فصل ۷

فناوری‌های نوین زیستی

نکته: پلاستیک های قابل تجزیه، حاصل بیان ژن می باشند.
نکته: با کمک زیست فناوری می توان ژن مواد (پلاستیک) قابل تجزیه را از باکتری به گیاهان انتقال داد.

آیا تاکنون دربارهٔ تولید پلاستیک های قابل تجزیهٔ زیستی شنیده اید؟ با توجه به اهمّیت محیط زیست و حفظ آن، تولید و استفاده از چنین پلاستیک هایی راهکار مناسبی برای پیشگیری از مصرف بی‌رویهٔ پلاستیک های غیرقابل تجزیه است. امروزه به کمک روش های زیست فناوری، تولید پلاستیک های قابل‌تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن های تولیدکنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.

چگونه می‌توان از فناوری های زیستی برای بهبود زندگی انسان و حفظ محیط زیست استفاده کرد؟

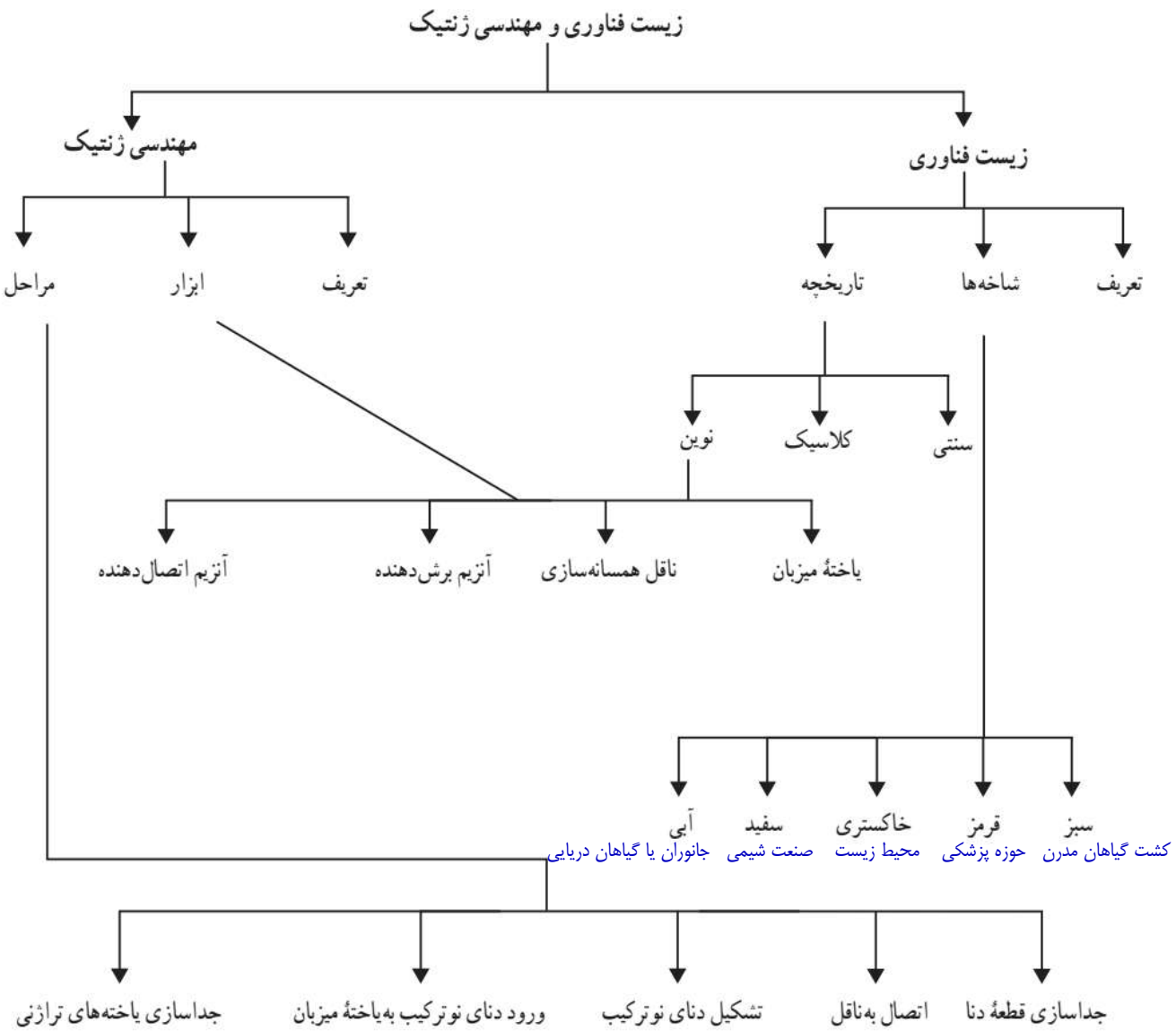
آیا می‌توان با استفاده از آنها همهٔ مشکلات بشر را حل کرد؟

انسان از نظر اخلاقی تا چه حد می‌تواند این فناوری ها را به خدمت بگیرد؟

در این فصل با این فناوری ها آشنا می‌شویم و می‌توانیم در آخر، به بخشی از پرسش های مطرح شده در مورد این فناوری ها پاسخ دهیم.

باسمه تعالی

نقشه مفهومی ف۷-گ-۱



@BioSalar_Ch

گفتار ۱ زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

همان‌طور که می‌دانیم جهش در یک ژن و درنتیجه، تغییر در محصول آن می‌تواند به بروز بیماری منجر شود. اختلال در عملکرد و مقدار عوامل مؤثر در انعقاد خون از این دسته هستند.* با توجه به افزایش افراد نیازمند به این ترکیبات، تأمین نیاز دارویی آنها با مشکل مواجه می‌شود.

امروزه استفاده از روش‌های زیست فناوری[۱] و مهندسی ژنتیک[۲] تحولات مهمی در زمینهٔ تولید چنین فراورده‌هایی فراهم آورده است. تا چندی پیش، انتقال ژن‌های انسان به داخل یاخته‌های سایر موجودات زنده و یا استفاده از باکتری‌ها برای ساختن پروتئین‌های انسانی غیرقابل تصور بود اما اکنون روش‌های لازم برای تحقق آن توسعه یافته و کاربرد فراوانی پیدا کرده است. آیا می‌دانید چگونه می‌توان از باکتری برای ساختن یک پروتئین انسانی استفاده کرد؟ فرض کنید می‌خواهیم باکتری را برای ساختن هورمون رشد انسانی تغییر دهیم، پس ضرورت دارد تمام احتیاجات این فرایند را در یاختهٔ باکتری فراهم کنیم. در ادامه مطلب با مراحل این روش آشنا خواهیم شد.

زیست فناوری چیست؟

به‌طورکلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، **زیست فناوری** گویند.

زیست فناوری قلمروی بسیار گسترده دارد و روش‌هایی مانند مهندسی ژنتیک[۱]، مهندسی پروتئین[۲] و بافت[۳] را دربرمی‌گیرد. زیست فناوری از گرایش‌های علمی متعددی مانند علوم زیستی[۱]، فیزیک[۲]، ریاضیات[۳] و علوم مهندسی[۴] بهره می‌برد. کاربردهای فراوان زیست فناوری، آن را به‌عنوان نشانهٔ پیشرفت کشورها در قرن حاضر و به یکی از ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع تبدیل کرده است.

تاریخچهٔ زیست فناوری

برای زیست فناوری، که از سال‌های بسیار دور آغاز شده است، سه دوره درنظر می‌گیرند:

الف- **زیست فناوری سنتی:** تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فراورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است.

ب- **زیست فناوری کلاسیک:** با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) تولید موادی مانند پادزیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

پ- **زیست فناوری نوین:** این دوره با انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریز جاندار دیگر (جانداران تراژن) آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

۱_ Biotechnology
۲_ Genetic Engineering

بیشتر بدانید

تاکنون تعاریف متعددی برای زیست‌فناوری ارائه شده است که علت آن را باید در ماهیت زیست‌فناوری جست‌وجو کرد. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران زیست‌فناوری را چنین تعریف می‌کند: «تولید فراورده‌ها از طریق فرایند زیستی که مستلزم فنون مهندسی است».

بیشتر بدانید

شاخه‌های زیست فناوری

امروزه متخصصان، این رشته را به شاخه‌های مختلفی از قبیل کشاورزی، پزشکی، دارویی، دامی، میکروبی، قضایی یا پزشکی قانونی، غذایی، صنعتی و... تقسیم‌بندی کرده‌اند.

در برخی تقسیم‌بندی‌ها به شاخه‌های زیست فناوری رنگ اختصاص داده‌اند که عبارت‌اند از:

- سبز: زیست فناوری کشاورزی؛ بهره‌برداری از گیاهان دست‌ورزی شده ژنتیکی
- قرمز: زیست فناوری پزشکی؛ بهره‌برداری از یاخته‌های دست‌ورزی شده برای درمان، تولید دارو و مسائل قضایی و پزشکی قانونی
- خاکستری: زیست فناوری محیط‌زیست؛ جلوگیری و رفع مشکلات محیط‌زیست
- سفید: زیست فناوری صنعتی؛ استفاده از موجودات زنده در مسائل صنعتی مثلاً ساخت مواد شیمیایی
- آبی: زیست فناوری دریایی؛ بهره‌وری از فرایندهای دریایی و موجودات آبزی

*بیماری‌های خونی مانند کم خونی داسی شکل و هموفیلی و کمبود یا نبود فاکتورهای انعقاد خون.(توجه به ص ۲۱، ۴۳، ۴۸ و ۵۶.)

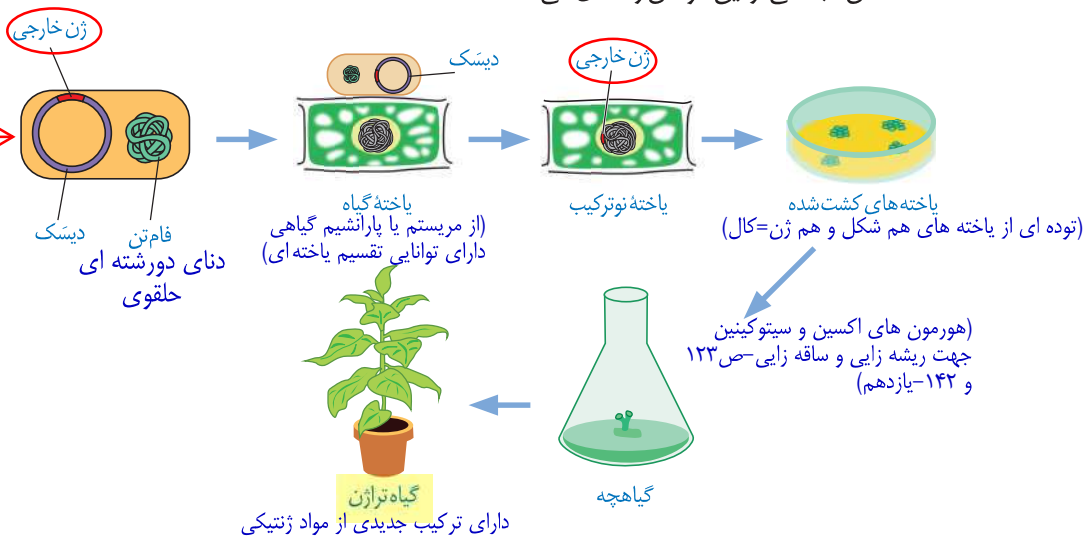
مهندسی ژنتیک

یکی از روش‌های مؤثر در زیست فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است. در مهندسی ژنتیک قطعه‌ای از دنای یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد. در این حالت، یاختهٔ دریافت‌کننده قطعه دنا دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود. به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار **تغییریافته ژنتیکی**[1] یا **تراژنی**[2] می‌گویند. گرچه این روش ابتدا با باکتری‌ها شروع شد؛ اما پیشرفت‌های بعدی، امکان دست‌ورزی ژنتیکی برای سایر موجودات زنده مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد. مثلاً مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

نکته: در آزمایش گرفیت(ص۳) باکتری های دریافت کنندهٔ ژن آنزیم های سازندهٔ پوشینه تراژن محسوب نمی شوند!

