه

مهارت، تشخیص صحت اطلاعات : دانش‌آموزی اظهار می‌کند که مهندسی ژنتیک کاملاً «ایمن و بی‌نقص» است. به نظر شما چه پی‌آمدهای امنیتی و اخلاقی بر اثر استفاده از مهندسی ژنتیک ممکن است به وجود آید؟



## ۳ مهندسی ژنتیک در کشاورزی و دامداری

می توان با انتقال ژن ها به گیاهان باعث اصلاح محصولات آنها شد.

اولین اصلاح کنندگان بذر کشاورزانی بودند که [REDACTED] را انتخاب می کردند، آنها را [REDACTED] بدین ترتیب به تدریج در نسل های متمادی گیاهان را [REDACTED] در قرن [REDACTED] اصلاح کنندگان بذر برای انتخاب گیاهان [REDACTED] را به کار بردند. امروزه مهندسان ژنتیک می توانند ویژگی های مطلوب را با دست ورزی ژن به گیاهان بیفزایند.

مهندسان ژنتیک می توانند به روش های مختلف، گیاهان را تغییر دهند؛ از جمله ایجاد گیاهان [REDACTED] تولید گیاهانی که به [REDACTED] سازگاری حاصل کنند. [REDACTED] به عنوان مثال، با انجام روش های مهندسی ژنتیک روی گیاه برنج، سویه های دارای میزان بالای [REDACTED] (که در بدن به [REDACTED] تبدیل می شود) تولید شده اند. این دست آوردها در بخش هایی از قاره [REDACTED] اهمیت خاصی دارند، زیرا [REDACTED] مردم آن از کمبود [REDACTED] رنج می برند.

سازندگان [REDACTED] انواعی از [REDACTED] تولید کرده اند. ویژگی این گیاهان زراعی باعث می شود که کشاورزان بتوانند با کاربرد این علف کش ها علف های هرز را از بین ببرند، بدون این که به گیاهان زراعی آسیب برسد. چون برای از بین بردن علف های هرز نیاز به [REDACTED] است، خاک های سطحی کمتر دستخوش [REDACTED] می شوند. دانشمندان با وارد کردن یک [REDACTED] درون [REDACTED] گیاهی، گیاهانی تولید کرده اند که نسبت به [REDACTED] مقاوم هستند. گیاهانی که نسبت به [REDACTED] مقاوم اند، نیازی به استفاده از [REDACTED] ندارند.



گروه آموزشی



گروه آموزشی

دور خون

بیشتر بدانید



حداکثر ۵۰ گونه گیاه به روش های مهندسی ژنتیک تغییر یافته اند: سیب زمینی، سویا و گندم از این جمله اند. محقق با روش های مهندسی ژنتیک، گوجه فرنگی هایی تولید کرده است که میوه های رسیده آنها نرم نیست.

**کشف یک وکتور گیاهی:** تا چندین سال، مهندسان ژنتیک وکتور مناسبی که بتواند ژن ها را به گیاه انتقال دهد، در دسترس نداشتند؛ تا این که آنان دریافتند که عامل **پلازمید باکتریایی** است. گال نوعی بیماری است که باعث ایجاد **پلازمید** می شود. این پلازمید، **پلازمید** نام دارد. پلازمید **Ti** گیاهان **پلازمید** را **پلازمید** می کند. این پلازمید وارد سلول های گیاهی می شود و بدین طریق گیاه را **پلازمید** می کند. محققان **پلازمید** را از **پلازمید** خارج و یک **پلازمید** خاص را جایگزین آن می کنند. همچنین می توان ژن را با یک **پلازمید** به سلول های گیاه گندم شلیک کرد.

### تکنولوژی ژن در دامداری به کار برده می شود.

دامداران مدت ها کوشیده اند که دام ها و محصول آنها را در طی نسل های متوالی و برنامه های تنظیم شده، اصلاح کنند. در گذشته، گاو هایی که **پلازمید** تولید می کردند، به امید تولید نسل های **پلازمید** باردار می شدند. این فرآیندهای **پلازمید** بودند. امروزه در جوامع



دامداران روش‌های [redacted] را برای اصلاح یا تغییر دام‌ها به کار می‌برند. دامداران برای افزایش [redacted] به رژیم غذایی گاو [redacted] می‌افزایند. در گذشته هورمون‌های رشد از [redacted] استخراج می‌شد، اما امروزه ژن هورمون رشد گاوی را وارد [redacted] می‌کنند. باکتری، این هورمون را به [redacted] تولید می‌کند، بنابراین اضافه کردن آن به رژیم غذایی گاوها مقرون به صرفه خواهد بود.

تولید پروتئین‌های مفید از نظر پزشکی: کاربرد دیگر تکنولوژی ژن در دامداری افزودن ژن‌های [redacted] به دام‌ها است. هدف از این کار آن است که [redacted] در شیر دام‌ها ظاهر شود. این روش بیشتر برای [redacted] به کار می‌رود که از طریق تکنولوژی ژن در [redacted] تولید نمی‌شوند.

پروتئین‌های انسان را [redacted] استخراج می‌کنند و برای اهداف [redacted] به کار می‌برند. این جانوران را جانوران [redacted] می‌نامند. چون [redacted] کلون کردن از سلول‌های تخصص یافته: در سال ۱۹۹۷، محققى به نام [redacted] با ارائه اخبارى مبنى بر کلون کردن موفقیت‌آمیز یک گوسفند، با استفاده از سلول‌های [redacted] توجه جهان را به خود جلب کرد.

