

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فصل ۷- فناوری نوین زیستی- گفتار سوم



Fritillaria reuteri Boiss.



لاله های واژگون فریدونشهر



Fritillaria zagrica Stapf



Fritillaria imperialis L O لاله سرنگون



Fritillaria persica L. 0)



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... تقسیم بندی 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 بافته‌های 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 آبی

❖ همان‌طور که در گفتار قبلی دیدید **زیست فناوری** در زمینه‌های متفاوتی کاربرد دارد.

❖ اکنون می‌خواهیم بدانیم چگونه می‌توان از این **شاخه علمی برای بهبود کیفیت زندگی انسان و حفظ محیط زیست بهره برد؟**

❖ **بهبود کیفیت زندگی انسان**

❖ **حفظ محیط زیست**

❖ **زیست فناوری:** به‌طور کلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در **تولید و بهبود محصولات** کوناگون با استفاده از **موجود زنده**، (کل موجود یا بخش‌های از موجود) **زیست فناوری** گویند.



❖ کاربردهای زیست فناوری در:

۱- کشاورزی

۲- پزشکی

الف- تولید دارو

ب- تولید واکسن

ج- ژن درمانی

د- تشخیص بیماری

۳- کلون کردن (شبیه سازی)



کاربردهای
زیست فناوری



کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

❖ تحول در کشاورزی **نوین** توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند **گندم، برنج و ذرت** ایجاد کند. (نتایج)



ذرت، برنج و گندم هر سه تک لپه اند.

۱- استفاده از کودها و

۲- سموم شیمیایی،

۳- کشت انواع محصول،

۴- استفاده از ماشین ها در کشاورزی و

۵- افزایش سطح زیر کشت از نتایج این تحول بود.

❖ اما در کنار آن شاهد عواقب زیانباری همچون (**عیوب**)

۱- آلودگی محیط زیست،

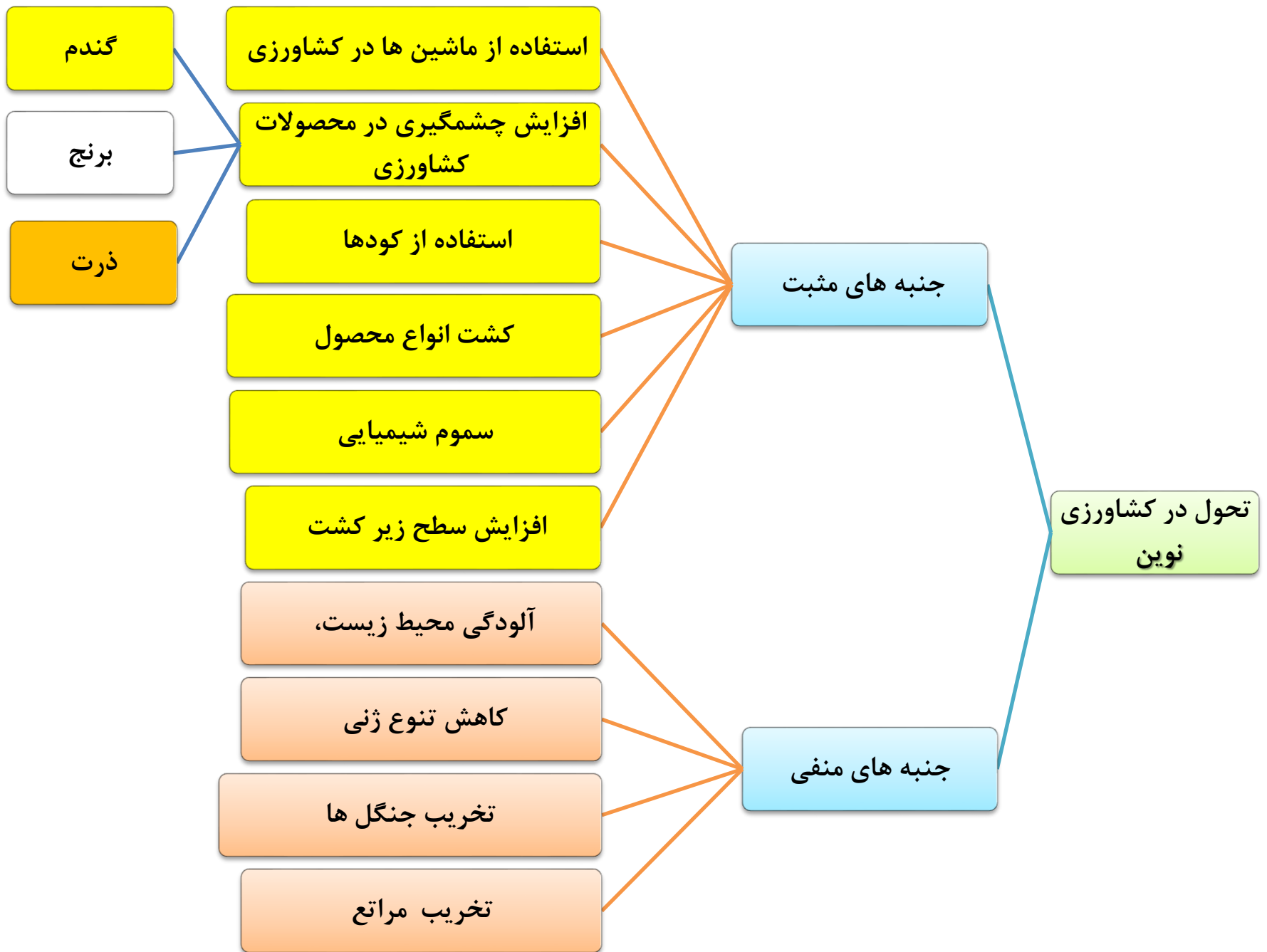
۲- کاهش تنوع ژنی

۳- تخریب جنگل ها و مراتع نیز بوده ایم.

❖ امروزه **نمی توان** برای افزایش محصولات به هر روشی متوسل شد.

❖ بنابراین، شاید **فناوری های جدید زیستی** بتوانند تا حدودی مشکلات بشر را در این زمینه حل کنند.





کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

- ❖ یکی از کاربردهای زیست فناوری، تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت ها هستند.
- ❖ این روش توانسته است مصرف آفت کش ها را کاهش دهد.
- ❖ به عنوان مثال برخی از باکتری های خاکزی، پروتئین هایی تولید می کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می کشند.
- ❖ این باکتری ها در مرحله ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است.
- ❖ این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می برد.

کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

❖ چرا این سم نمی تواند خود باکتری را از بین ببرد؟

❖ پیش سم غیرفعال، تحت تأثیر **آنزیم های گوارشی** موجود در **لوله**

گوارش حشره شکسته و فعال می شود. سم فعال شده باعث

تخریب یاخته های لوله گوارش و سرانجام **مرگ** حشره می شود.

Heliothis armigra نام علمی آفت پنبه



آنزیم های گوارشی حشره باعث تغییراتی در پیش پروتئین شده و آن را فعال می کند این سم از طریق منافذی که در بخش میانی دیواره لوله گوارش ایجاد می کند باعث مرگ آفت می شود.

کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

❖ برای تولید گیاه مقاوم به آفت،
ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم
باکتری **جداسازی** و پس از
همسانه سازی به گیاه مورد نظر
انتقال داده می شود. تاکنون با این
روش چند نوع گیاه مقاوم مثل

❖ **ذرت**،

❖ **پنبه** و

❖ **سویا** تولید شده اند.



پنبه *Gossypium*



تیره پنیرک *Malvaceae* - دولپه ای

پنبه *Gossypium* - گیاهانی علفی یا درختچه ای
مخصوص مناطق گرمسیری بوده، برگهای آنها لوب دار و
پنجه ای و گلهای آنها منفرد و کاسه فرعی مرکب از ۳
براکته قلبی شکل می باشد. میوه کپسول و دانه ها
پوشیده از تارهای سلولزی «پنبه» است مهمترین گونه های
پنبه که از نظر نساجی اهمیت دارند عبارتند از:

G. herbaceum , *G. hisrsutum* , *G. peruvianum* ,
G. barbadense

گیاه دو لپه - تیره نخود Leguminosae



گیاه شناسی سویا



سویا (نپام)