پاسخ(۱ـ تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲ـ استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر ۳ـ آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴ـ تولید گیاه تراژنی ۵ـ بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶ـ تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.)

شکل ۱ بعضی از این مراحل را نشان می‌دهد.



نکته: ژن خارجی در یاخته های گیاهی توسط آنزیم دنابسپاراز همانندسازی و توسط آنزیم رنابسپاراز۲ رونویسی می شود.

شکل ۱ـ تولید یک گیاه تراژنی

مراحل مهندسی ژنتیک

یکی از اهداف مهندسی ژنتیک تولید[1] انبوه ژن و[2] فراورده‌های آن است. تولید انبوه ژن با همسانه‌سازی دنا[3] انجام می‌شود. جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها را **همسانه‌سازی دِنا** می‌گویند. در همسانه‌سازی دِنا مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیلهٔ یک **ناقل همسانه‌سازی**[4] به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. هدف از این کار تولید مقادیر زیادی از دنای خالص است که می‌تواند[1] برای دست‌ورزی،[2] تولید یک مادهٔ بخصوص و یا[3] مطالعه مورد استفاده قرار گیرد.

برای این منظور مراحل زیر انجام می‌شود:

۱ـ **جداسازی قطعه‌ای از دِنا:** این کار به‌وسیلهٔ **آنزیم‌های برش‌دهنده**[5] انجام می‌شود. این آنزیم‌ها در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانهٔ دفاعی آنها محسوب می‌شوند. اولین مرحله از همسانه‌سازی

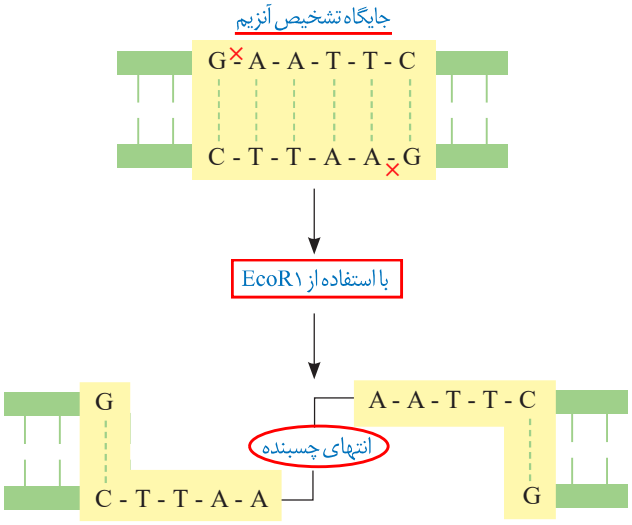
نکته: ژن آنزیم های برش دهنده فقط توسط رنابسپاراز پروکاریوتی (یک نوع رنابسپاراز) رونویسی می شوند.(ص۲۳)

نکته: آنزیم های برش دهنده، دنا را برش می دهند؛ نه رنا را.

۱ـ Genetically Modified Organism
۲- Transgenic Organism
۳- DNA Cloning
۴- Cloning Vector
۵- Restriction Enzyme

که جداسازی ژن‌ها است، به وسیلهٔ این آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهند. مثلاً آنزیم EcoR۱ توالی شش جفت نوکلئوتیدی GAATTC / CTTAAG را شناسایی و برش می‌دهد. به این توالی **جایگاه تشخیص آنزیم** گفته می‌شود (شکل ۲).

همان‌طور که در شکل می‌بینید در جایگاه تشخیص آنزیم EcoR۱، توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا از دو سمت مخالف یکسان خوانده می‌شود. این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار هر دو رشته را برش می‌زند. در نتیجه، انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن **انتهای چسبنده** می‌گویند. برای تشکیل چنین انتهایی از مولکول دنا، علاوه بر پیوندهای فسفودی استر، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص نیز شکسته می‌شوند. استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده، دنا را به قطعات کوتاه‌تری تبدیل می‌کند. این قطعات را با روش‌های خاصی جدا می‌کنند و تشخیص می‌دهند.



شکل ۲ـ برش مولکول دنا توسط آنزیم EcoR۱

۲- اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب[۱]: مرحله بعدی، اتصال قطعه دنای جداسازی شده به ناقل همسانه‌سازی است. این ناقلین، توالی‌های دنایی هستند که در خارج از فام‌تن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این مولکول‌ها دیسَک حلقوی باکتری است. این نوع دیسَک یک مولکول دنای دورشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. دیسَک‌ها را فام‌تَن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به پادزیست در دیسَک قرار دارد. در صورت انتقال قطعه دنای موردنظر به دیسَک و ورود آن به یاخته میزبان، با هر بار همانندسازی دیسَک، دنای مورد نظر نیز همانندسازی می‌شود. بهتر است از دیسَکی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده داشته باشد. به نظر شما چرا؟

شکل ۳ طرح ساده‌ای از دیسَک دارای یک جایگاه تشخیص آنزیم EcoR۱ را نشان می‌دهد، بسیاری از دیسَک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند. چنین ژن‌هایی به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای

۱ـ Recombinant DNA

در محل برش دنای یوکاریوتی توسط آنزیم برش دهندهٔ EcoR۱:
۱-چند نوع نوکلئوتید و چه تعداد وجود دارد؟
۲-چند نوکلئوتید پورینی و پیریمیدینی دیده می شود؟
۳-چه تعداد پیوند هیدروژنی وجود دارد و چه تعداد آن شکسته می شود؟
۴- چه تعداد پیوند فسفودی استر شکسته می شود؟

در محل برش دنای پروکاریوتی(دیسک) توسط آنزیم برش دهندهٔ EcoR۱:
۱-چند نوع نوکلئوتید و چه تعداد وجود دارد؟
۲-چند نوکلئوتید پورینی و پیریمیدینی دیده می شود؟
۳-چه تعداد پیوند هیدروژنی وجود دارد و چه تعداد آن شکسته می شود؟
۴- چه تعداد پیوند فسفودی استر شکسته می شود؟

شکل ۳ـ طرح ساده‌ای از دیسَک و یک ژن خارجی

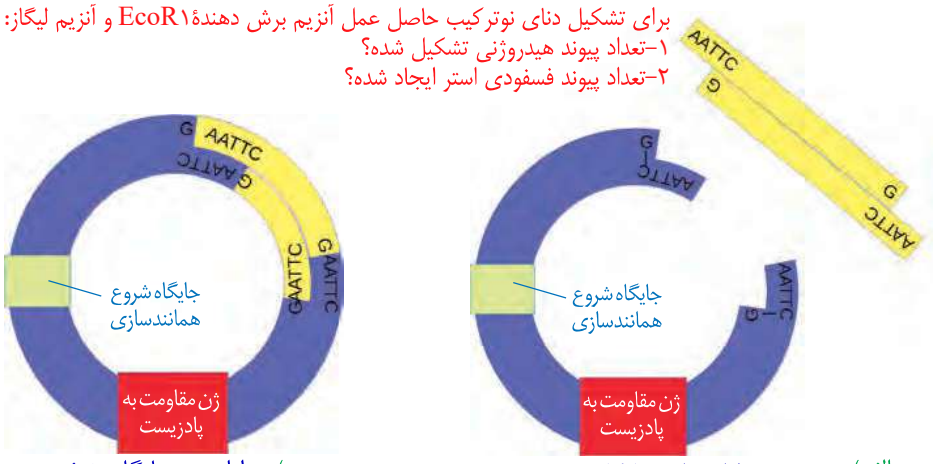
نکته: جاندار دارای دیسک(پلازمید) قطعا پروکاریوت نیست مانند مخمرها.
نکته: همهٔ باکتری ها دارای دیسک نیستند.
نکته: یک باکتری می تواند دارای چندین دیسک باشد.
نکته: هر دیسکی دارای ژن مقاومت به پادزیست نیست.
نکته: پلازمیدها حلقوی بوده و دارای یک جایگاه همانندسازی می باشد.

خود تبدیل کنند. این ویژگی در مهندسی ژنتیک اهمیت زیادی دارد که در مباحث بعد به آن می‌پردازیم.

در ساخت یک دنای نوترکیب، قطعه دنای حاوی توالی موردنظر در دنای ناقل جاسازی می‌شود. دانستید که برای جداسازی قطعه دنای موردنظر از نوعی آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. توجه داشته باشید آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسَک، باید همان آنزیمی باشد که در جداسازی دنای موردنظر استفاده شده است. چرا؟

برش دیسَک با آنزیم، آن را به یک قطعه دنای خطی تبدیل می‌کند که دارای دو انتهای چسبنده است. همچنین قطعه دنای خارجی نیز دو انتهای چسبنده دارد. برای اتصال دنای موردنظر به دیسَک از آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) استفاده می‌شود. این آنزیم پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند. به مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، **دنای نوترکیب** گفته می‌شود (شکل ۴).

برای تشکیل دنای نوترکیب حاصل عمل آنزیم برش دهندهٔ EcoR۱ و آنزیم لیگاز:
۱-تعداد پیوند هیدروژنی تشکیل شده؟
۲-تعداد پیوند فسفودی استر ایجاد شده؟



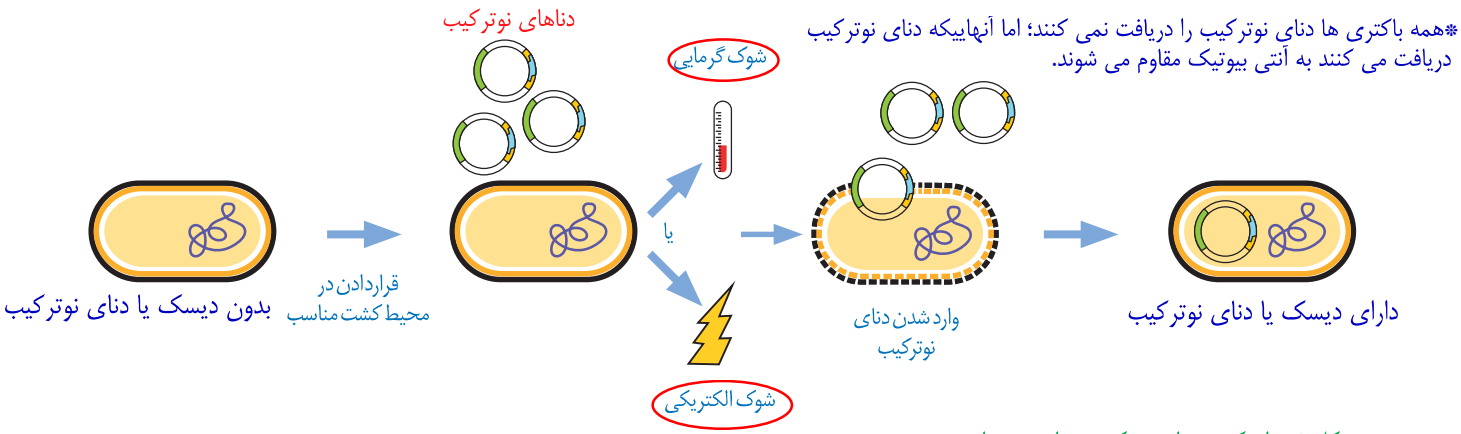
الف) *دارای یک جایگاه تشخیص

ب) *دارای دو جایگاه تشخیص

شکل ۴ـ تشکیل دنای نوترکیب: الف) قبل از تأثیر لیگاز و ب) بعد از تأثیر لیگاز

۳- وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان: در این مرحله، دنای نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً باکتری منتقل می‌کنند (شکل ۵). به این منظور باید در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

بر طبق اطلاعات به دست آمده، مشخص شده همه باکتری‌ها دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کنند. بنابراین لازم است باکتری دریافت‌کنندهٔ دیسَک از باکتری فاقد آن تفکیک شود.

