

الفبای زیست فناوری


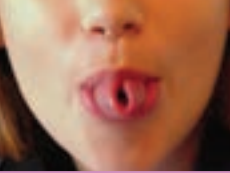
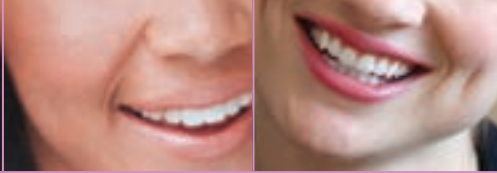
فصل



چه چیزی سبب می‌شود بعضی پوست تیره و بعضی پوست روشن داشته باشند؟ آیا می‌توان گیاهی تولید کرد که در تاریکی، نورانی شود؟ امروزه انسان با زیست فناوری توانسته است پاسخ بعضی از این پرسش‌ها را به دست آورد و در تلاش است تا با استفاده از آن، جانداران را تغییر دهد.

« هر فردی بی‌نظیر است

جدولی مانند جدول ۱ رسم و مشخص کنید، هر مورد در چه تعدادی از دانش‌آموزان کلاس دیده می‌شود. می‌توانید ویژگی‌های دیگری را نیز در کلاس بررسی کنید. دانش‌آموزان کلاس چقدر با هم تفاوت و چقدر با یکدیگر شباهت دارند؟

رنگ چشم	توانایی لوله کردن زبان	چال روی گونه
		

فعالیت



(الف) سر انگشتان خود را به طور کامل با جوهر رنگ کنید.



سپس روی کاغذ طوری فشار دهید تا نقش خط‌های آن روی کاغذ بیفتد. آیا نقش این خطوط در همه انگشتان شما یکسان است؟ آیا اثر انگشت هم کلاسی‌های شما یکسان است یا با هم فرق می‌کند؟

(ب) اثر انگشت اشاره دوقلوهای همسان را تهیه کنید. آیا اثر انگشت یکسانی دارند؟

(پ) اثر انگشت چه کاربردی در زندگی اجتماعی دارد؟

به شکل ۱ نگاه کنید. نرمه گوش شما به کدام یک از دو حالتی است که در این شکل می‌بینید؟



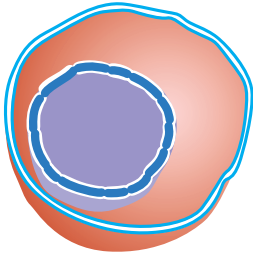
شکل ۱- (الف) نرمه آزاد (ب) نرمه پیوسته

پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش به دلیل وجود عامل مربوط به این صفت در سلول‌های بدن ماست. پیوستگی یا آزاد بودن نرمه گوش و همچنین صفاتی که در جدول ۱ دیدید، صفات ارثی نامیده می‌شوند؛ زیرا عامل ایجادکننده این صفات از والدین به فرزندان و به عبارتی دیگر از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. به نظر شما این عامل چیست و در چه بخشی از سلول قرار دارد؟

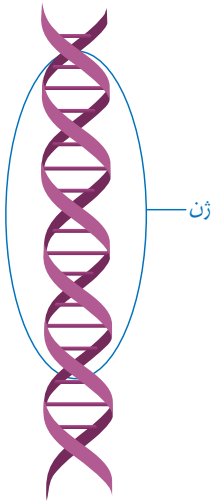
« نگاهی دقیق به هسته سلول

می‌دانید که سلول، واحد تشکیل دهندهٔ پیکر همه جانداران و هسته یکی از بخش‌های سلول است (شکل ۲). دانشمندان با آزمایش‌های فراوان پی برده‌اند که عامل تعیین‌کنندهٔ صفات، درون هستهٔ سلول قرار دارد؛ اما چه ماده‌ای در هسته وجود دارد؟ از علوم هفتم به یاد دارید که سلول از پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و لیپیدها ساخته شده است. مادهٔ دیگری نیز در سلول وجود دارد که به آن DNA (بخوانید دی ان ای) می‌گویند. DNA درون هستهٔ سلول قرار دارد.

DNA در واقع دارای اطلاعات و دستورهایی برای تعیین و ایجاد صفات ارثی ما و همهٔ جانداران است. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از DNA و همان عامل تعیین‌کننده صفات است که از سلولی به سلول دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود (شکل ۳). ژن‌ها شکل، رنگ و بسیاری دیگر از صفات جانداران را تعیین می‌کنند. بیشتر صفات ارثی، مانند رنگ چشم به دلیل وجود چند ژن است که با هم کار می‌کنند.