بندر



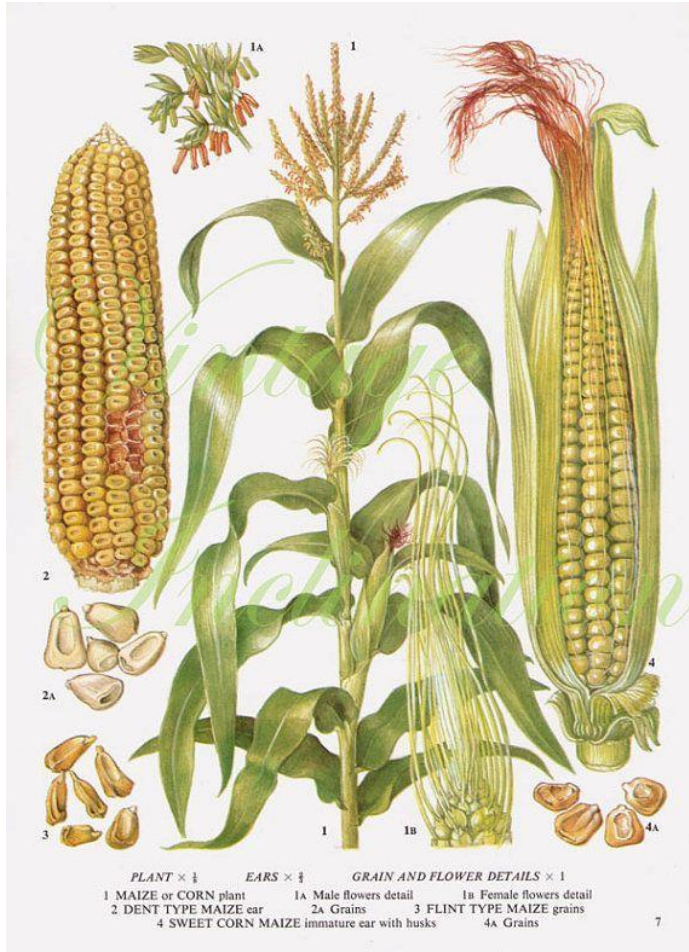
گل



برگ

جنس *Zea* گونه مهم این جنس ذرت معمولی *Z. mais* است. ساقه ذرت توپر و گل‌های آن تک جنسی است. سنبله‌های نری شکل خوشه‌های انتهایی و سنبله‌های ماده جانبی و متراکم می‌باشند. خاستگاه این گیاه آمریکا بوده و در ایران بعنوان غذا و علوفه دام کاشته می‌شود.

یادآوری: ذرت تک‌لیه و از گیاهان C4 است.

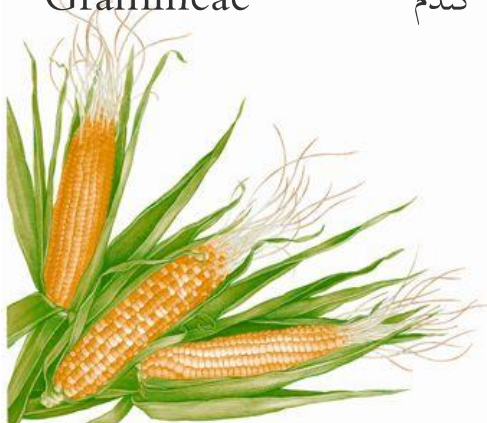


ریشه افشان



Gramineae

تیره گندم



کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

- همان طور که در شکل ۱۱ می بینید نوزاد کرمی شکل (لارو) به درون غوزه نارس پنبه نفوذ می کند، بنابراین برای از بین بردن این آفت سم پاشی های متعدد لازم است، زیرا آفت در معرض سم قرار نمی گیرد.



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

چرا سم پاشی متعدد لازم است و عیب سم پاشی زیاد چیست؟ آفت در معرض سم قرار نمی گیرد (قرار داشتن در غوزه) از سوی دیگر، استفاده زیاد سم برای محیط زیست مضر است.

کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

- از سوی دیگر، استفاده زیاد سم برای محیط زیست مضر است. امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه های مقاوم، نیاز به سم پاشی مزارع پنبه تا **حدود زیادی کاهش** پیدا کرده است.
- **حشره** در اثر خوردن گیاه مقاوم شده، از بین می رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می دهد.
- بنابراین، نیاز به سم پاشی مزرعه کاهش می یابد.



اصلاح کج فهمی

دربارهٔ تهیهٔ گیاهان مقاوم به آفت، دانش آموزان باید به درک درستی از عملکرد سم در لولهٔ گوارش حشره برسند. همچنین ممکن است دانش آموزان پرسند که چرا باکتری از خاک وارد گیاه نمی‌شود و آن را مقاوم نمی‌کند؟ و یا اینکه اگر حشره بعد از خوردن گیاه مقاوم شده می‌میرد پس مقاوم‌سازی گیاه چه فایده‌ای دارد؟ برای جلوگیری از کج‌فهمی لازم است بر ساختار گیاه و مسیر جذب مواد از خاک، یادآوری صورت بگیرد و همچنین تأکید شود که حشره با خوردن کمی از گیاه مقاوم شده می‌میرد و به دو دلیل سطح آسیب کمتر است. یکی کاهش جمعیت آفت و دیگر اینکه خوردن کمی از گیاه مقاوم شده، آن را از بین نمی‌برد و در اینجا منظور از آسیب، یک گیاه نیست بلکه میزان آسیب به‌طور کلی در سطح مزرعه کمتر می‌شود و در نتیجه میزان محصول افزایش می‌یابد.



کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

• زیست فناوری علاوه بر:

- ۱- تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت ها، کاربردهای زیادی در زمینه کشاورزی دارد.
- ۲- اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب
- ۳- تولید گیاهان مقاوم به خشکی و
- ۴- مقاوم به شوری

۵- تنظیم سرعت رسیدن میوه ها

- ۶- افزایش ارزش غذایی محصولات نیز با انجام روش های مهندسی ژنتیک ممکن شده است.
(مثلا برنج دارای بتا کاروتن بالا)

- ۷- تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف کش ها نیز از دیگر دستاوردهای این فناوری است.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تولید دارو

- فناوری DNA نو ترکیب به علت تولید داروهای **مطمئن** و **مؤثر**، جایگاه ویژه ای در صنعت داروسازی دارد.
- این داروها، برخلاف فرآورده های مشابهی که از منابع غیر انسانی تهیه می شوند، پاسخ های **ایمنی ایجاد نمی کنند**.

روش سنتی تولید انسولین

در روش سنتی، انسولین از پانکراس خوک یا گاو با استفاده از ۱- بوتانول استخراج می شد. انسولین را به وسیله نمک Zn رسوب دهی می کردند که به راحتی متبلور و سپس به وسیله ژل کروماتوگرافی تخلیص می شد. یکی از مشکلات اصلی تولید انسولین به وسیله روش سنتی این بود که انسولین تهیه شده از یک خوک یا گاو نیاز یک انسان بیمار را به ترتیب فقط تا ۳ و ۱۰ روز پوشش می داد. علاوه بر این انسولین انسانی با انسولین خوک و گاو در یک یا دو آمینواسید متفاوت بود که گاهی اوقات منجر به بروز واکنش های آلرژیک در بدن بیماران می شد. به طور موقت مشکل آلرژیک بودن انسولین حیوانی به وسیله کربوکسی پپتیداز Y که آلانین موجود در انتهای کربوکسیل انسولین را با تریونین جابه جا می کرد حل شد. سنتز شیمیایی انسولین در سال ۱۹۶۴ در چین و آلمان صورت گرفت ولی ثابت شد که از لحاظ اقتصادی غیر عملی است.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تولید دارو



- انسولین یکی از داروهایی است که توسط این فناوری تولید می شود.
- دیابت نوع I را می توان به وسیله دریافت انسولین کنترل کرد.

یاد آوری: دیابت نوع I که درصد کمی به آن مبتلا هستند یک نوع بیماری ارثی خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به جزایر پانکراس حمله می کند و توانایی تولید انسولین در بدن کاهش می یابد. به دیابت نوع I دیابت وابسته به انسولین هم گفته می شود چون با تزریق روزانه انسولین علائم بیماری از بین می شود. دیابت نوع I معمولاً قبل از بیست سالگی ایجاد می شود.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی-تولید دارو

❖ به نظر شما چگونه می توان نیاز افراد نیازمند به انسولین را تأمین کرد؟

۱- یکی از روش های **تهیه** انسولین، **جداسازی** و **خالص** کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است.

۲- روش دیگر، استفاده از **مهندسی ژنتیک** است.

تهیه انسولین نو ترکیب

انسولین نو ترکیب

این ماده که به عنوان یک دارو برای درمان افراد دیابتی استفاده می شود تا سال ۱۹۸۲ از غده لوزالمعده حیوانات استخراج می شد. پس از آن محققان موفق به تولید انسولین نو ترکیب انسانی در اشریشیا کلی و ساکارومایسز سروویزه شدند. انسولین در یاخته های بتای لوزالمعده به صورت پری پروانسولین ساخته می شود و سپس به پروانسولین تبدیل می شود و در دستگاه گلژی ذخیره می شود. وقتی که محرک آن وجود داشته باشد پروانسولین به وسیله پروتئازهای متصل به غشا، به ۳ زنجیره پلی پپتیدی (A, B, C) تجزیه می شود. زنجیره های A و B به وسیله ۳ پیوند دی سولفیدی به هم متصل می شوند و انسولین فعال را تشکیل می دهند. زنجیره C آزاد و تجزیه می شود.

Human Insulin



شکل ۶- فرایند تبدیل پیش ساز انسولین به انسولین فعال (چپ) و انسولین فعال انسانی (راست)

کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تولید دارو

❖ می دانیم که **باکتری** در صورت داشتن **ژن انسولین انسانی** می تواند آن را بسازد.