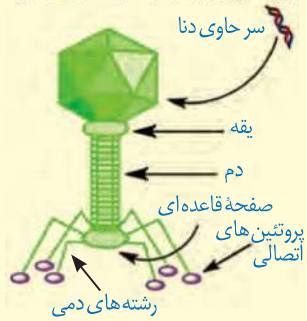


*همه باکتری ها دنای نوترکیب را دریافت نمی کنند؛ اما آنهاییکه دنای نوترکیب دریافت می کنند به آنتی بیوتیک مقاوم می شوند.

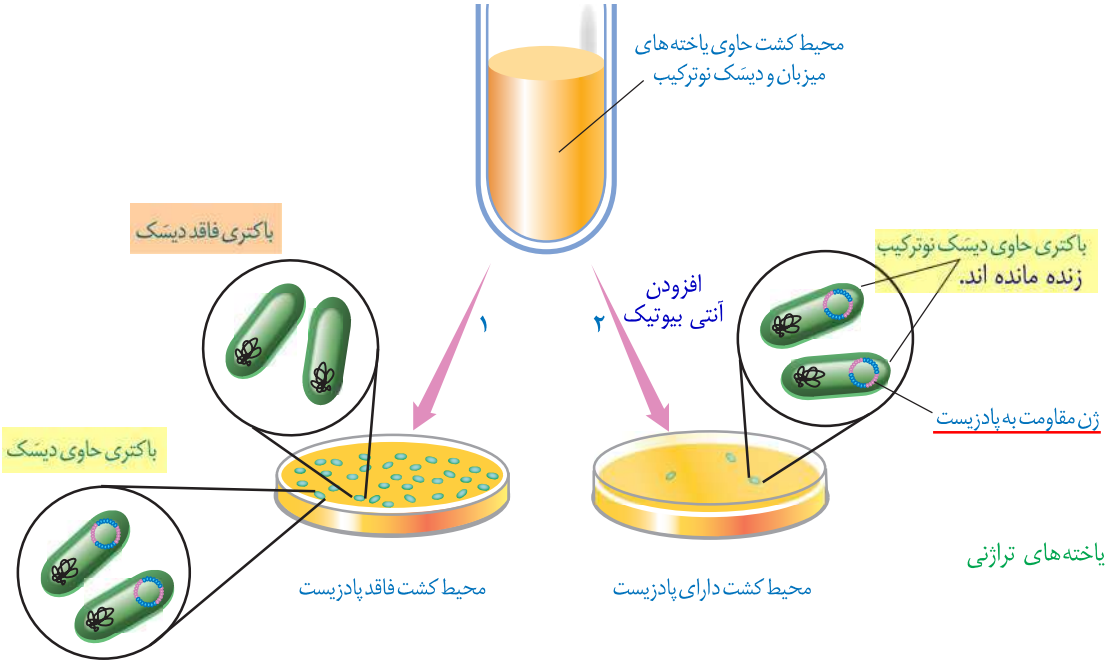
شکل ۵ـ وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان

بیشتر بدانید

باکتری خوارها (باکتریوفاژها) ویروس‌های معمولاً دنادار هستند که به باکتری‌ها حمله می‌کنند و آنها را از بین می‌برند. نوکلئیک اسید این فاژها از دیسَک بزرگ‌تر است. مزیت دنای فاژها به‌عنوان ناقل همسانه‌سازی در این است که می‌توان قطعات دنای بزرگ‌تری را در آنها جاسازی کرد.



۴-جداسازی یاخته‌های تراژنی: برای انجام این مرحله، از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روش‌ها استفاده از دیسَکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی‌سیلین است. اگر باکتری، دنای نوترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست رشد می‌کند. باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب به‌دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می‌روند (شکل ۶).



شکل ۶ــ جداسازی یاخته‌های تراژنی دارای دنای نوترکیب

در شرایط مناسب، باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند. همچنین از دناهای نوترکیب نیز به‌صورت مستقل از فام‌تَن اصلی یاخته، نسخه‌های متعددی ساخته می‌شود که درنتیجهٔ آن دنای خارجی به سرعت تکثیر می‌شود. بنابراین، تعداد زیادی باکتری دارای دنای خارجی آماده خواهد شد که می‌توان از آنها برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.

امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک می‌توان یاخته‌های دیگری مثل مخمرها، یاخته‌های گیاهی و حتی جانوری را با این فرایند تغییر داد. دناها و سایر مولکول‌های حاصل از دناهای تولید شده برای اهداف گوناگون علمی و کاربردی استفاده می‌شوند. در گفتارهای بعدی این فصل به برخی از این موارد اشاره شده است.

التماس دعا
@BioSalar_Ch

گفتار ۲ فناوری مهندسی پروتئین و بافت

(تغییر در ساختار اول پروتئین منجر به تغییر نهایی می شود. ص۱۷)

روش های جدید امکان ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین را فراهم کرده است که می توان از آنها به منظور تغییر در ویژگی های یک پروتئین و بهبود عملکرد آن بهره مند شد. انجام چنین تغییراتی که به آن **مهندسی پروتئین** گفته می شود، نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد آن پروتئین است. این تغییرات می تواند جزئی یا کلی باشد.

تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در مقایسه با پروتئین طبیعی است. تغییرات عمده، گسترده‌تر است و می‌تواند شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بخش هایی از ژن های مربوط به پروتئین های متفاوت باشد.

می دانیم تغییر در توالی آمینواسیدها ممکن است باعث تغییر در شکل فضایی مولکول پروتئین و در نتیجه تغییر در عمل آن شود. چنین پروتئین های تغییر یافته‌ای با اهداف مختلف، مثلاً درمانی و تحقیقاتی ساخته می‌شوند.

از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین ها می توان به[۱] افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما و تغییر pH، [۲] افزایش حداکثری سرعت واکنش و[۳] تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده اشاره کرد.

اهمیت پایداری پروتئین ها در مقابل گرما؟

افزایش پایداری پروتئین ها

امروزه با دستیابی به روش های مهندسی پروتئین می‌توان پایداری آنها را در مقابل گرما افزایش داد. این موضوع اهمیت زیادی دارد زیرا در[۱] دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و[۲] خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می‌شود. همچنین،[۳] نیازی به خنک کردن محیط واکنش به‌خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست. در ادامه مثال هایی از افزایش پایداری پروتئین ها، ارائه می دهیم.

آمیلازها: این آنزیم ها که از آنزیم های پرکاربرد در صنعت هستند مولکول های نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تجزیه می کنند. آمیلازها در بخش های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها کاربرد دارند. بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود. بنابراین، استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد. امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول ها باعث[۱] کاهش زمان واکنش، [۲] صرفه جویی اقتصادی و در نتیجه[۳] افزایش بهره‌وری صنعتی می شود. مشاهده شده است که در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثلاً باکتری های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

اینترفرون: به یاد دارید که اینترفرون از پروتئین های دستگاه ایمنی است. وقتی این پروتئین با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است. پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول و درنتیجه کاهش فعالیت آن می شوند. به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می گیرد. این تغییر،[۱] فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده

اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می شود و علاوه بر یاختهٔ آلوده، بریاخته های سالم مجاور هم اثر میکند و آنها رادر برابر ویروس مقاوم میکند. اینترفرون نوع دو از یاخته های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت های T ترشح می شود و درشت خوارها را فعال می کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته های سرطانی دارد.ص۷۰

اینترفرون با فعالیت طبیعی و افزایش پایداری ← (مهندسی پروتئین: تغییر جزئی در رمز آمینواسید) ← اینترفرون با فعالیت بسیار کمتر از طبیعی ← (مهندسی ژنتیک: رمز+رمزه+پادرمزه+رناتن+آمینواسیدها)

نکته: اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک برای فعالیت طبیعی و افزایش پایداری به تغییر جزئی در رمز آمینواسید نیاز دارد.

نکته: جانشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگر در توالی پروتئین پلاسمین، باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن می‌شود.

نکته: هپارین تولید شده در بازوفیل ها ماده‌ای ضد انعقاد خون است و مانع تشکیل لختهٔ خون می شود؛ امّا آنزیم پلاسمین لخته خون را تجزیه می کند (ص۶۹ –یازدهم).

نکته: پروتئین فیبرین باعث ایجاد لختهٔ خون می شود. (ص۶۴–دهم) (*توجه به آنزیم پروترومبیناز)

نکته: تغییر در اینترفرون و پلاسمین در مهندسی پروتئین، جزئی می باشد.

نکته: مهندسی بافت در دو زمینه ۱–کشت بافت، پیوند و ترمیم بافت و۲–تولید و پیوند اندام(اعضا) فعالیت دارد. بنابراین در مهندسی بافت، ژن را تغییر نمی دهند. بلکه از یاختهٔ تمایز نیافته استفاده می شود.

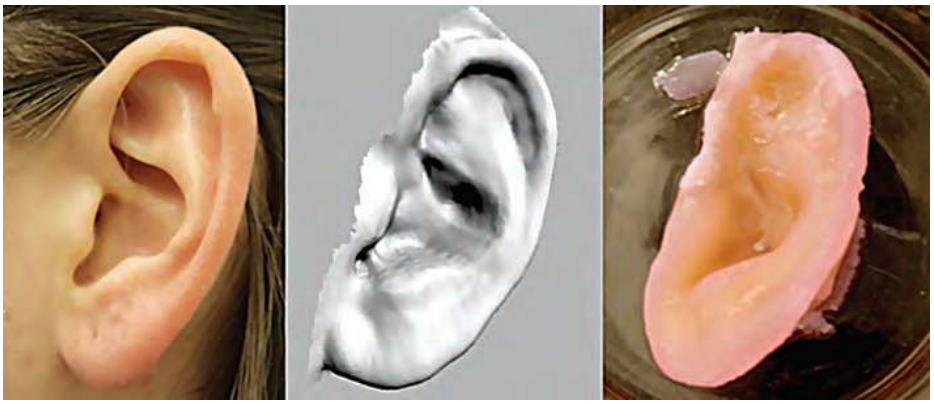
را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و[۲] همچنین آن را پایدارتر می‌کند. افزایش پایداری در نگهداری طولانی‌مدت پروتئین‌هایی که به‌عنوان دارو استفاده می‌شوند، اهمیت زیادی دارد.