شکل ۲- هسته یکی از بخش‌های سلول است. آیا بخش‌های دیگر آن را به خاطر دارید؟



شکل ۳- DNA و ژن. ژن بخشی از DNA است.



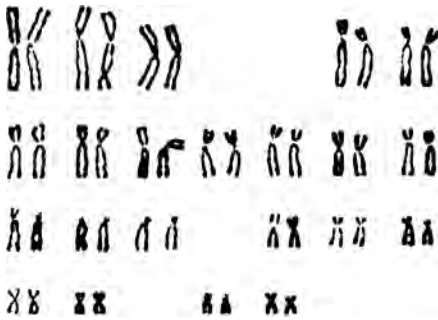
آیا می‌دانید؟

با توجه به اطلاعات به دست آمده DNA را مانند نردبانی پیچ خورده نشان می‌دهند. در هر سلول تقریباً دو متر DNA وجود دارد. ضخامت ۲۵۰۰۰ رشته DNA که کنار هم قرار گرفته‌اند، به اندازهٔ یک تار مو است.

DNA درون سلول، رشته‌هایی به نام کروموزوم می‌سازد (شکل ۴- الف). سلول‌های هر جاندار تعداد مشخصی کروموزوم دارند؛ مثلاً سلول‌های بدن ما ۴۶ کروموزوم دارند (شکل ۴- ب).



شکل ۴- الف) چند کروموزوم



شکل ۴- ب) از ۴۶ کروموزوم، دو کروموزوم، جنسی اند که جنسیت انسان را تعیین می‌کنند.
کروموزوم‌های جنسی در زن

کروموزوم‌های جنسی در مرد

گفت‌وگو کنید

تعداد کروموزوم	جاندار
۴۶	انسان
۷۸	مرغ و خروس
۳۸۰	پروانه
۲۴	برنج

جدول مقابل تعداد کروموزوم‌ها را در چند جاندار نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات جدول درباره‌ی درستی یا نادرستی این جمله گفت‌وگو کنید: تعداد کروموزوم‌ها به اندازه پیکر جانداران بستگی دارد.

کروموزوم‌ها در سلول‌های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می‌شوند.

گفت‌وگو کنید

دانش‌آموزی می‌گوید از شباهت دو نفر می‌توانیم به شباهت ژن‌های آنها پی ببریم. نظر شما در این باره چیست؟

آیا می‌دانید؟

بعضی بیماری‌ها مانند دیابت جوانی به علت نقص در ژن‌هاست. به این بیماری‌ها، بیماری‌های ارثی یا ژنی می‌گویند. پژوهشگران در تلاش‌اند تا با انتقال ژن سالم به چنین بیمارانی آنها را درمان کنند. می‌توانید با مراجعه به منابع معتبر، اطلاعاتی دربارهٔ موفقیت پژوهشگران در ژن درمانی به دست آورید.

« آیا ژن تنها عامل تعیین‌کنندهٔ صفات است؟ »

آزمایش کنید



مواد و وسایل:

یک عدد سیب‌زمینی که حداقل چهار جوانه (چشم) داشته باشد؛
چهار لیوان یک بار مصرف، خاک گلدان، کارد، کاغذ و مداد.

روش اجرا:

الف) ته هر لیوان یک سوراخ ریز ایجاد کنید. سپس آنها را با خاک پر و شماره‌گذاری کنید.
سیب‌زمینی را به چهار بخش تقسیم کنید؛ به طوری که هر بخش یک جوانه داشته باشد.
ب) هر قطعه را در یکی از لیوان‌ها مطابق جدول زیر بکارید. توجه داشته باشید که خاک لیوان‌ها مرطوب باشد.

لیوان شمارهٔ ۱:	لیوان شمارهٔ ۲:	لیوان شمارهٔ ۳:	لیوان شمارهٔ ۴:
آن را در آفتاب بگذارید و به اندازهٔ کافی به آن آب دهید.	آن را در جای تاریک بگذارید و به اندازهٔ کافی به آن آب دهید.	آن را در آفتاب بگذارید. بعد از کاشت دیگر به آن آب ندهید.	قطعهٔ سیب‌زمینی که همه بخش خوراکی آن را برداشته‌اید، در آفتاب بگذارید و به اندازهٔ کافی به آن آب دهید.