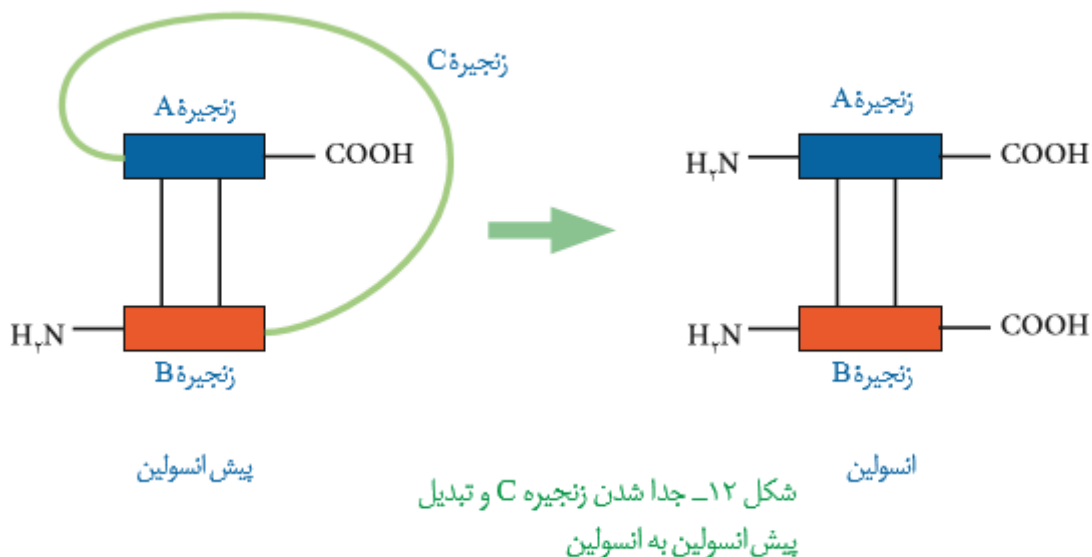
❖ مولکول **انسولین فعال**، از **دو** زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند. در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک **مولکول پیش هورمون** ساخته می شود.

توجه داشته باشید که دانش آموزان نباید به این نتیجه برسند که زنجیره های A و B انسولین از روی دو ژن متفاوت ساخته می شوند. در واقع توالی های A و C و B پیش انسولین همه از روی یک ژن ساخته شده اند که در مراحل بعدی قسمت C زنجیره پلی پپتیدی حذف می شود، اما در فرایند تولید انسولین نو ترکیب بخش های رمزگردان زنجیره های A و B ژن انسولین به صورت مصنوعی تهیه و به صورت جداگانه در پلازمیدهای متفاوتی جاسازی می شوند و پس از انتقال به باکتری های مجزا، بیان و ترجمه می شوند.

نکته: باکتری پروکاریوت ولی انسان یوکاریوت و به مباحث مربوط به داشتن اگزون و اینترون توجه ویژه شود.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تولید دارو

- ❖ همان طور که در شکل ۱۲ می بینید، پیش هورمون به صورت **یک** زنجیره پلی پپتیدی است و با **جدا** شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می شود.
- ❖ مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل **انسولین غیرفعال** به انسولین فعال است،
- ❖ زیرا تبدیل پیش هورمون به هورمون در **باکتری انجام نمی شود**.



توالی اولیه هر ۳ زنجیره رونوشت یک ژن است که بعداً یک قسمت آن حذف می شود. ژن سازنده انسولین روی بازوی کوتاه کروموزوم ۱۱ قرار دارد.

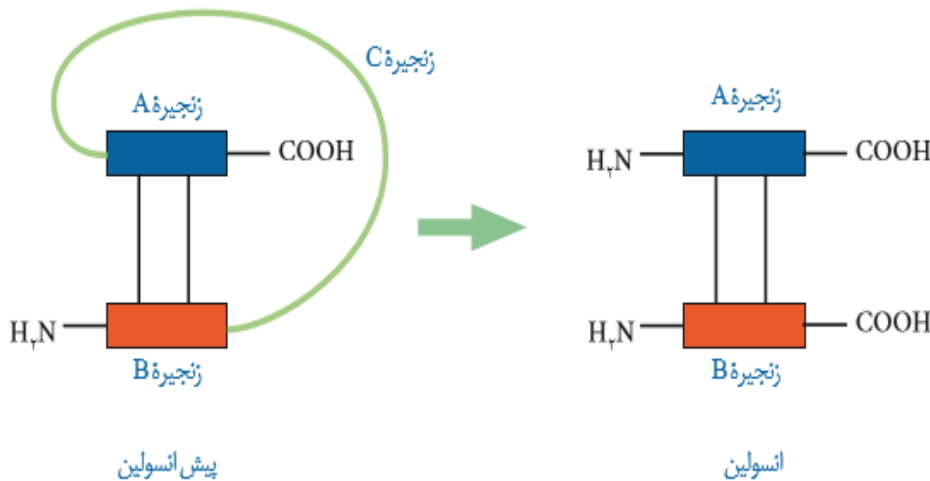
سؤال کنکور ۹۸

کدام عبارت در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

- (۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.
- (۲) پیوند، شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.
- (۳) زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک تر است.
- (۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

پاسخ: با توجه به شکل مقابل زنجیره B نسبت به زنجیره A به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک تر است ولی در حالت فعال انتهای آمینی به زنجیره A متصل است.

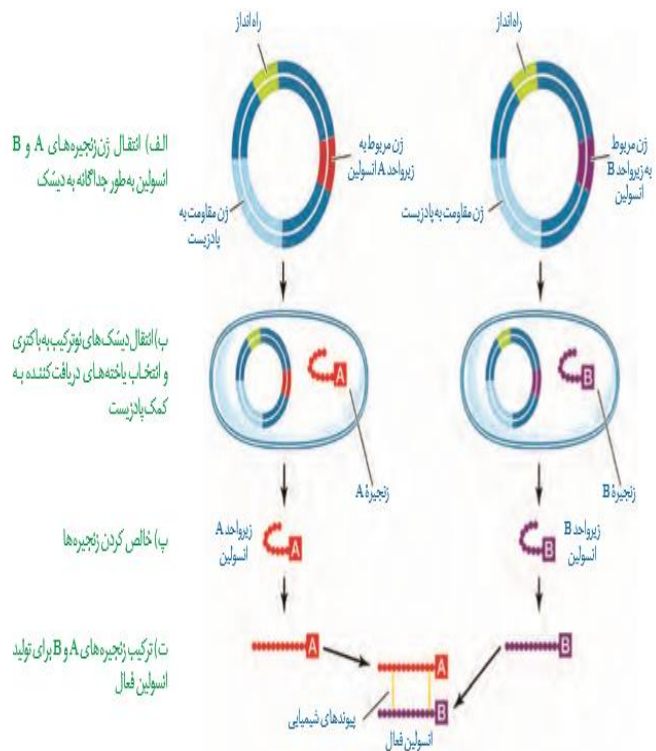
پیش هورمون به صورت یک زنجیره با ۸۴ آمینواسید است و با جدا شدن زنجیره C به هورمون فعال با دو زنجیره A (۲۱) و B (۳۰) که مجموعاً ۵۱ آمینواسیدی است و در ساختار خود ۳ پیوند دی سولفور دارد.



اتصال دو زنجیره یکی بین آمینواسید ۷ دو زنجیره و دیگری بین آمینواسیدی ۲۰ از زنجیره A و شماره ۱۹ زنجیره B علاوه بر آن آمینواسیدهای ۶ و ۱۱ زنجیره A پیوند دی سولفور دارد.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی - تولید دارو

در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار **دو** توالی DNA به صورت **جداگانه** برای رمز کردن زنجیره های A و B انسولین تولید و توسط پلازمید به نوعی باکتری منتقل شدند. سپس، زنجیره های پلی پپتیدی ساخته شده جمع آوری و در **آزمایشگاه** به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳- مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک



الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک



ب) انتقال دیسک‌های نو ترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت کننده به کمک پادزیست