پلاسمین: می‌دانیم تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ‌های شش، مغز و ماهیچه قلب به‌ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

مهندسی بافت

از دست رفتن بافت به‌دلیل آسیب یا بیماری، زندگی را دشوار و هزینهٔ بالای اقتصادی و اجتماعی را بر فرد بیمار و خانواده او تحمیل می‌کند. فرض می‌کنیم که به علت سوختگی وسیع نیاز به پیوند پوست وجود داشته باشد. چنانچه اهداکننده پوست مناسب وجود نداشته باشد و یا به‌علت وسعت سوختگی، برداشت پوست از بدن بیمار ممکن نباشد، بهترین راه، کشت بافت و پیوند پوست است. ثابت شده است که در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که[۱] توانایی تکثیر زیاد و[۲] تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند. (تک توان(بنیادی بالغ)) امروزه در **مهندسی بافت** از این یاخته‌ها، به‌طور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شود.

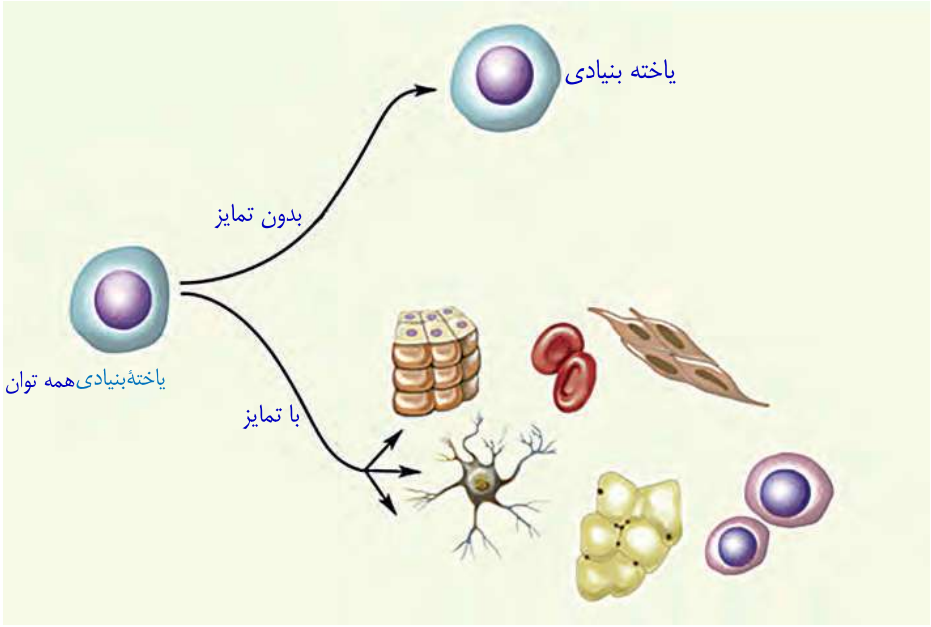
متخصصان مهندسی بافت، در زمینه تولید و پیوند اعضا نیز فعالیت می‌کنند. برای نمونه، جراحان بازسازی‌کنندهٔ چهره می‌توانند به کمک روش‌های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند. در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب دیده تولید می‌کنند (شکل ۷).



شکل ۷ــ مهندسی بافت غضروف گوش انسان: عکس گوش طبیعی (چپ) تصویر رقمی (دیجیتالی) (وسط) و غضروف گوش ساخته شده با روش مهندسی بافت بعد از دو هفته (راست)

یاخته‌های بنیادی و مهندسی بافت: یاخته‌های تمایز یافته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. به‌همین دلیل، در چنین مواردی از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند مثل یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ (بلاستوسیست–شکل ۱۰) استفاده می‌کنند. یاخته‌های بنیادی جنینی، همان توده یاخته‌ای درونی هستند. یاخته‌های بنیادی بالغ در

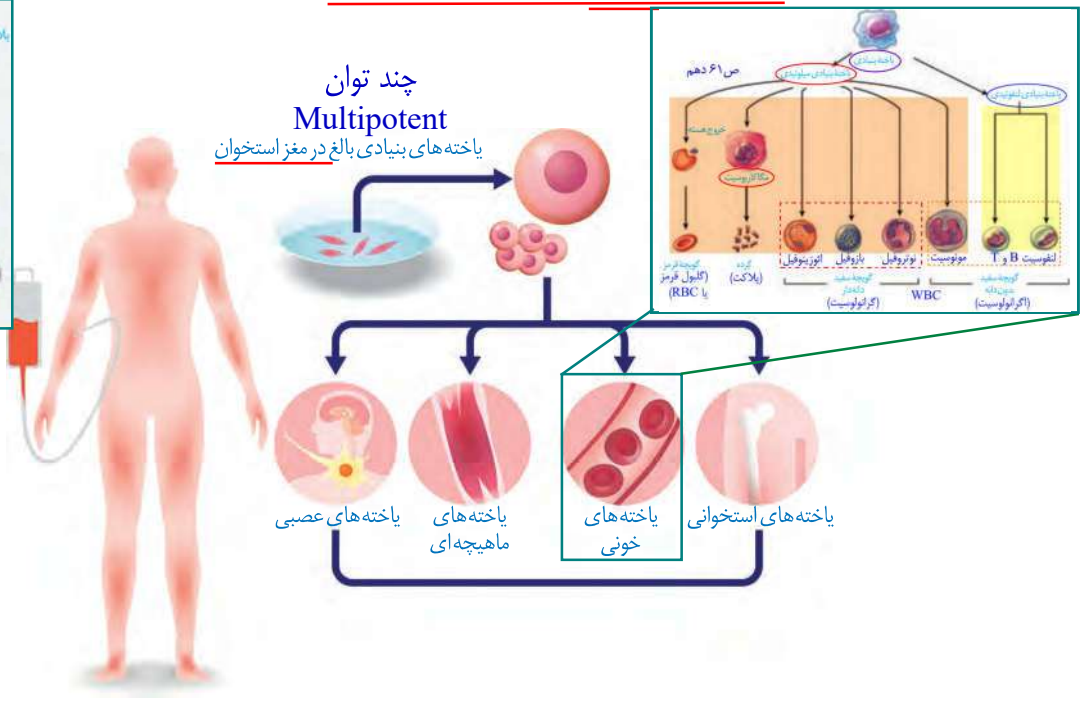
بافت‌ها یافت می‌شوند. یاخته‌های بنیادی می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند (شکل ۸).



شکل ۸ـ یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به‌وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود؛ و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند.

یاخته‌های بنیادی بالغ: در بافت‌های مختلف بدن یاخته‌های بنیادی وجود دارند که در محیط کشت تکثیر می‌شوند. به‌عنوان مثال یاخته‌های بنیادی تک توان کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

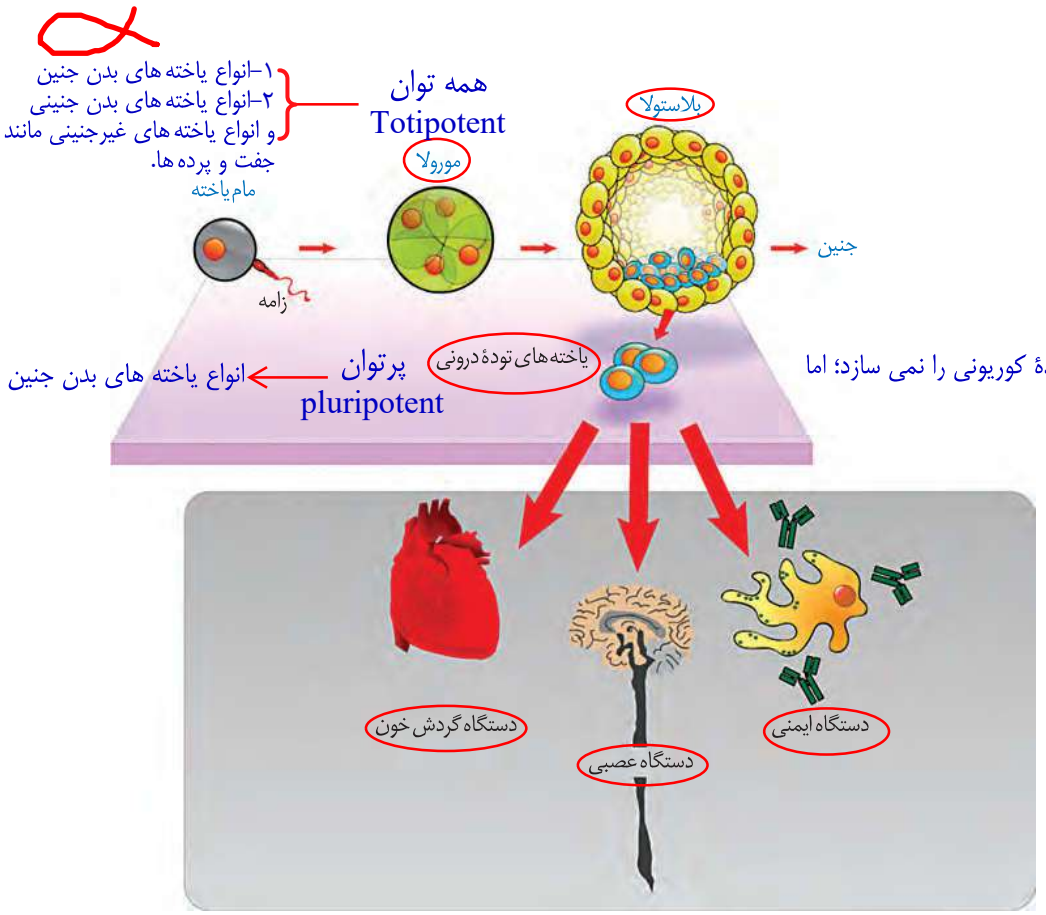
با دو نوع از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان قبلاً آشنا شده‌اید. آیا آنها را به یاد دارید؟ انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به[1] رگ‌های خونی، [2] ماهیچه اسکلتی و [3] قلبی تمایز پیدا کنند. این یاخته‌ها از فرد بالغ برداشته و کشت داده می‌شوند (شکل ۹). ۴ عصبی ۵ استخوانی



شکل ۹ـ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به انواع مختلف یاخته‌ها و بافت‌ها تمایز پیدا می‌کنند.

نکته: یاخته های **بنیادی جنینی** در شرایط طبیعی، نه تنها به همه بافت ها تبدیل می شود بلکه می تواند یک جنین کامل را تشکیل دهد.
نکته: یاخته های بنیادی جنینی نمی تواند در شرایط آزمایشگاهی همه انواع یاخته ها را تولید کند.

یاخته‌های بنیادی جنینی: چنین یاخته‌هایی نه‌تنها قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین (تا مرحله مورولا) هستند، بلکه اگر در مراحل اولیهٔ جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند. این یاخته‌ها بعد از جداسازی کشت داده و برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته‌ها تحریک می‌شوند (شکل ۱۰).
اما تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به‌وجود بیاورند.