پ) پیش‌بینی می‌کنید که از کدام قطعه، گیاه سیب‌زمینی رشد می‌کند و از کدام قطعه(ها) رشد نمی‌کند؟ چه استدلالی برای این پیش‌بینی دارید؟

ت) هر روز لیوان‌ها را مشاهده کنید و مشاهدات خود را در جدولی بنویسید. نتیجهٔ آزمایش را در کلاس گزارش کنید. آیا نتیجهٔ آزمایش، پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟

بعضی تفاوت‌ها که بین افراد یک نوع جاندار وجود دارند، به علت عوامل موجود در محیطی است که جانداران در آن رشد و زندگی می‌کنند. عوامل محیطی، عواملی اند که در خارج از پیکر جانداران قرار دارند. مثال‌هایی از تأثیر عوامل محیطی بر وراثت را در شکل ۵ می‌بینید.

شکل ۵. عوامل محیطی در شکل‌گیری جانداران نقش دارند.



(الف)



(ب)



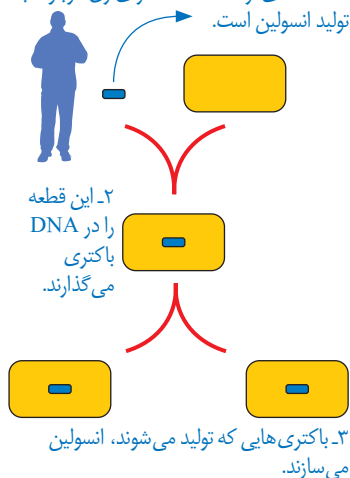
(پ)

الف) رنگ این گل‌ها در خاک‌های متفاوت، فرق می‌کند.
 ب) این دو موش وراثت یکسانی دارند؛ اما تغذیه متفاوت داشته‌اند. غذای موش شماره ۱ فقط یکی از ویتامین‌های گروه B را ندارد.
 پ) بیشتر موهای بدن این خرگوش، سفید است؛ اما اگر بخشی از موهای سفید را بتراشیم و پوست آن را با کیسهٔ یخ بپوشانیم، موهای جدید در این بخش، به رنگ سیاه رشد می‌کنند.

در بسیاری از صفات، ژن تنها عامل تعیین‌کننده در شکل‌گیری جانداران نیست؛ بلکه عوامل محیطی نیز مهم‌اند. مثلاً خطر سکتۀ قلبی در بعضی افراد، به علت ژن‌هایی که دارند، بیشتر از دیگران است. این افراد اگر تغذیهٔ سالم داشته باشند و ورزش‌های مناسب انجام دهند، می‌توانند همانند افراد دیگر در سلامت زندگی کنند. شما چه نمونه‌هایی از تأثیر محیط بر صفات ارثی می‌شناسید؟

« ایجاد صفات جدید در جانداران

۱- قطعه‌ای از DNA که دارای ژن مربوط به تولید انسولین است.



شکل ۶- تولید انسولین انسانی در باکتری



شکل ۷- الف) برنج معمولی، ب) برنج طلایی

دانشمندان، دانش فراوانی درباره ژن‌ها و نقش آنها به دست آورده‌اند. این دانش به آنها کمک کرده است، تا بتوانند ژن‌ها را از جاندار به جاندار دیگر منتقل کنند. در نتیجه آنها توانسته‌اند، صفاتی را در جانداران تولید کنند که به طور طبیعی در آنها وجود ندارند. باکتری تولیدکننده انسولین چنین جاندار است. تا قبل از ایجاد این نوع باکتری، برای درمان افرادی که دیابت وابسته به انسولین داشتند، از انسولین به دست آمده از پانکراس گاو استفاده می‌شد. دانشمندان ژن مربوط به تولید انسولین را از انسان استخراج و وارد DNA باکتری کردند. امروزه این نوع انسولین را برای درمان دیابت وابسته به انسولین به کار می‌برند (شکل ۶). امروزه بعضی پژوهشگران تلاش می‌کنند تا با استفاده از ژن‌ها، محصولات کشاورزی با ویژگی‌های خاصی تولید کنند. برنج طلایی مثالی از این محصولات است (شکل ۷).

این نوع برنج دارای ماده‌ای است که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود. این ماده به طور طبیعی در برنج وجود ندارد؛ زیرا برنج‌های معمولی، ژن تولیدکننده این ماده را ندارند. پژوهشگران این ژن را به برنج‌های معمولی وارد، و برنج طلایی را تولید کردند.