پ) خالص کردن زنجیره‌ها



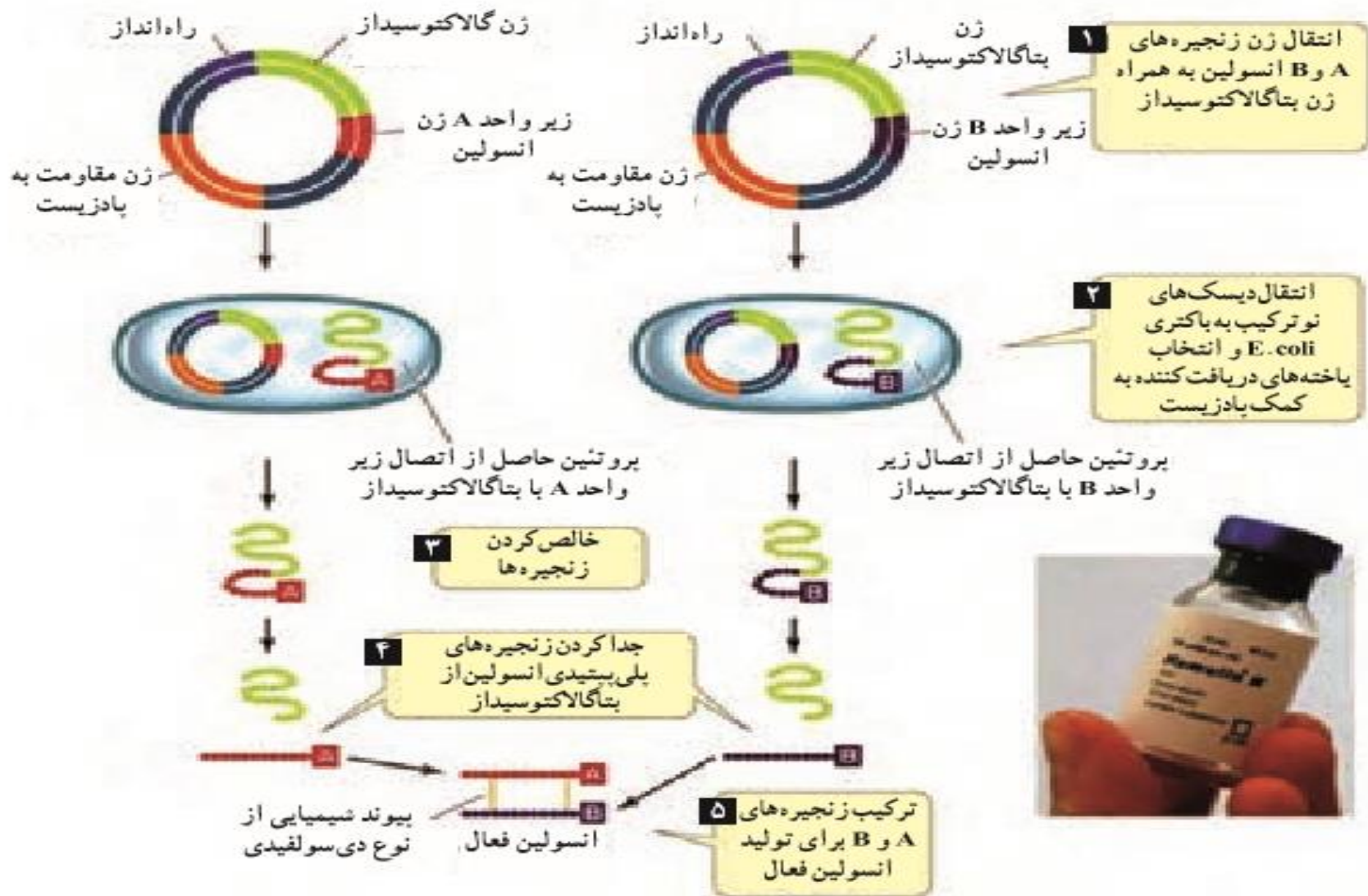
ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال



شکل ۱۳- مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک



نکته: این فرایند توسط دو باکتری متفاوت و دو پلازمید متفاوت صورت می گیرد.



شکل ۷- فرایند تولید انسولین نو ترکیب انسانی (شکل کتاب درسی ساده شده این شکل است.)

تولید انسولین نو ترکیب با روش تولید شیمیایی دنا

- گام اول : در این روش ابتدا با دئوکسی ریبونوکلئوتیدها ژن تولید انسولین را تولید می کنند، طوری که دو سر آن مطابق با الگوی برش آنزیم برش دهنده باشد.
 - گام دوم : برش پلازمید توسط آنزیم های برش دهنده
 - گام سوم : اتصال ژن ساخته شده به پلازمید توسط آنزیم لیگاز
 - گام چهارم : جاسازی یکی از قطعات زیر قبل از ژن تولید انسولین در ناقل
- یک قطعه DNA ایران لاکتوز شامل اپراتور و راه انداز و ۱۰۰۶ کدون لازم برای ساختن بتاگالاکتوزیداز.

- یک قطعه DNA ایران تریپتوفان شامل اپراتور و راه انداز و ۱۹۰ کدون لازم برای ساختن تریپتوفان.
- در مراحل بعدی ژن رمز کننده آمینو اسید متیونین را برای نشان دار کردن جایگاه برش، بعد از ژن بتاگالاکتوزیداز قرار می دهند.

پس ترتیب قرار گرفتن ژن ها در ناقل به این صورت است که ابتدا ژن بتا گالاکتوزیداز و پس از آن توالی رمز کننده متیونین و در آخر هم ژن ساخته شده برای تولید انسولین قرار می گیرند.

پس از بیان دنا ی نو ترکیب توسط باکتری، زنجیره های انسولین به متیونین و بتا گالاکتوزیداز متصل است. این ترکیب باید تحت تیمار سیانوژن بروماید قرار بگیرد. سیانوژن بروماید از جایگاه متیونین برش می زند و زنجیره های انسولین را از متیونین و بتاگالاکتوزیداز جدا می کند. سپس زنجیره های انسولین تحت اثر اسید سولفوریک قرار می گیرند تا بنیان های سولفات به زنجیره های انسولین متصل شود و در مرحله آخر محصول در معرض اکسیژن هوا قرار می گیرد و با اکسید شدن بنیان های سولفات، پیوندهای دی سولفیدی بین دو زنجیره A, B برقرار می شود و مولکول انسولین کامل می شود. انسولین تولید شده با روش کروماتوگرافی از محیط خالص می شود.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تولید واکسن

❖ روش های قبلی تولید واکسن شامل:

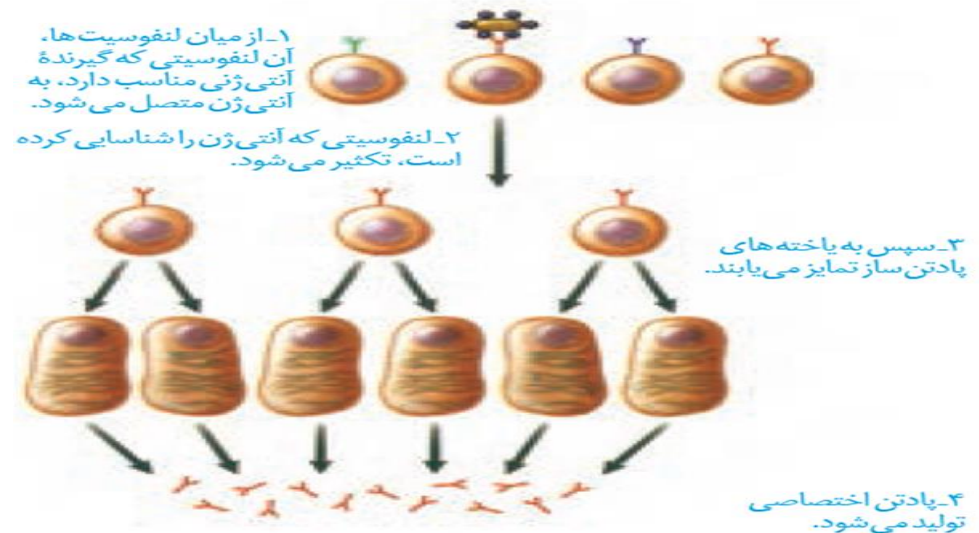
۱- ضعیف کردن میکروب ها،

۲- کشتن آنها و یا

۳- غیرفعال کردن سموم خالص شده آنها با روش هایی خاص بود.

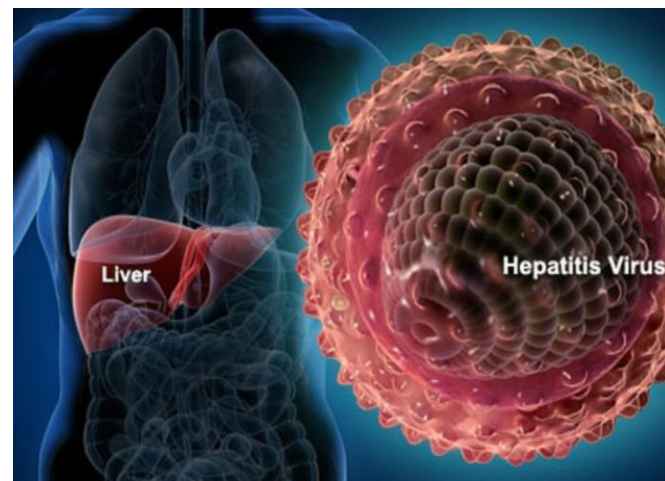
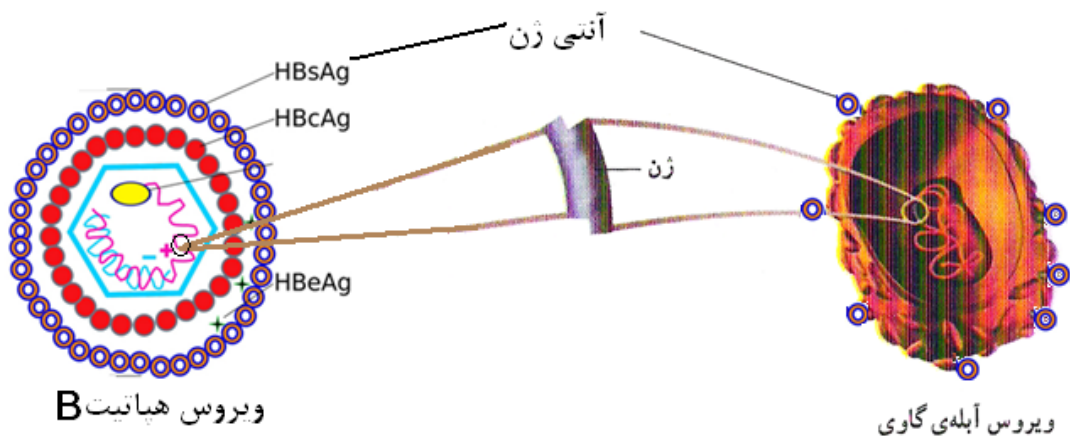
❖ واکسن تولید شده باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری زا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود.