نکته: تودهٔ یاخته ای درونیِ بلاستولا، جفت و پردهٔ کوریونی را نمی سازد؛ اما به انواع یاخته های بدن جنین تمایز می یابد.

شکل ۱۰ـ الف) یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند.
ب) یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای درونی به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند.

التماس دعا
@BioSalar_Ch

گفتار ۳ کاربردهای زیست فناوری

همان طور که در گفتار قبلی دیدید زیست فناوری در زمینه‌های متفاوتی کاربرد دارد. اکنون می‌خواهیم بدانیم چگونه می‌توان از این شاخهٔ علمی برای بهبود کیفیت زندگی انسان و حفظ محیط زیست بهره برد.

کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

تحول در کشاورزی نوین توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت ایجاد کند.[۱] استفاده از کودها و سموم شیمیایی،[۲] کشت انواع محصول،[۳] استفاده از ماشین‌ها در کشاورزی و[۴] افزایش سطح زیر کشت از نتایج این تحول بود. اما در کنار آن شاهد عواقب زیانباری همچون[۱] آلودگی محیط زیست،[۲] کاهش تنوع ژنی و[۳] تخریب جنگل‌ها و مراتع نیز بوده‌ایم. امروزه نمی‌توان برای افزایش محصولات به هر روشی متوسل شد. بنابراین، شاید فناوری‌های جدید زیستی بتوانند تا حدودی مشکلات بشر را در این زمینه حل کنند.

یکی از کاربردهای زیست فناوری، تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها هستند. این روش توانسته است مصرف آفت کش‌ها را کاهش دهد. به عنوان مثال برخی از باکتری‌های خاکزی، پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می‌کُشند. این باکتری‌ها در مرحله‌ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می‌سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می‌برد. چرا این سم نمی‌تواند خود باکتری را از بین ببرد؟ در یاختهٔ باکتری غیرفعال است. پیش‌سم غیرفعال، تحت‌تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود.*

برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، تک لپه‌ای و دو لپه‌ای پنبه و سویا تولید شده‌اند. همان‌طورکه در شکل ۱۱ می‌بینید نوزاد کرمی شکل (لارو) به درون غوزه نارس پنبه نفوذ می‌کند، بنابراین برای از بین بردن این آفت سم‌پاشی‌های متعدد لازم است، زیرا آفت در معرض سم قرار نمی‌گیرد. از سوی دیگر، استفاده زیاد سم برای محیط زیست مضر است. امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سم پاشی مزرعه کاهش می‌یابد.

(ص ۹۳)

(کرمینه)

نکته: انتقال ژن از برخی از باکتری‌های خاکزی به پنبه، پروتئین سمی غیرفعال تولید می‌شود که در بدن حشرات فعال می‌شوند.

شکل ۱۱ــ آلوده شدن غوزه گیاه پنبه به آفت را نشان می‌دهد. گیاه سالم (سمت چپ)، ورود آفت به درون غوزه (وسط) و گیاه آلوده (سمت راست)

*گیاه ترکیب سیانیدداری می‌سازد که تأثیری برتنفس یاخته‌ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمّی است از آن جدا می‌شود.(ص ۱۵۰-یازدهم)

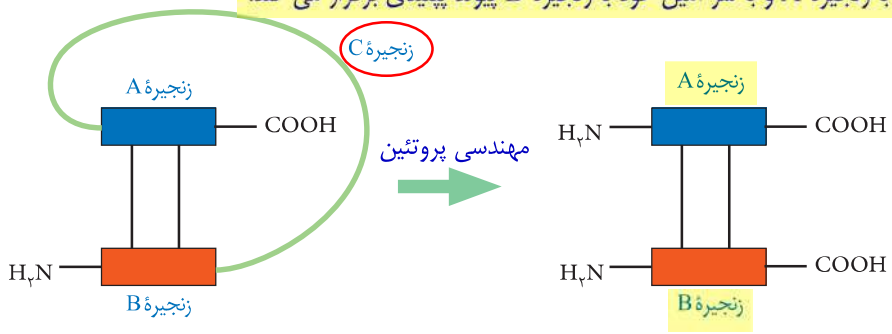
زیست فناوری علاوه بر[1] تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت‌ها، کاربردهای زیادی در زمینهٔ کشاورزی دارد.[2] اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب،[3] تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری،[4] تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها و[5] افزایش ارزش غذایی محصولات نیز با انجام روش‌های مهندسی ژنتیک ممکن شده است.[6] تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف‌کش‌ها نیز از دیگر دستاوردهای این فناوری است.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی (۷ مورد مطرح شد.)

۱ـ تولید دارو: فناوری دنای نوترکیب به‌علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد. این داروها، برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند. انسولین یکی از داروهایی است که توسط این فناوری تولید می‌شود. دیابت نوع یک را می‌توان به‌وسیلهٔ دریافت انسولین کنترل کرد. به نظر شما چگونه می‌توان نیاز افراد نیازمند به این ماده را تأمین کرد؟ یکی از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است.[1] روش دیگر،[2] استفاده از مهندسی ژنتیک است.

می‌دانیم که باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می‌تواند آن را بسازد. مولکول انسولین فعال، از دو زنجیرهٔ کوتاه پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند. در پستانداران از جمله انسان انسولین به‌صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

*زنجیرهٔ C از سمت کربوکسیل خود با زنجیرهٔ A و با سر آمین خود با زنجیرهٔ B پیوند پپتیدی برقرار می کند.



نکته: تولید انسولین بصورت انبوه نیازمند مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین به دنبال هم می باشد.

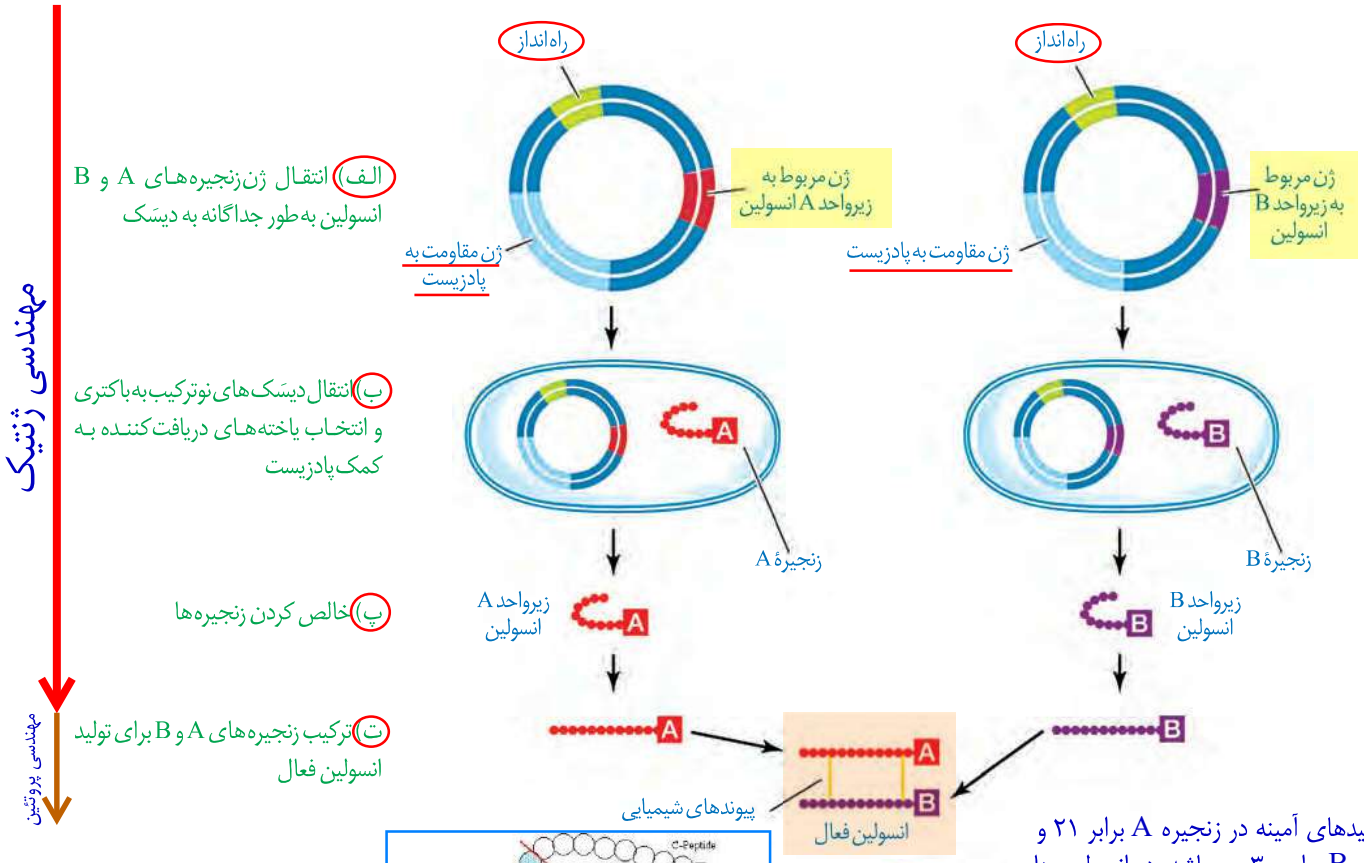
شکل ۱۲ـ جدا شدن زنجیره C و تبدیل پیش‌انسولین به انسولین

همان‌طور که در شکل ۱۲ می‌بینید، پیش‌هورمون به‌صورت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به‌نام زنجیره C به هورمونِ فعال تبدیل می‌شود.

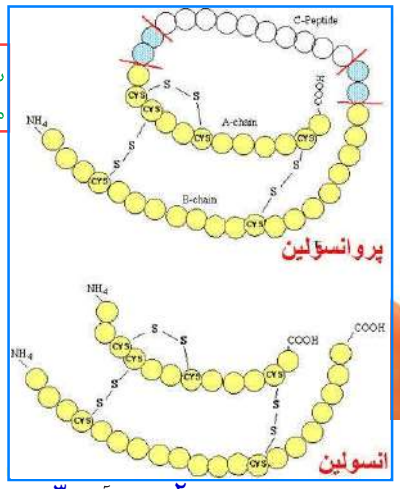
مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است، زیرا تبدیل پیش‌هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود. در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار دو توالی دنا به‌صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B انسولین تولید و توسط دیسَک به نوعی

کدام جمله صحیح می باشد؟
۱)باکتری ها انسولین فعال می سازند.
۲)باکتری ها پیش انسولین می سازند.
۳)باکتری ها می توانند پیش انسولین را به انسولین فعال تبدیل کنند.
۴)باکتری ها انسولین نمی سازند.