آیا می‌دانید؟

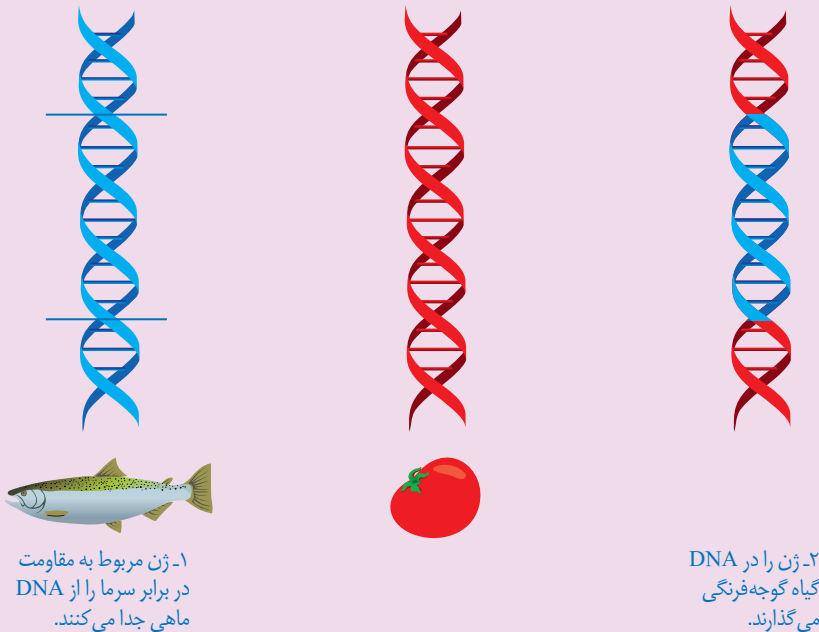
غذای بسیاری از مردم در کشورهای فقیر معمولاً اندکی غلات پخته شده است. در این کشورها به علت کمبود شدید ویتامین A در غذا، سالانه صدها هزار کودک در خطر نابینایی قرار می‌گیرند. برنج طلایی ماده‌ای تولید می‌کند که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود. البته هنوز این نوع برنج در این کشورها تولید نشده است.

فعالیت

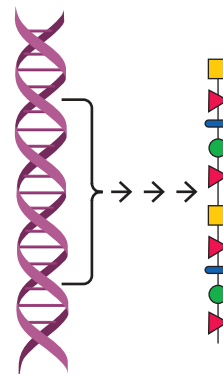
فرض کنید دانش، مهارت و امکانات مورد نیاز را برای دست‌کاری DNA دارید، یعنی می‌توانید صفات جانداران را به میل خود تغییر دهید. در این حالت چه کارهایی انجام می‌دادید؟ نظر و طرح خود را بنویسید و در آن هدف خود را نیز شرح دهید.

ژن ماهی در گوجه فرنگی!

سال‌ها پیش گروهی از پژوهشگران، نوعی بوته گوجه فرنگی تولید کردند که دارای ژن مربوط به صفت مقاومت در برابر سرما بود. این ژن از نوعی ماهی آب سرد به دست آمده بود. گوجه فرنگی‌هایی که به این طریق تولید شده بودند، مقاومت بیشتری در برابر سرما داشتند. به نظر شما چگونه ژن مربوط به مقاومت در برابر سرما، سبب ایجاد این ویژگی می‌شود؟



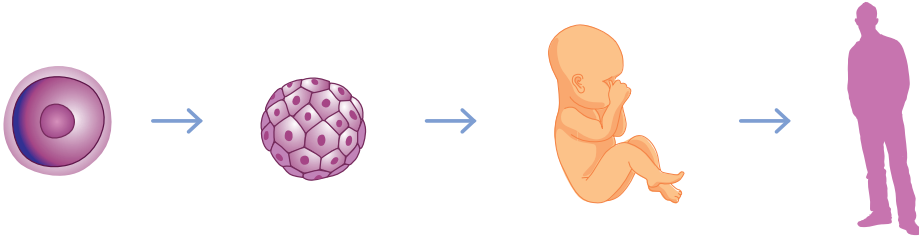
دیدید که سرد کردن پوست خرگوش، سبب سیاه شدن موهای آن می‌شود. در واقع سرما سبب تولید نوعی پروتئین می‌شود که در ایجاد رنگ سیاه در موهای این خرگوش نقش دارد. ژن مربوط به این پروتئین در خرگوش وجود دارد. ژن‌ها دارای اطلاعات و دستورالعمل‌هایی برای تولید پروتئین‌ها در سلول‌اند (شکل ۸). پروتئین‌ها در همه سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن وجود دارند. پروتئین‌ها حتی برای ساخته شدن مواد دیگر بدن، ضروری‌اند.