❖ چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد.



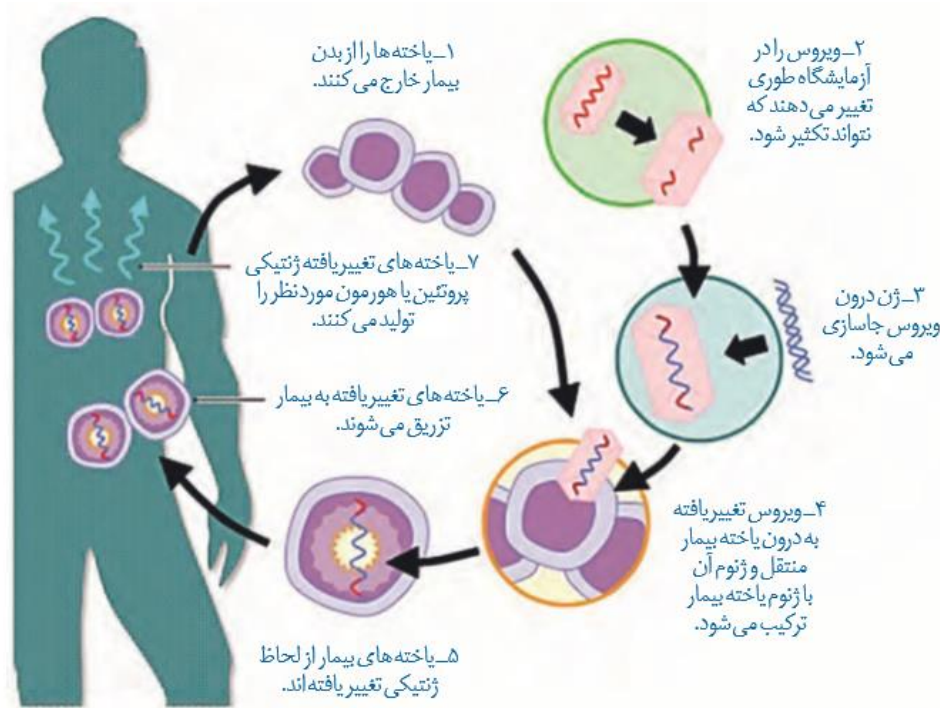
شکل ۱۱- نحوه عملکرد لنفوسیت B

کاربرد زیست فناوری در پزشکی - تولید واکسن



- ❖ واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند.
- ❖ در این روش، ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری را به یک باکتری یا ویروس غیربیماری را منتقل می شود.
- ❖ واکسن نو ترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی-ژن درمانی



شکل ۱۴- مراحل ژن درمانی

❖ آیا می‌توان افرادی را که با بیماری ارثی متولد می‌شوند درمان کرد؟

❖ پاسخ به این سؤال **مشکل** است ولی یکی از روش‌های جدید درمان بیماری‌های ژنتیکی، ژن درمانی است که خود مجموعه‌ای از روش‌هاست.

❖ **ژن درمانی:** یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است.

دو نوع ژن درمانی وجود دارد :

۱- ژن درمانی در سطح سلول های زاینده (جنسی):

در این روش ژن سالم به داخل اسپرم، تخمک، سلول های سازنده آن ها و یا تخم لقاح یافته منتقل می شود بنابراین هر سلولی که از این سلول ها ایجاد می شود ژن جدید را خواهد داشت یعنی تغییرات اعمال شده به نسل بعد منتقل می شود. در بیشتر کشورها استفاده از این روش ممنوعیت دارد.

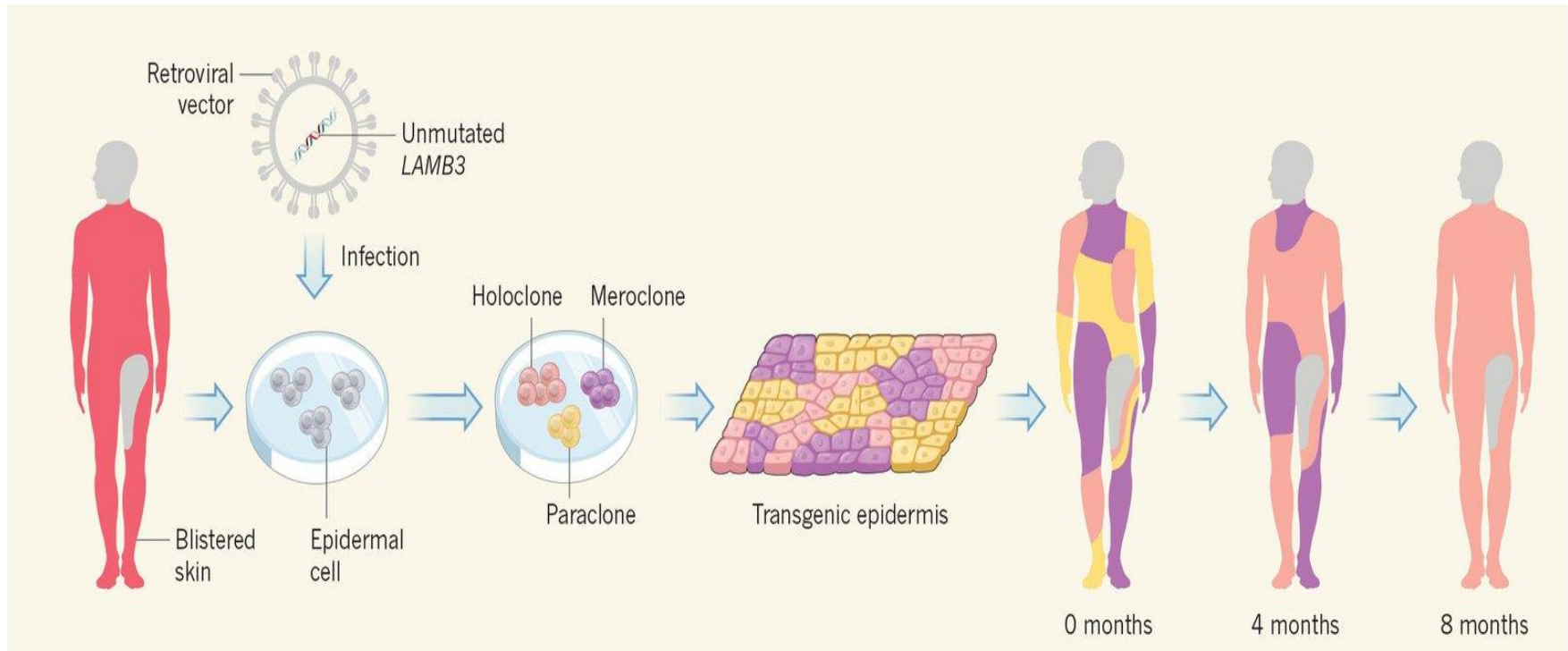
۲- ژمان درمانی در سطح سلول های پیکری (غیر جنسی یا سوماتیک):

عبارتست از تغییر در ساختار ژنتیکی سلول ها و بافت های فرد. در این روش پیامد بالینی بیماری حذف می شود و ژن انتقال یافته به نسل بعد منتقل نمی شود. این نوع ژن درمانی چیزی شبیه پیوند اعضاء قلمداد می شود و مجاز است. در این روش تنها خود فرد بیمار درمان می شود و در صورت ازدواج با یک فرد ناقل فرزندان فرد ممکن است به این بیماری مبتلا شوند (مثل هموفیلی) اما در ژن درمانی سلول های جنسی ، هر چند فرد بیمار درمان نمی شود ولی فرزندان وی دیگر بیمار نخواهند شد بنابراین این با ژن درمانی سلولهای جنسی یک نفر ، افراد زیادی در آینده سالم خواهند بود.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی-ژن درمانی

❖ در این روش یاخته هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آنها می کنند.

❖ سپس یاخته تغییر یافته را به بدن بیمار باز می گردانند.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی-ژن درمانی

- 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.