باکتری منتقل شدند. سپس، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده جمع‌آوری و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ـ مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک



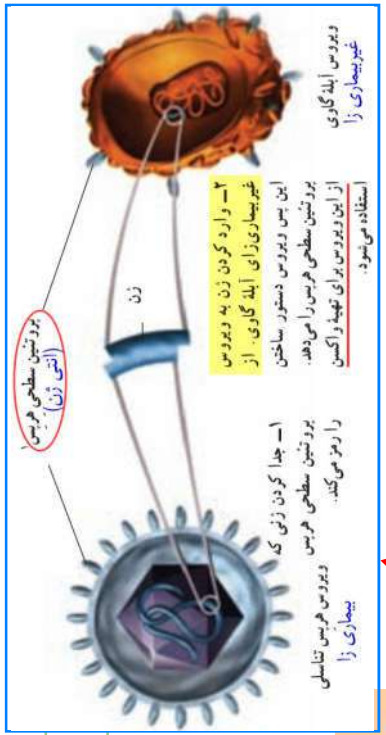
*تعداد اسیدهای آمینه در زنجیره A برابر ۲۱ و در زنجیره B برابر ۳۰ می باشد، در انسولین های جدا شده از اغلب گونه های حیوانی ثابت است.

نکته: در مهندسی ژنتیک علاوه بر آنزیم های برش دهنده و اتصال دهنده(لیگاز)، آنزیم های همانندسازی، رونویسی و ترجمه هم فعالیت دارند.

*ایمنی فعال توسط واکسن یا بیماری قبلی ایجاد می شود اما ایمنی غیرفعال توسط سرم(پادتن آماده) ایجاد می شود.(یادآوری پایه یازدهم)

۲ـ تولید واکسن: روش‌های قبلی تولید واکسن شامل[۱] ضعیف کردن میکروب‌ها،[۲] کشتن آنها و[۳] یا غیرفعال کردن سموم خالص شده آنها با روش‌هایی خاص بود. (ص ۷۵ـ یازدهم) واکسن تولید شده باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری‌زا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود. چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد. واکسن‌های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند. در این روش، ژن مربوط به پادگِن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

مثال



مراحل مهندسی ژنتیک تولید واکسن:

تحریک دستگاه ایمنی و یاخته های خاطره و تولید لنفوسیت های عمل کننده(پادتن ساز یا T کشنده)–ایمنی فعال ← تزریق واکسن حاوی آنتی ژن سطحی(باکتری یا ویروس غیربیماریزا با آنتی ژن های سطحی بیماریزا) ← ظاهرا شدن آنتی ژن در سطح باکتری یا ویروس غیربیماریزا ← انتقال ژن آنتی ژن سطحی به باکتری یا ویروس غیربیماریزا ← جداسازی ژن آنتی ژن سطحی (عامل بیماریزایی باکتری یا ویروس)

*واکسن، میکروب ضعیف شده،کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته های خاطره پدید می آید. به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است؛ چون پادتن در بدن تولید نشده و یاختهٔ خاطره ای نیز پدید نیامده است.(زیست یازدهم–ص۷۵)

بیشتر بدانید

انقراض گونه ها و مهندسی ژنتیک

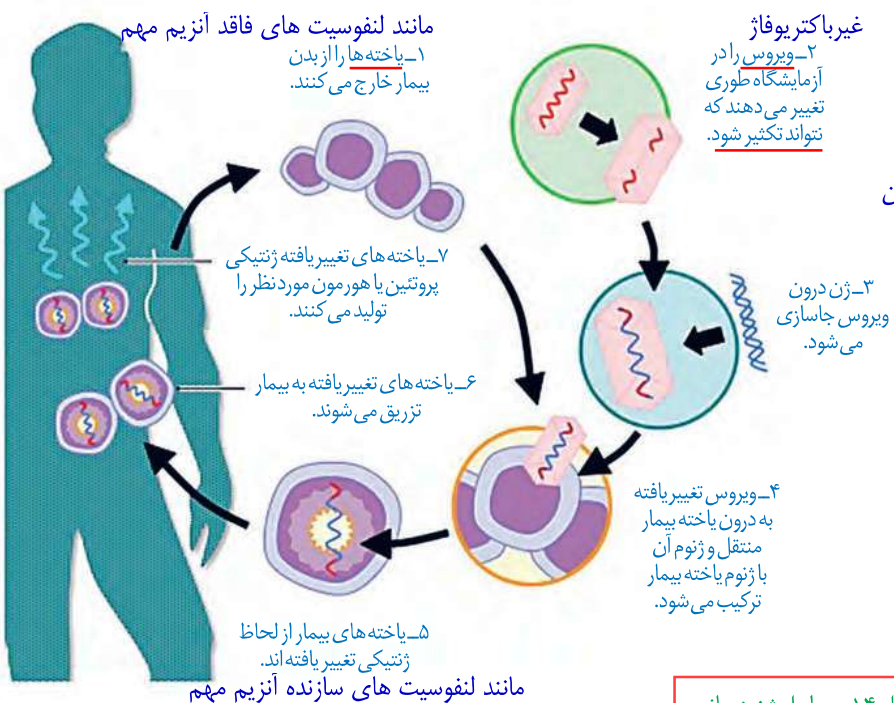
در سال ۲۰۰۸ با تعیین توالی ژنی یک ماموت، برای اولین بار ژنوم کامل یک گونهٔ جانوری منقرض شده مشخص شد. این موفقیت پژوهشگران را به نجات گونه های در خطر انقراض امیدوار کرده است. یکی دیگر از کاربردهای این فناوری در جلوگیری از انقراض گونه ها، روش شبیه سازی است. در ایران نیز طرح های تحقیقاتی در حال انجام است و تاکنون موفقیت هایی در این زمینه به دست آمده است. به عنوان مثال می توان به موفقیت پژوهشکده رویان در شبیه سازی قوچ وحشی اشاره کرد.

۳ـ ژن درمانی: آیا می توان افرادی را که با بیماری ارثی متولد می شوند درمان کرد؟

پاسخ به این سؤال مشکل است ولی یکی از روش های جدید درمان بیماری های ژنتیکی، ژن درمانی است که خود مجموعه ای از روش هاست. ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است. در این روش[۱] یاخته هایی را از بدن بیمار خارج و[۲] ژن سالم را با کمک ناقل (نوعی ویروس) وارد آنها می کنند.[۳] سپس یاخته تغییریافته را به بدن بیمار باز می گردانند.

اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. برای درمان آن[۱] ابتدا لنفوسیت ها را از خون بیمار جدا کردند و[۲] در خارج از بدن کشت دادند.[۳] سپس نسخه ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت ها منتقل و[۴] آنها (یاخته ها) را وارد بدن بیمار کردند. اگرچه این یاخته ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت های مهندسی شده را دریافت کند (شکل ۱۴).

برای درمان این افراد می توان از روش هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم هم استفاده کرد.



شکل ۱۴ـ مراحل ژن درمانی

نکته: در ژن درمانی، از ویروس بجای دیسک در انتقال ژن استفاده می شود. به عبارتی ناقل ژن، یک ویروس است.

درمان نقص ژنی دستگاه ایمنی:
۱–ژن درمانی– موقت–تکرار متناوبی درمان
۲–تزریق آنزیم–موقت– تکرار متناوب تزریق
۳–پیوند مغز استخوان–احتمالا دائمی

۴ـ تشخیص بیماری: برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری، تشخیص اولیه و شناخت دقیق آن بسیار مهم است. علاوه بر روش های تشخیصی مثل آزمایش خون و ادرار، روش های دیگری مثل فناوری های مبتنی بر دنا در تشخیص بیماری نقش مهمی دارند. تشخیص بیماری وقتی که علائم آن در بدن ظاهر شده باشد ساده است، اما وقتی که هنوز علائم ظاهر نشده اند و میزان عامل بیماری زا در بدن پایین است مشکل است. امروزه با کمک روش های زیست فناوری و شناسایی نوکلئیک اسید عامل بیماری زا می توان به وجود آن در بدن پی برد.

(پزشکی شخصی پایه دهم)

همان‌طور که می‌دانید ایدز بیماری خطرناکی است و هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد. فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابل عوامل بیماری‌زا را از دست می‌دهد. برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه،[1] دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنای استخراج شده شامل دنای یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دنای ساخته شده از رنای ویروس است.[2] سپس با استفاده از روش‌های زیست فناوری دنای ویروس تشخیص داده می‌شود. تشخیص زودهنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد زیرا باعث می‌شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد.

غیرقطعی

زیست فناوری در تشخیص ژن‌های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان،[6] در مسائل پزشکی قانونی[7] و تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها نیز کاربرد دارد.[5]

اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری

دلایل متعددی برای طراحی و تولید این جانوران وجود دارد که می‌توان به چند مورد اشاره کرد:

۱ـ مطالعه عملکرد ژن‌های خاص در بدن مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام‌ها

۲ـ کاربرد آنها به‌عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس

۳ـ تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به‌عنوان مثال دام‌های تراژنی می‌توانند، شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام‌ها مناسب‌تر است (شکل ۱۵).

زیست فناوری و اخلاق

مانند همهٔ دستاوردهای بشر، استفاده از این دستاورد علمی نیز باید با ملاحظاتی همراه باشد. این ملاحظات جنبه‌های مختلف اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی را دربر می‌گیرند. ایمنی زیستی شامل مجموعه‌ای از تدابیر، مقررات و روش‌هایی برای تضمین بهره‌برداری از این زیست فناوری است. قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده مناسب از مزایای زیست فناوری و پیشگیری از خطرات احتمالی آن، در همه کشورها از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است.

*ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند.(ص۷۶–یازدهم) بنابراین تشخیص ورود ویروس به بدن قبل از ظاهر شدن علائم آن کمک کننده است.

*مادهٔ وراثتی در ویروس ایدز، رنا می باشد نه دنا.

*دنای فرد مبتلا به ایدز شامل:۱–دنای خود فرد ۲–دنای رونویسی شده از روی رنای ویروس می باشد.(از روی رنا برعکس رونویسی، دنا ساخته می شود.)

*در ساختار کروموزوم فرد مبتلا رنای ویروس وجود ندارد؛ بلکه فقط دنا دیده می شود.

*در سلول فرد مبتلا هم دنای مختلف و هم رنای ویروس وجود دارد.

مراحل؟

شکل ۱۵ـ تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی

یادآوری از دهم:

*محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع های اخلاق زیستی هستند.

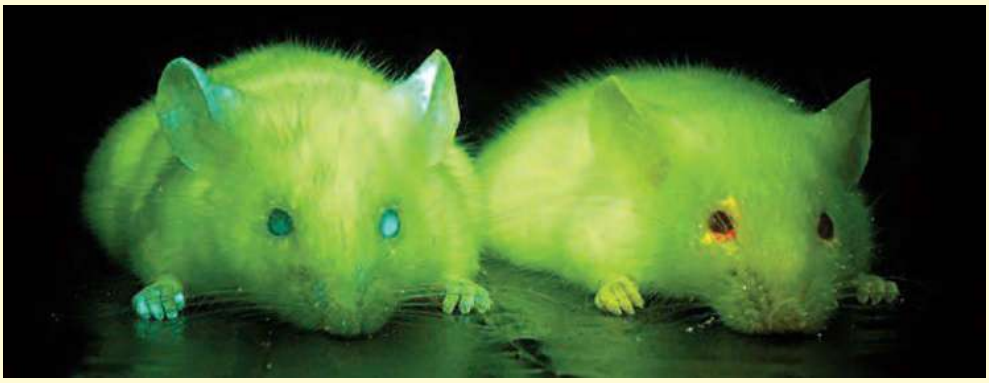
*یکی از سوء استفاده ها از علم زیست شناسی، تولید سلاح های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می تواند عامل بیماری زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند.