شکل ۸- ژن‌ها دستورهایی برای ساختن پروتئین‌ها دارند.

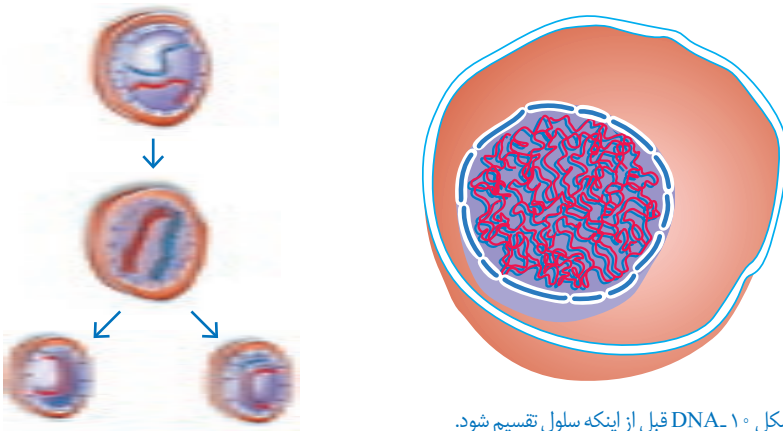
« سلول‌ها تقسیم می‌شوند

بدن ما از میلیاردها سلول ساخته شده، در حالی که زندگی همه ما از یک سلول آغاز شده است (شکل ۹). چگونه از یک سلول، میلیاردها سلول به وجود می‌آید؟



شکل ۹- زندگی همه ما از یک سلول تخم آغاز شده است.

می‌دانید که سلول‌ها تقسیم می‌شوند. نوعی تقسیم سلولی در سراسر عمر ما انجام می‌گیرد که سبب رشد و ترمیم بافت‌های آسیب دیده بدن می‌شود. قبل از این تقسیم، مقدار DNA دو برابر می‌شود. DNA در این حالت به شکل کلافی نخ مانند، درمی‌آید (شکل ۱۰). در این نوع تقسیم که به آن **تقسیم میتوز** می‌گویند از یک سلول، دو سلول به وجود می‌آید (شکل ۱۱). آیا در تقسیم میتوز تعداد کروموزوم‌ها تغییر می‌کند؟



شکل ۱۰- DNA قبل از اینکه سلول تقسیم شود.

شکل ۱۱- در تقسیم میتوز از یک سلول دو سلول به وجود می‌آید.

به‌طور گروهی با استفاده از موادی مانند نخ، سیم یا خمیر بازی مدل

فعالیت



ساده‌ای از تقسیم میتوز بسازید.

« تقسیم مشکل ساز

انواعی از سلول‌های بدن ما، مانند سلول‌های پوست دائماً تقسیم می‌شوند تا جای سلول‌های از بین رفته را بگیرند؛ اما گاهی بدون اینکه نیازی به سلول‌های بیشتری در بدن باشد، سلول‌ها به سرعت تقسیم می‌شوند و توده‌های سرطانی تشکیل می‌دهند.

عوامل محیطی متفاوتی در ایجاد سرطان نقش دارند. خطر سرطان‌زایی بعضی مواد، مانند کودهای شیمیایی که برای رشد محصولات کشاورزی استفاده می‌شود و آلاینده‌های حاصل از سوخت‌های فسیلی مشخص شده است. شما چه عوامل سرطان‌زای دیگری می‌شناسید؟

آیا می‌دانید؟

موادی که در سیگار و تنباکو وجود دارند، احتمال ایجاد سرطان‌هایی مانند سرطان مری و شش را افزایش می‌دهند. این خطر فقط برای افراد سیگاری نیست؛ بلکه شامل افرادی نیز می‌شود که در فضای آلوده به دود سیگار و تنباکو تنفس می‌کنند.

گفت‌وگو کنید

در سال گذشته با انواعی از سوخت‌های غیرفسیلی آشنا شدید. نظر خود را دربارهٔ جملهٔ زیر بیان کنید:
«سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های نو و تجدیدپذیر به صرفه‌تر است.»

فعالیت



تغذیهٔ سالم در پیشگیری از سرطان مؤثر است. در دو گروه با مراجعه به منابع علمی معتبر دربارهٔ موارد زیر اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید:
گروه الف) نوع تغذیه‌ای که احتمال سرطان را افزایش می‌دهد.
گروه ب) نوع تغذیه‌ای که در پیشگیری از سرطان نقش دارد.