تاریخچه از ژن درمانی:

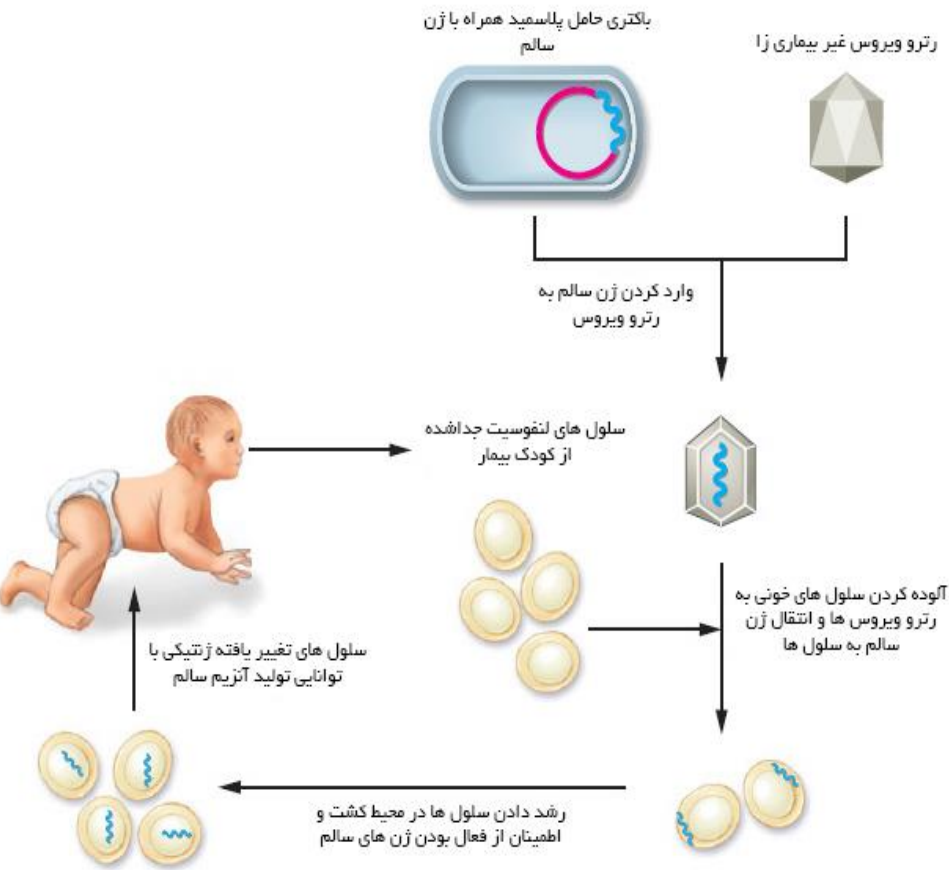
در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ دستیابی دانشمندان به روش های جدید، امکان ایجاد تغییرات طراحی شده ژنتیکی را کما بیش مهیا ساخت. دانشمندان می توانستند از آن برای شکل تازه ای از درمان بسیاری از بیماری ها، استفاده کنند.

در سال ۱۹۷۲، انتقال مؤثر ژن توسط ناقلان رترو ویروسی (۱) برای هدف های درمانی ابداع شد. از آن زمان تاکنون پیشرفت ها چنان سریع و گسترده بوده که هم اکنون استفاده از ژن های سالم بیگانه یا درمانگر در سلول های معیوب انسان، به عنوان روشی جدی از ژن درمانی مطرح است.

ژن درمانی یا درمان ژنتیکی با اصلاح ژن، روش نوینی در مبارزه با بیماری های ژنتیکی است. در سطح بالینی اولین آزمایش آن با مجوز قانونی، روی دختر بچه چهار ساله ای به نام آسانتا دیلوا که مبتلا به نقص آنزیمی ارثی بود، در ۱۴ سپتامبر سال ۱۹۹۰ در موسسه ملی بهداشت (NIH) آمریکا با موفقیت انجام شد. هم اینک این دختر در آمریکا زندگی می کند.

کودک مبتلا دچار کمبود آنزیم آدنوزین دامینازیا ADA بود که ژن سالم آن به لفنوسیت های T او انتقال یافت. این لفنوسیت ها بیشتر از دیگر سلول ها مورد هدف این بیماری قرار می گیرند. پژوهشگران به کودک مورد اشاره حدود یک میلیارد از سلول های سفید خون خودش را وارد کردند. در سلول های سفید خون پیش از ورود به بدن بیمار، قطعه هایی از رونوشت های ژن دارای اطلاعات مربوط به آنزیم ADA را قرار دادند. این قطعه های رونوشت های ژن قادر به سنتز آنزیم ADA بودند. دختر بچه قبل از ژن درمانی قادر به تولید این آنزیم نبود، در نتیجه، از بیماری کمبود ایمنی شدید یا SCID که معمولاً کشنده است، رنج می برد.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی-ژن درمانی



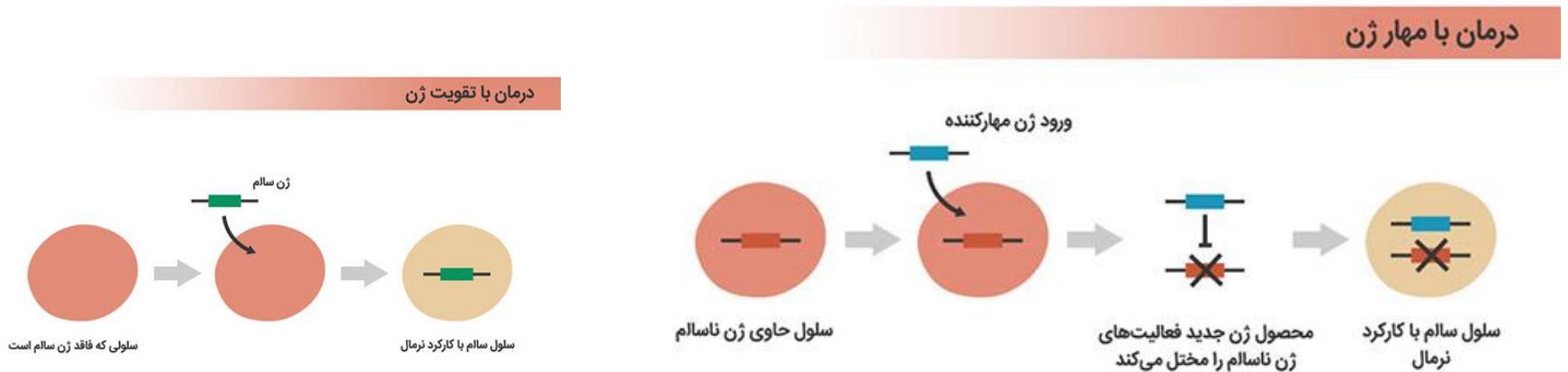
❖ برای درمان آن ابتدا لنفوسیت ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند.

❖ سپس نسخه ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت ها منتقل و آنها 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.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی-ژن درمانی

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



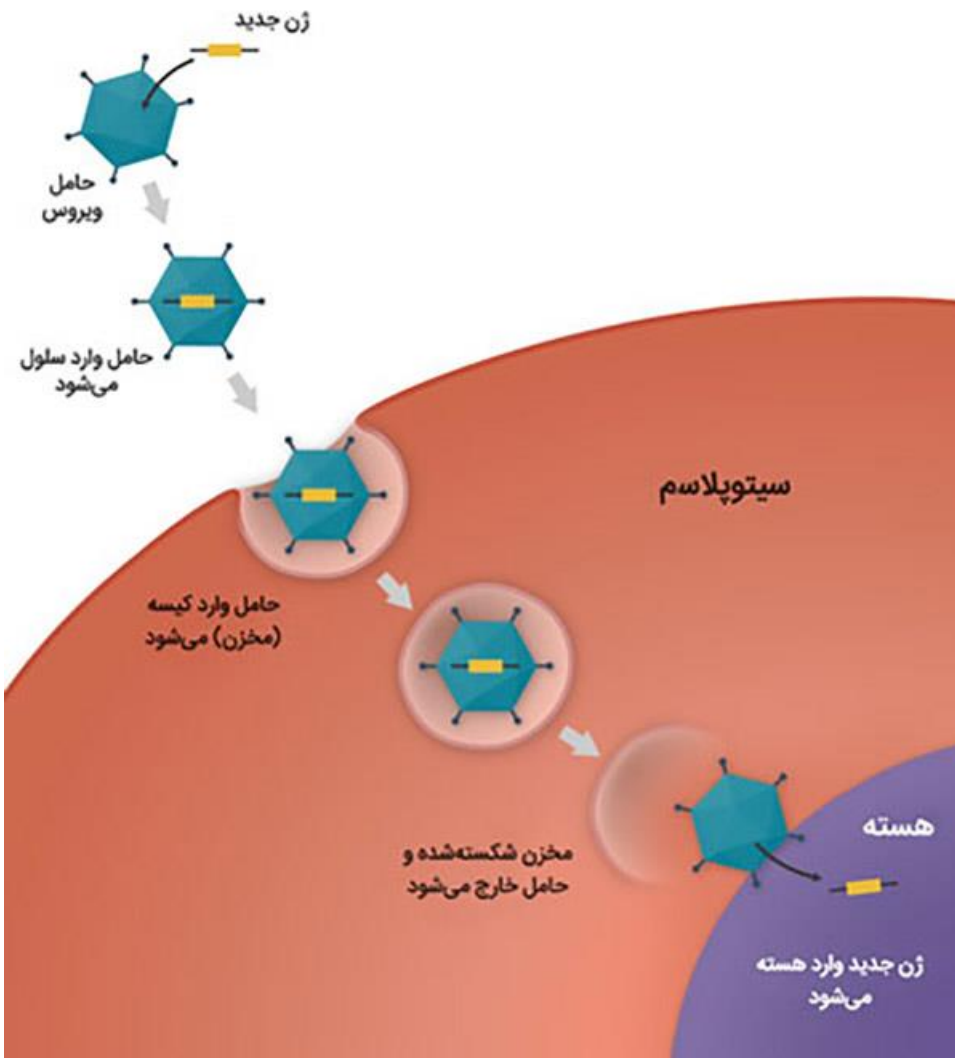
کاربرد زیست فناوری در پزشکی - تشخیص بیماری

❖ برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری، تشخیص اولیه و شناخت دقیق آن بسیار مهم است. علاوه بر روش های تشخیصی مثل آزمایش

❖ خون

❖ ادرار،

❖ روش های دیگری مثل فناوری های مبتنی بر DNA در تشخیص بیماری نقش مهمی دارند.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تشخیص بیماری

❖ 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.