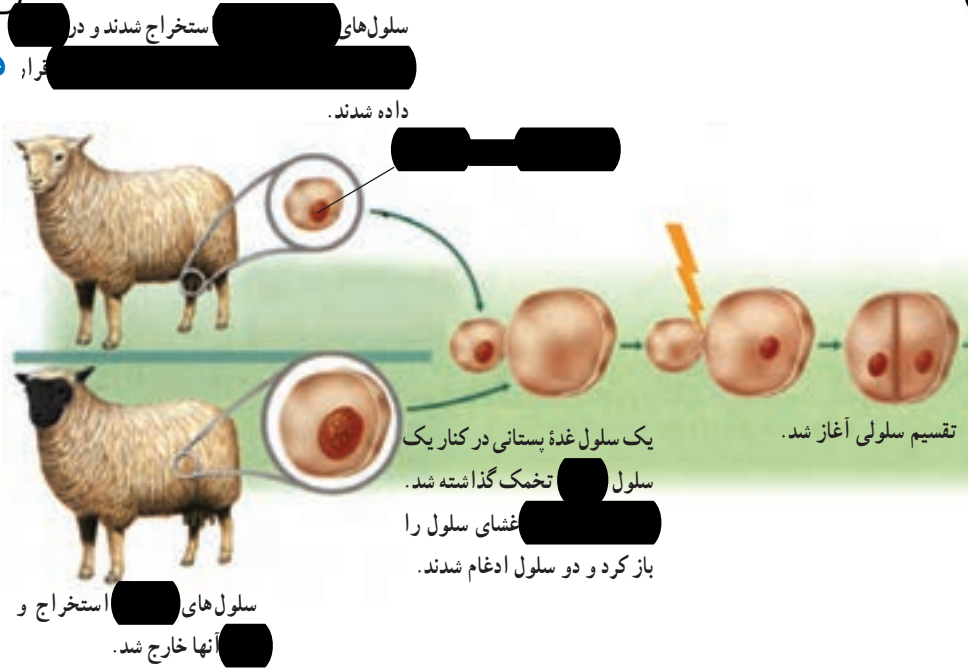
یک [redacted] با کلون کردن [redacted] به وجود آمد. در سابق، کلون کردن فقط به وسیله [redacted] ممکن بود. محققان تصور می‌کردند نمی‌توان از [redacted] برای تولید موجود زنده کامل استفاده کنند. آزمایش ویلموت این را رد کرد. ویلموت [redacted] را در اثر [redacted] با سلول [redacted] یک گوسفند [redacted] ادغام کرد. این سلول ادغام شده تقسیم شد و اولین سلول‌های [redacted] را به وجود آورد. ویلموت سلول‌های حاصل را درون [redacted] کار گذاشت. حاصل این کار در تابستان ۱۹۹۶ به صورت گوسفندی که [redacted] نام گرفت، بود. دالی از نظر ژنتیکی کاملاً مشابه با گوسفندی بود که [redacted] (شکل ۷-۲).

محققان دیگر آزمایش‌های مشابهی برای کلون کردن گاوها و موش‌ها به کار برده‌اند. این آزمایش‌ها نشان می‌دهند که کلون کردن بدن روش در سایر پستانداران هم ممکن است. با ادامه یافتن تحقیقات، امروزه کلون کردن به وسیله سلول‌های تمایز یافته در جانوران رایج شده است.

۱ – transgenic

۲ – Ian Wilmut

۳ – دانشمندان در زمستان سال ۱۳۸۱ به علت ابتلای دالی به بیماری پیشرفته روی، به زندگی او پایان دادند.



شکل ۷-۲- کلون کردن گوسفند از سلول پستان. در سال ۱۹۹۷ محققان انجام یک کلون موفقیت‌آمیز را با استفاده از سلول‌های تمایز یافته اعلام کردند: بره حاصل از این کلون [redacted] نام گرفت.

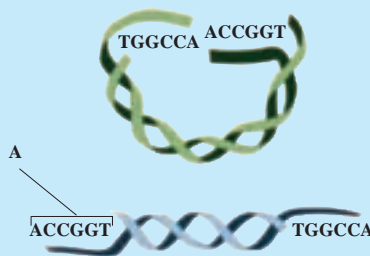
تصور کلون کردن انسان امروزه غیرممکن [redacted] دلیلی بر عدم موفقیت چنین آزمایش‌هایی وجود ندارد، اما سؤالات زیادی وجود دارد که باید ابتدا به آنها پاسخ داد. یکی از آنها قوانین اخلاقی کلون کردن انسان است.

## فعالیت



### تفسیر شکل‌ها

شکل زیر دو مولکول DNA را نشان می‌دهد. DNA بالایی یک پلازمید را نشان می‌دهد که با یک آنزیم محدودکننده بریده شده است. DNA پایینی قطعه‌ای از DNA انسان را نشان می‌دهد که از یک قطعه بزرگ‌تر از DNA انسان بریده شده است. با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید:



- ۱- بخشی از مولکول DNA انسان که با A مشخص شده چه چیزی را نشان می‌دهد؟
- ۲- با استفاده از رنگ‌های مختلف مولکول DNA ای را که از پیوستن این دو قطعه به وجود می‌آید رسم کنید.
- ۳- اگر این دو قطعه DNA به هم وصل شوند، مولکول DNA حاصل چه نامیده می‌شود؟

## خودآزمایی



- ۱- سه روشی را که محصولات غذایی از طریق مهندسی ژنتیک اصلاح شده‌اند فهرست کنید.
- ۲- چگونه پلازمید Ti برای وارد کردن ژن به سلول‌های گیاه به کار می‌رود؟
- ۳- روش کلون کردن گوسفند از طریق استفاده از سلول‌های تمایز یافته را به اختصار شرح دهید.

## تفکر نقادانه

دلایل موافقت و عدم موافقت خود را با استفاده از شیر حاصل از گاوهای تغذیه شده با هورمون رشد بیان کنید.