همواره سؤال‌های متعددی در مورد نتایج انواع کاربردهای زیست فناوری مطرح بوده و هست. برای پاسخ به این سؤالات، پژوهش‌های زیادی در حال انجام است. نتایج به‌دست آمده از چنین پژوهش‌هایی از طرف مجموعه‌ای از دانشمندان با تخصص‌های مختلف داوری و صدور مجوز نهایی توسط دستگاه‌های نظارتی انجام می‌شود. تاکنون از نتایج تحقیقات انجام شده هیچ‌گونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده‌های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد این فناوری، محصولات به‌دست آمده و خطرناک بودن آنها ارائه نشده است. لذا با توجه به حساسیت موضوع، این تحقیقات باید ادامه یابند و نتایج با دقت فراوان مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

بیشتر بدانید

ایران از جمله کشورهایی است که فناوری تولید جانوران تراژن مدل را دارد.

موش‌های تراژن به عنوان مدل، کاربردهای متفاوتی در تحقیقات مربوط به ژنتیک، داروسازی و پزشکی دارند. موش سمت چپ موش تراژنی است که در پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری ایران برای ایجاد مدل‌های تحقیقاتی تولید شده است. چشم‌ها و بخش‌هایی از بدن این موش به علت وجود پروتئین GFP (پروتئین با فلورسانس سبز) در برابر پرتو فرابنفش درخشش سبز دارد. این موش حاصل رشد تخمی است که ژن پروتئین GFP در ژنوم تخمک آن جاگذاری شده است.



موش معمولی (راست) و موش تراژن (چپ)

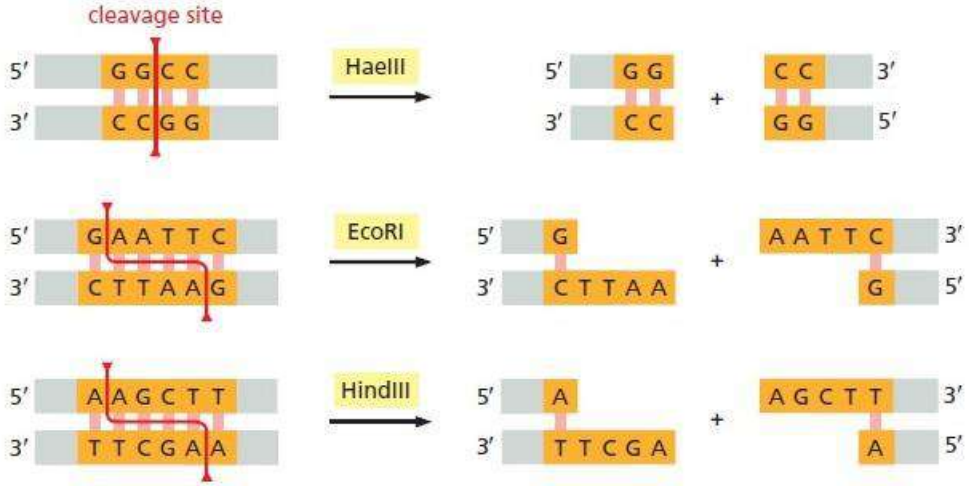
التماس دعا

@BioSalar_Ch

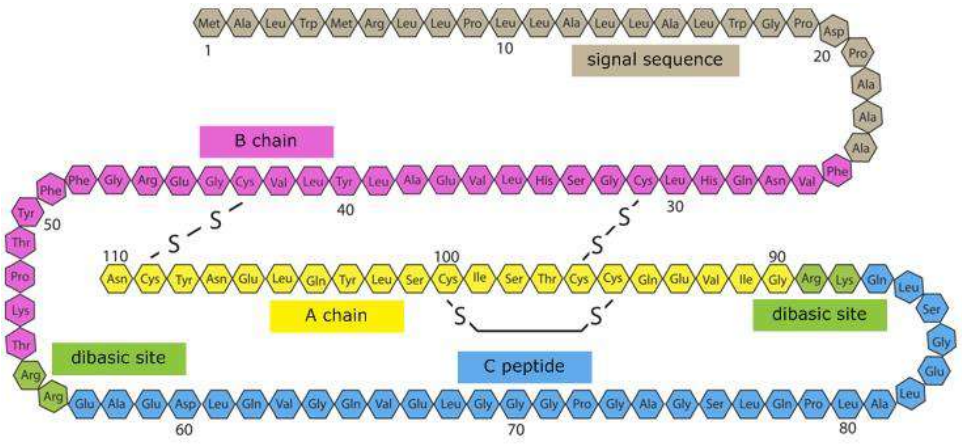
باسمه تعالی

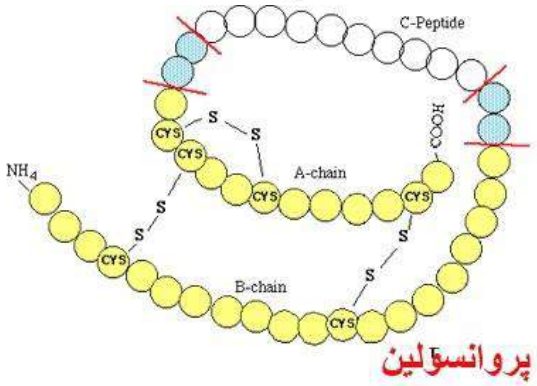
شکل‌های تکمیلی ف۷-گ۱-۲-۳

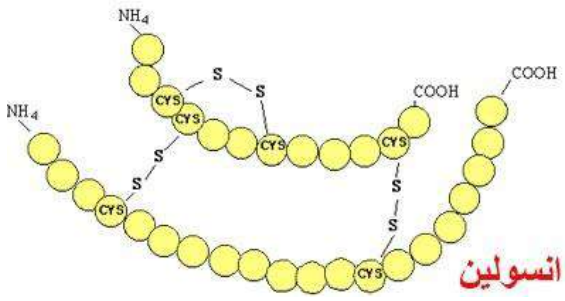
چند نوع آنزیم‌های برش دهنده



انسولین







@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

شکل‌های تکمیلی ف۷-گ۳

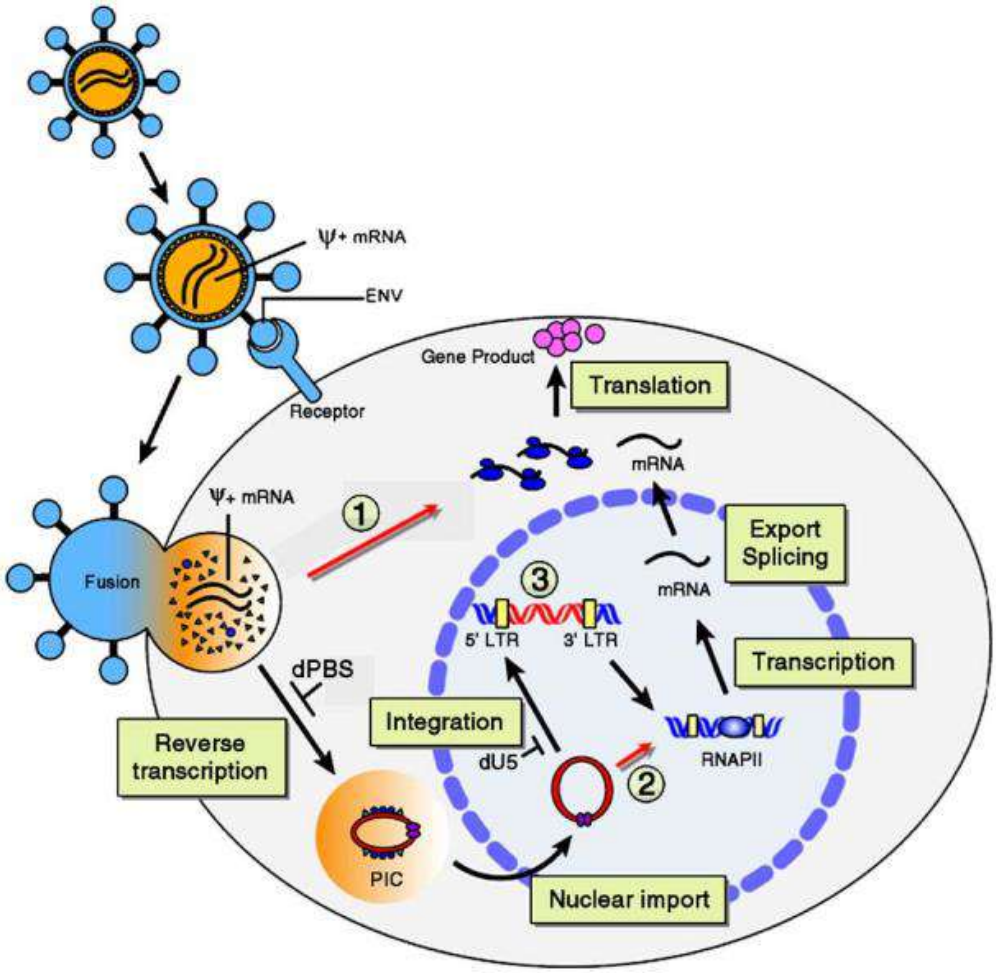
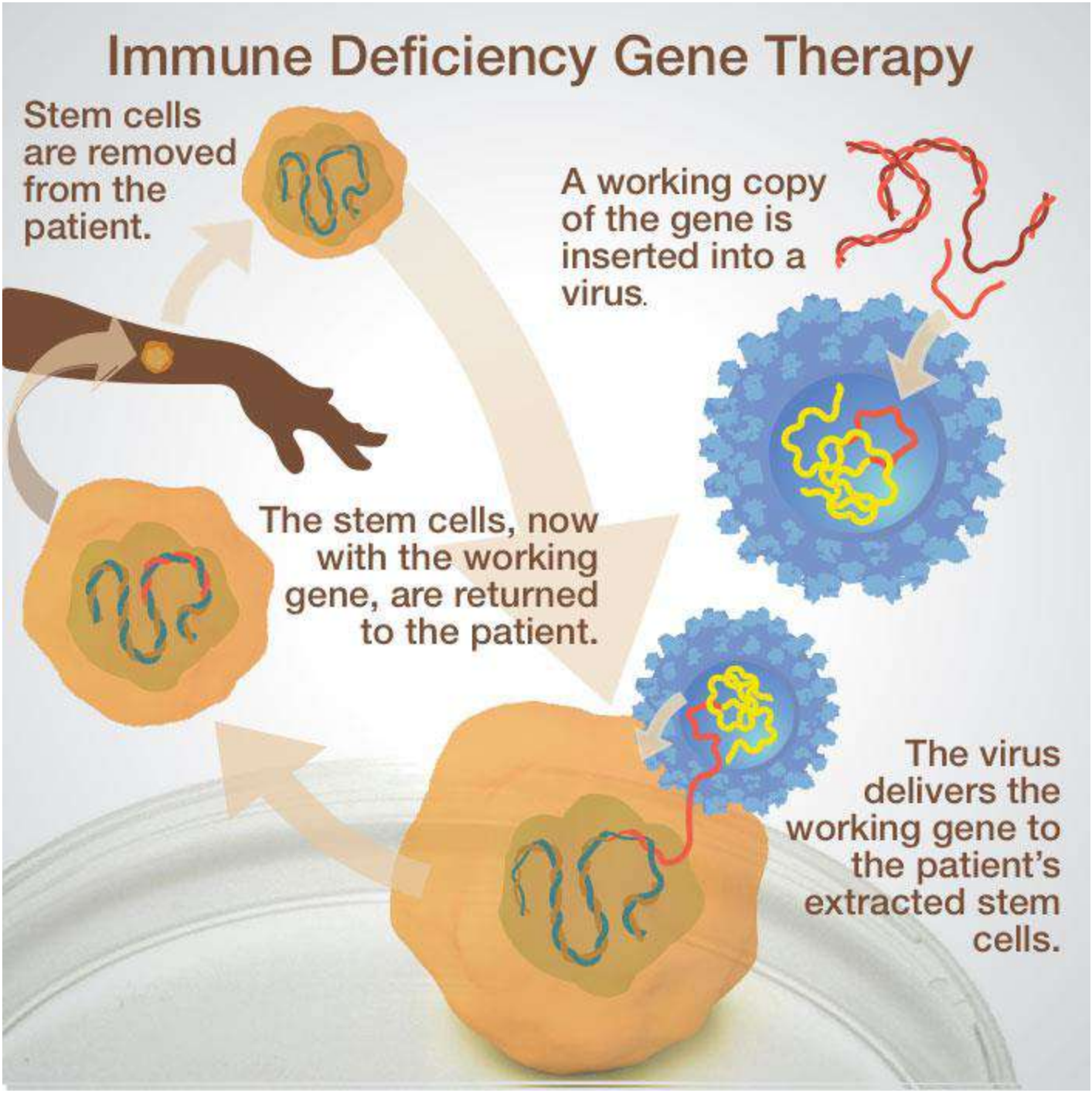