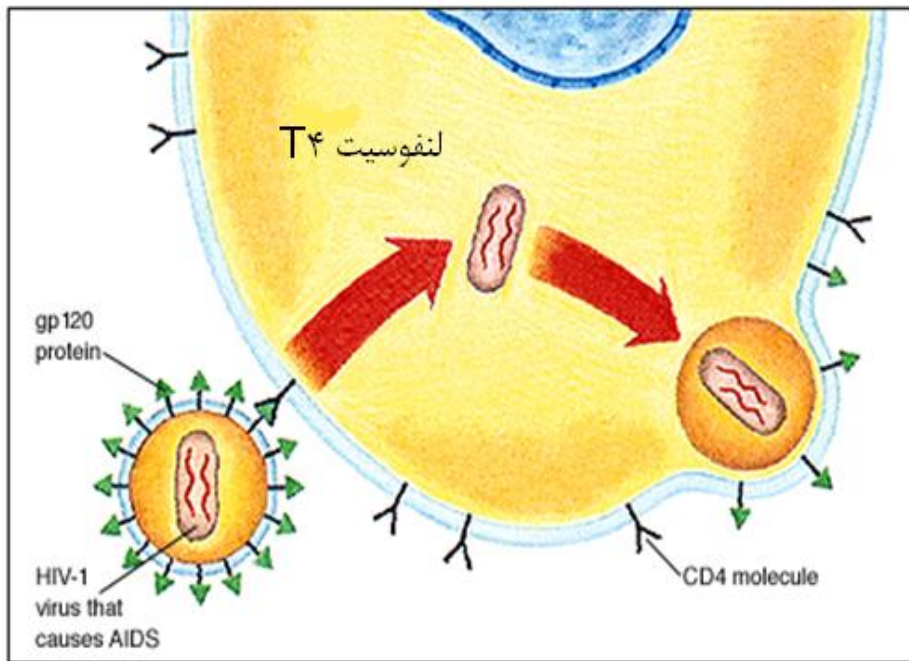
❖ امروزه با کمک روش های **زیست فناوری** و **شناسایی نوکلئیک اسید** عامل بیماری زا می توان به وجود آن در بدن پی برد.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی-تشخیص بیماری

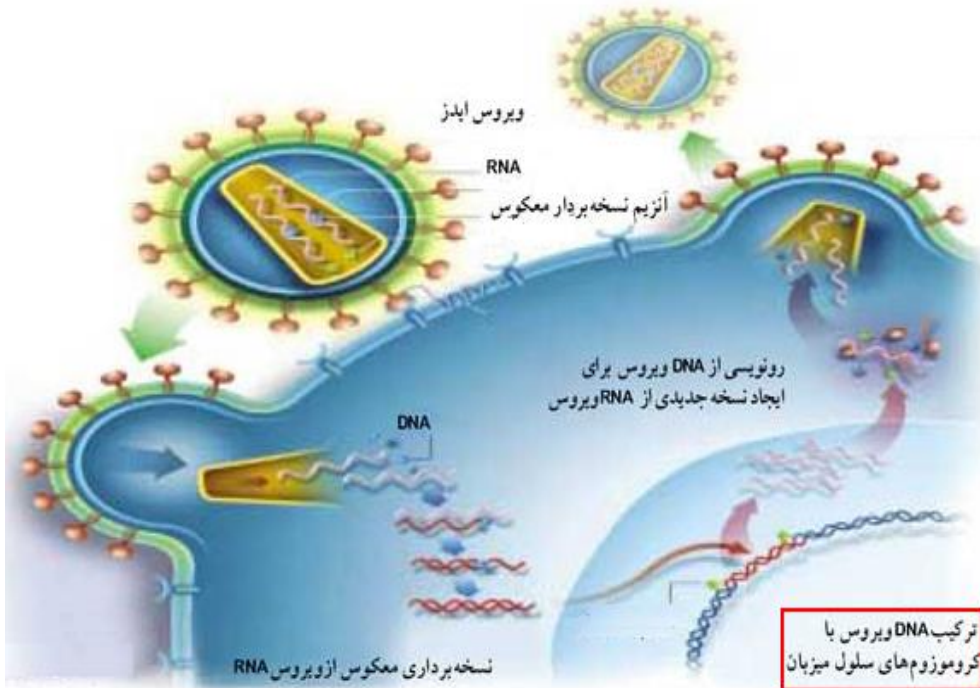
❖ همان طور که می دانید ایدز بیماری خطرناکی است و هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد.

❖ فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابل عوامل بیماری زا را از دست می دهد.



کاربرد زیست فناوری در پزشکی - تشخیص بیماری

- ❖ برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، DNA موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می کنند. DNA استخراج شده شامل DNA یاخته های بدن خود فرد و احتمالاً DNA ساخته شده از RNA ویروس است.
- ❖ سپس با استفاده از روش های زیست فناوری DNA ویروس تشخیص داده می شود.
- ❖ تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد زیرا باعث می شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت



کاربرد زیست فناوری در پزشکی- تشخیص بیماری

بیشتر بدانید

انقراض گونه‌ها و مهندسی ژنتیک

در سال ۲۰۰۸ با تعیین توالی ژنی یک ماموت، برای اولین بار ژنوم کامل یک گونه جانوری منقرض شده مشخص شد. این موفقیت پژوهشگران را به نجات گونه‌های در خطر انقراض امیدوار کرده است. یکی دیگر از کاربردهای این فناوری در جلوگیری از انقراض گونه‌ها، روش شبیه‌سازی است. در ایران نیز طرح‌های تحقیقاتی در حال انجام است و تاکنون موفقیت‌هایی در این زمینه به دست آمده است. به عنوان مثال می‌توان به موفقیت پژوهشکده رویان در شبیه‌سازی قوچ وحشی اشاره کرد.

❖ زیست فناوری در تشخیص:

۱- ژن‌های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان

۲- در مسائل پزشکی قانونی

۳- تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد DNA فسیل‌ها نیز کاربرد دارد.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی - تشخیص بیماری

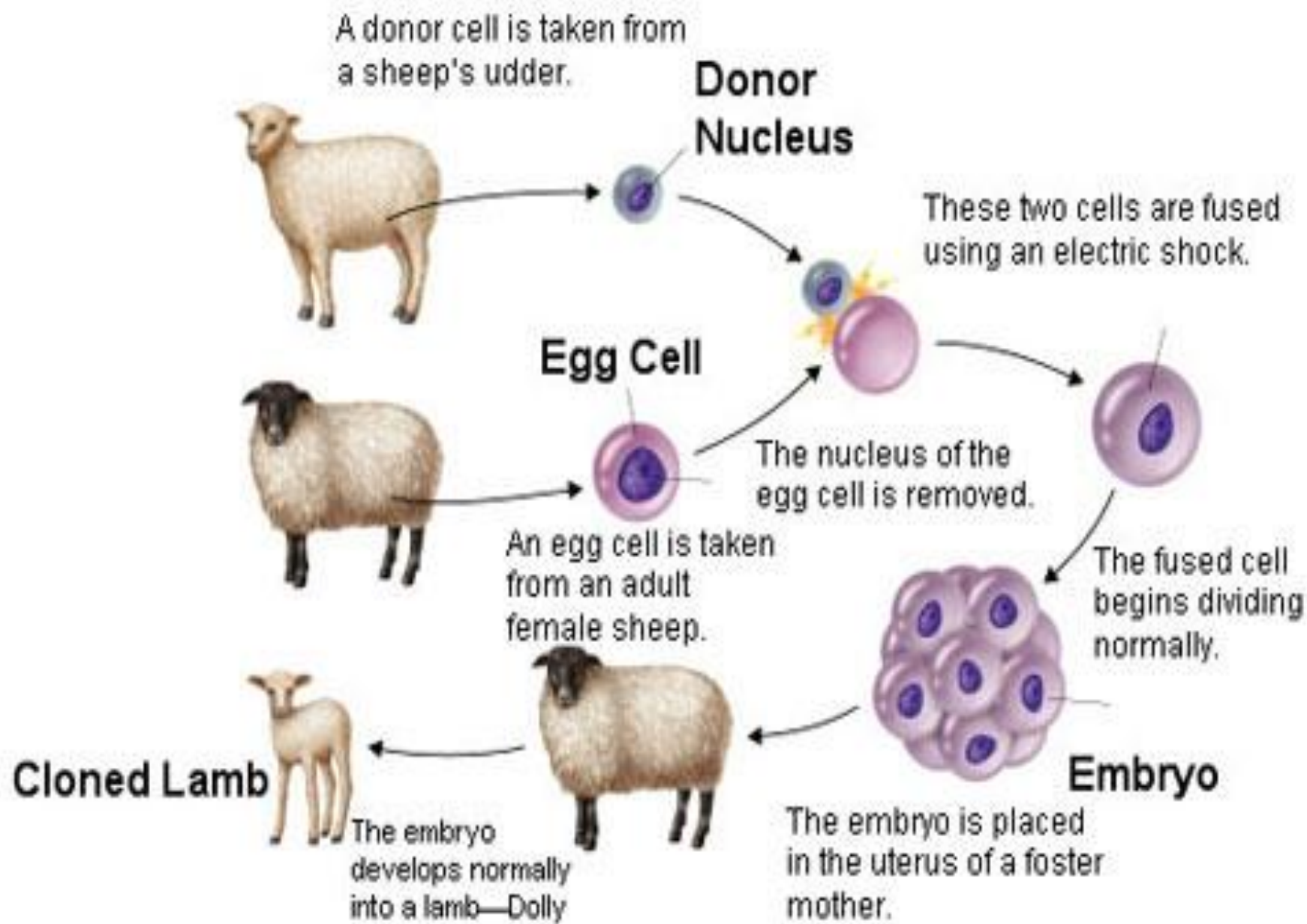
❖ دلایل متعددی برای طراحی و تولید این جانوران وجود دارد که می توان به چند مورد اشاره کرد:

۱- مطالعه عملکرد ژن های خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام ها

۲- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس

۳- تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به عنوان مثال دام های تراژنی می توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام ها مناسب تر است





زیست فناوری و اخلاق

❖ مانند همه دستاوردهای بشر، استفاده از این دستاورد علمی نیز باید با ملاحظات همراه باشد. این ملاحظات جنبه های مختلف اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی را دربر می گیرند.

❖ **ایمنی زیستی** شامل مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از این 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.

زیست فناوری و اخلاق

❖ همواره سؤال های متعددی در مورد نتایج انواع کاربردهای زیست فناوری مطرح بوده و هست.

❖ برای پاسخ به این سؤالات، پژوهش های زیادی در حال انجام است.

❖ نتایج به دست آمده از چنین پژوهش هایی از طرف مجموعه ای از دانشمندان با تخصص های مختلف داوری و صدور مجوز نهایی توسط دستگاه های نظارتی انجام می شود.

❖ تاکنون از نتایج تحقیقات انجام شده هیچ گونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد این فناوری، محصولات به دست 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.



زیست فناوری و اخلاق

البته در کنار فواید و جنبه های مثبت فوق جنبه های منفی نیز در پی دارد. جنگ قدرت به وجود آمده از مشکلات آن است. برخی صاحبان صنایع کشاورزی در کشورهای توسعه یافته بدون تایید محصولات بیوتکنولوژیک از سوی مراجع بهداشتی اقدام به توزیع آن می کنند. گسترش روز افزون بیماری های نوپدید شاهد این مدعا است. قدرت های دیکتاتوری بردگانی پدید آورند که طوری برنامه ریزی شده باشند که از خدمت به اربابان خوشنود شوند. متمایز کردن نژادهای انسانی در جهت مثبت یا منفی، ساخت سلاح های بیولوژیکی. ساخت انگل های مقاوم به انواع آفت کش ها، ساخت انسان های بالقوه خطرناک که وراثت آن ها تغییر کرده است. انتقال ژن های خاص به افراد و یا حتی جانداران دیگر و ایجاد صفات غیرعادی کلون کردن یک فرد در رحم فرد دیگر جهت بانک اندام و ... تا چه حد اخلاق اجازه پیشروی می دهد. آیا می توانیم به هر اندازه شبیه سازی انجام دهیم؟ ما حق نداریم محصولی داشته باشیم که از لحاظ اخلاقی در جامعه تاثیرگذار باشد. ایمنی را به خطر بیاندازد.

❖ بیماری هموفیلی که از نقص یا فقدان فاکتورهای انعقادی در خون ناشی می‌شود یک بیماری خون ریزی دهنده است که علت ارثی و ژنتیکی دارد و به طور مادام‌العمر گریبانگیر فرد مبتلا است. شایع‌ترین انواع هموفیلی عبارت است از:

❖ **هموفیلی A یا کلاسیک:** به دلیل کمبود یا فقدان فاکتور انعقادی ۸ (VIII)

❖ **هموفیلی B یا کرسمیس:** به دلیل کمبود یا فقدان فاکتور انعقادی ۹ (IX) فاکتور ۸ و ۹ فقط دو ماه از ۱۳ ماده انعقادی در خون انسان است که به آنها فاکتورهای انعقادی می‌گویند و تعادل و تنظیم در آنها باعث جلوگیری از خونریزی‌های داخلی و خارجی و به اصطلاح انعقاد خون می‌شود.

❖ این پروتئین با به کار مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود و به عنوان دارو به فروش می‌رسد.

❖ در سابق بیماران هموفیل با دریافت خون گاهاً آلوده به HIV یا ویروس هپاتیت B به این بیماری‌ها مبتلا می‌شدند.

• **هپاتیت B به وسیله ویروس HBV** بوجود می‌آید. می‌توان افراد را علیه این بیماری واکسینه کرد. این ویروس در خون، منی و مایعات واژینال وجود دارد و از طریق تماس جنسی، وسایل آلوده تزریق دارو منتقل می‌شود. زنان باردار آلوده می‌توانند از طریق جفت یا در موقع زایمان، ویروس را منتقل کنند. میزان HBV در خون نسبت ویروس هپاتیت A بیشتر است و همین باعث انتقال راحت‌تر آن می‌شود. هپاتیت B منتقل شده از مادر به نوزاد در موقع تولد می‌تواند به دو شکل مزمن و حاد دیده شود. مزمن یعنی دستگاه ایمنی بدن تا ۶ ماه نمی‌تواند ویروس را شناسایی و نابود کند، در حالی که ویروس برای ماه‌ها و سالها در کبد باقی مانده و به فعالیت و تکثیر ادامه می‌دهد

مراحل ساخت واکسن ضد هرپس تناسلی

۱- برش: با استفاده از آندونوکلازهای (آنزیم محدودکننده) ژن سازنده گلیکوپروتئین سطحی پوشش غشایی ویروس هرپس (تب خال) تناسلی را از آن جدا می کنند.

۲- تولید DNA نوترکیب: ژن مورد نظر را وارد ژن ویروس غیربیماری زای آبله گاوی می کنند. به این ترتیب ویروس آبله گاوی نقش وکتور (حامل) را ایفا خواهد کرد، و به این ترتیب DNA نوترکیب می سازیم.

۳- آلوده سازی: ویروس های آبله گاوی با DNA نوترکیب، سلول های جانوری را آلوده می کنند (آندوسیتوز)

۴- کلون شدن: سلول های جانوری آلوده، کل ویروس آبله گاوی را از روی DNA نوترکیب آن همانند سازی می کنند.

تذکر مهم: به این ترتیب چون کل ژن نوترکیب بیان می شود؛ ویروس های آبله گاوی جدیدی که با امکانات سلول میزبان ساخته شده اند هم ژنوتیپ و هم فنوتیپ تغییر یافته نسبت به سایر ویروس های آبله گاوی خواهند داشت.

۵- اگر این کار در سلول های بدن انسان انجام گرفته باشد، سیستم ایمنی همورال برضد آن تولید پلاسموسیت و آنتی بادی و از طرفی هم سلول لنفوسیت B خاطره خواهد کرد (چرا؟)

۶- اگر این کار خارج از سلول های بدن انسان انجام شده باشد باید ویروس های جدید را استخراج کرده و به عنوان واکسن استفاده کرد.

دقت کنید: ویروس آبله گاوی نوترکیب مستقلاً توانایی بیان ژن هرپس را داشته و می تواند پروتئین سطحی آن را بسازد.

مشکل تهیه واکسن در گذشته این بود که يك خطا در کشتن و ضعیف کردن بیماری زا موجب انتقال به افرادی می شد که اقدام به پیشگیری کرده اند. واکسن های که مهندسی ژنتیک تهیه می شوند این مشکل را ندارند.

پیاموز | Biamoz.com

بزرگترین مرجع آموزشی و نمونه سوالات درسی تمامی مقاطع

شامل انواع | نمونه سوالات | فصل به فصل | پایان ترم | جزوه |

ویدئوهای آموزشی | گام به گام | طرح درس | طرح جابر | و ...

اینستاگرام

گروه تلگرام

کانال تلگرام

برای ورود به هر پایه در سایت ما روی اسم آن کلیک کنید

دبستان

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-------|------|-----|
| اول | دوم | سوم | چهارم | پنجم | ششم |
|-----|-----|-----|-------|------|-----|

متوسطه اول

| | | |
|------|------|-----|
| هفتم | هشتم | نهم |
|------|------|-----|

متوسطه دوم

| | | |
|-----|--------|---------|
| دهم | یازدهم | دوازدهم |
|-----|--------|---------|