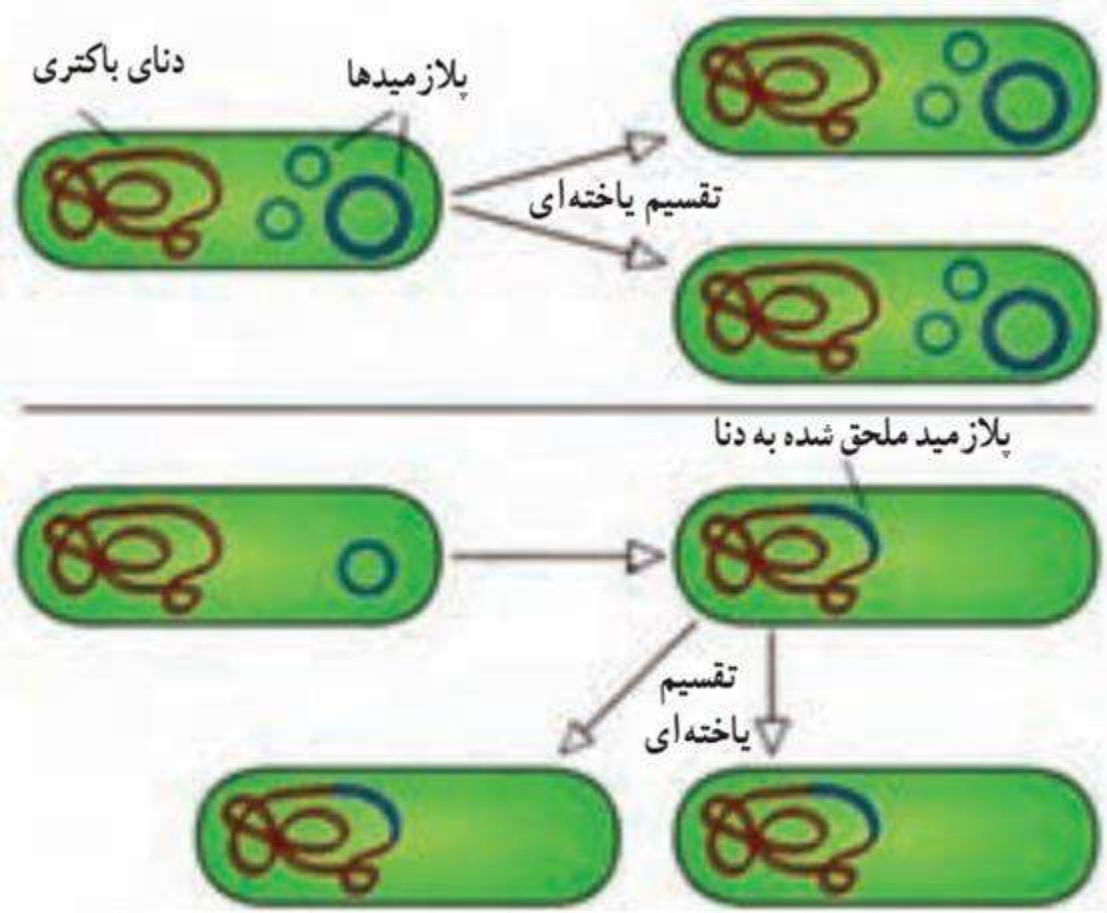
FIG. 2. Delivery of nucleic acids by retroviral particles. Following receptor-mediated uptake (by fusion or via endosomes, depending on the envelope protein), retroviral particles can deliver three forms of genetic information: (1) if reverse transcription does not occur, the mRNA may be subject to immediate translation; (2) if integration is blocked, episomal circles can be generated that may persist in non-dividing cells; (3) if all steps of the retroviral transduction process are completed, a double-stranded DNA integrates in cellular chromosomes. ΔPBS, deletion/mutation of the PBS, Δatt, deletion/mutation of the att sites; RNAPII, RNA polymerase II. Reprinted with minor modifications from [9], with permission from Elsevier.

@BioSalar_Ch


Immune Deficiency Gene Therapy
Stem cells are removed from the patient.
A working copy of the gene is inserted into a virus.
The stem cells, now with the working gene, are returned to the patient.
The virus delivers the working gene to the patient's extracted stem cells.

@BioSalar_Ch

انواع پلازمید(دیسک)



دو نوع پلازمید باکتریایی : پلازمید مستقل (بالا) و اپی‌زوم (پایین) که می توانند به درون کروموزوم میزبان وارد شوند.

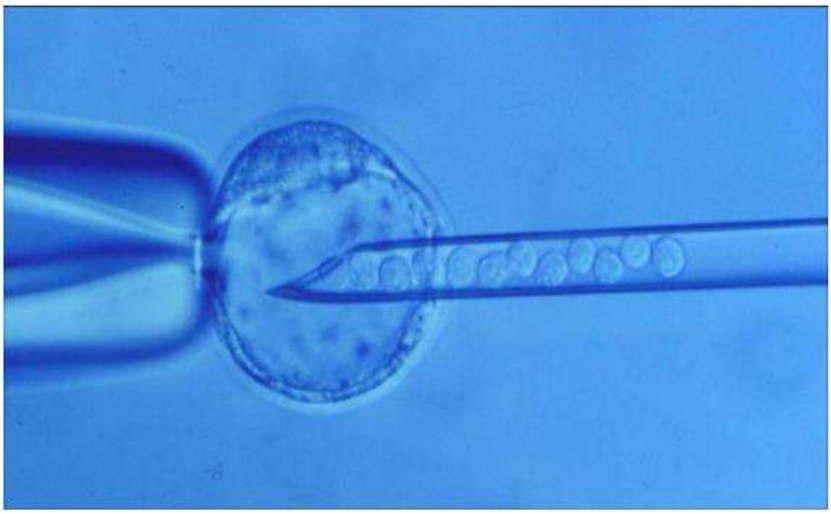
چند نمونه از ابزارها و دستاوردهای زیست فناوری

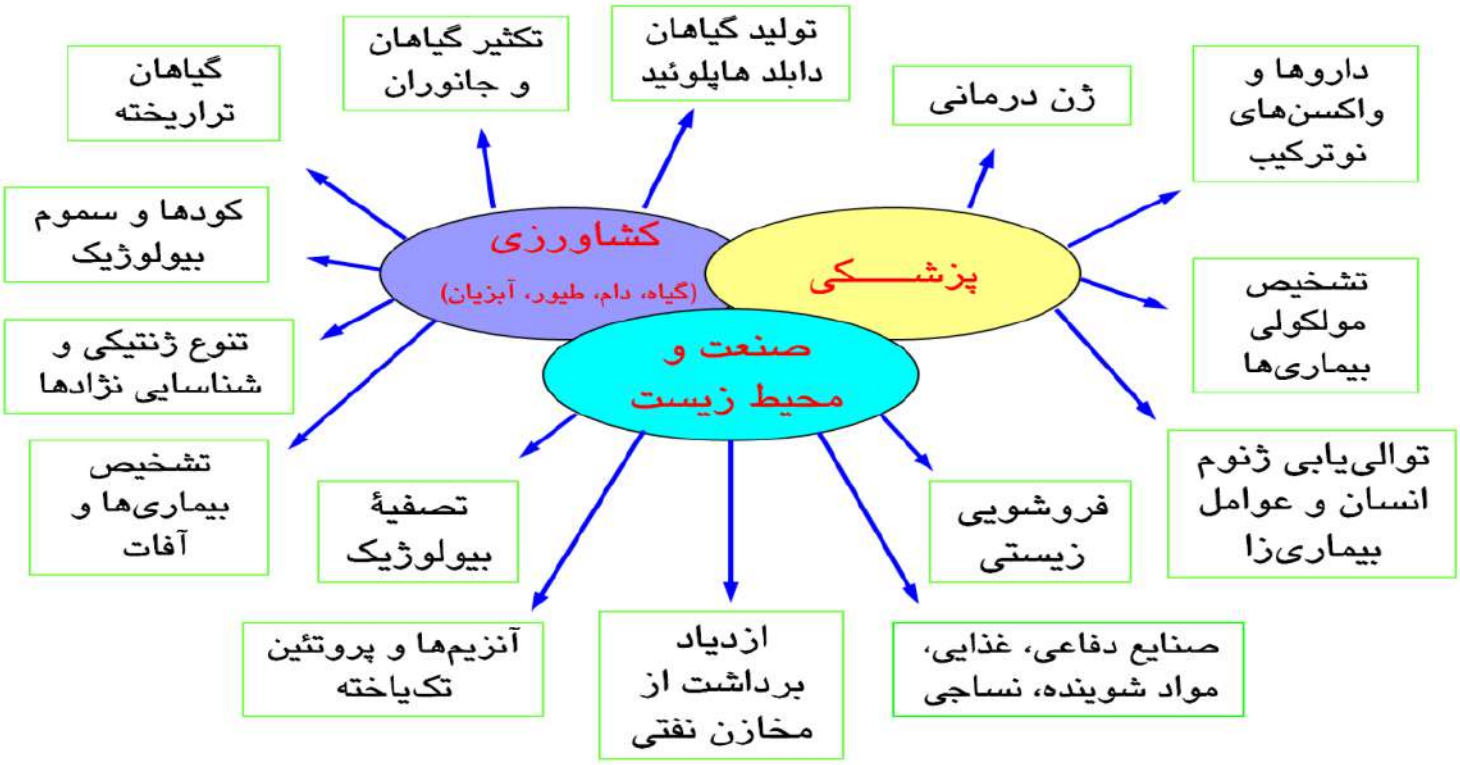
Helios Gene Gun

(تفنگ ژنی جهت شرایط بدن موجود زنده)

@BioSalar_Ch

Microinjection (ریزتزریق)





@BioSalar_Ch