

الفبای
زیست فناوری
Mahmood Arash
شهرستان گرگان

فصل

۷



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

« هر فردی بی نظیر است

جدولی مانند جدول ۱ رسم و مشخص کنید، هر مورد در چه تعدادی از دانش آموزان کلاس دیده می شود. می توانید ویژگی های دیگری را نیز در کلاس بررسی کنید. دانش آموزان کلاس چه تفاوت ها و چه شباهت هایی با یکدیگر دارند؟

1- چند مثال از صفات ارثی را در انسان نام ببرید؟

جدول ۱- بعضی ویژگی‌های ظاهری

رنگ چشم و پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش	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؟ خیر، یکسان نیست و در هر کدام متفاوت است.

ب) اثر انگشت اشاره دوقلوهای همسان را تهیه کنید. آیا اثر انگشت یکسانی دارند؟ خیر؛ اثر انگشت، بیشتر حاصل عوامل محیطی است تا ژنتیکی. شکل کلی اثر انگشت به ارث می‌رسد، اما جزئیات آن کاملاً منحصر به فرد است.

پ) اثر انگشت در زندگی اجتماعی چه کاربردی دارد؟ اثر انگشت در مواردی مثل تشخیص هویت، رای گیری صدور گواهی نامه و گذرنامه، ساعت‌های حضور و غیاب لمسی و کاربرد دارد.

به شکل ۱ نگاه کنید. نرمه گوش

شما به کدام یک از دو حالتی است که

در این شکل می‌بینید؟

۲ پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش

به دلیل وجود عامل مربوط به این

صفت در یاخته‌های بدن ماست.

پیوستگی یا آزاد بودن نرمه گوش و

همچنین صفاتی که در جدول ۱ دیدید،

۳ 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

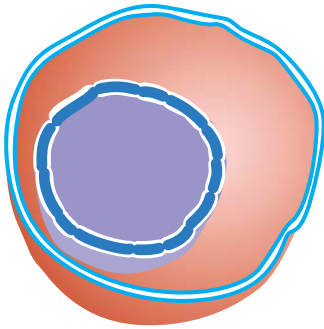
یاخته قرار دارد؟ ژن‌ها بوده و در دنا قرار دارند.

2- دلیل پیوسته یا آزاد بودن نرمه گوش چیست؟

3- چرا صفاتی مثل پیوستگی یا آزاد بودن نرمه گوش را صفات ارثی می‌نامند؟

4- ارتباط یاخته و هسته در چیست؟

5- یاخته از چه بخش هایی ساخته شده است؟



شکل ۲- هسته یکی از بخش های یاخته است. آیا بخش های دیگر آن را به یاد دارید؟

«نگاهی دقیق به هسته یاخته»

می دانید که⁴ (یاخته، واحد تشکیل دهنده پیکر همه جانداران و هسته یکی از بخش های یاخته است) (شکل ۲). دانشمندان با آزمایش های فراوان پی برده اند که (عامل تعیین کننده صفات، درون هسته

یاخته قرار دارد⁵) اما چه ماده ای در هسته وجود دارد؟ از علوم هفتم به یاد دارید که (یاخته از پروتئین ها، کربوهیدرات ها و لیپیدها ساخته شده است. ماده دیگری نیز در یاخته هست که به آن دنا (DNA)

می گویند. دنا درون هسته یاخته قرار دارد.)⁶ (دنا در واقع دارای اطلاعات و دستورهایی برای

تعیین و ایجاد صفات ارثی ما و همه جانداران است. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده اند.)

⁷ (ژن بخشی از دنا و همان عامل تعیین کننده صفات

است که از یاخته ای به یاخته دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می شود) (شکل ۳)⁸ (ژن ها شکل، رنگ و بسیاری دیگر از صفات جانداران را تعیین می کنند.

بیشتر صفات ارثی، مانند رنگ چشم به دلیل وجود چند ژن است که با هم کار می کنند.)

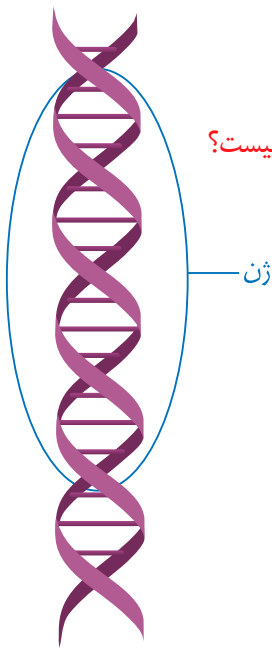
7- ژن چیست؟

8- ژن ها چه نقشی در جاندارن دارند؟

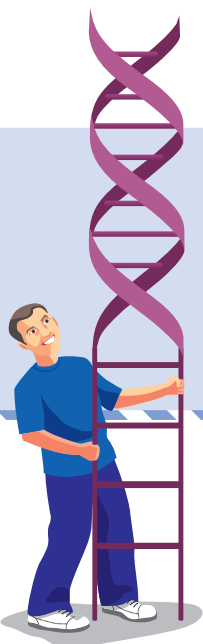
آیا می دانید؟

با توجه به اطلاعات به دست آمده دنا را مانند نردبانی

پیچ خورده نشان می دهند. در هر یاخته تقریباً دو متر دنا وجود دارد. ضخامت ۲۵۰۰۰ رشته دنا که کنار هم قرار گرفته اند به اندازه یک تار مو است.

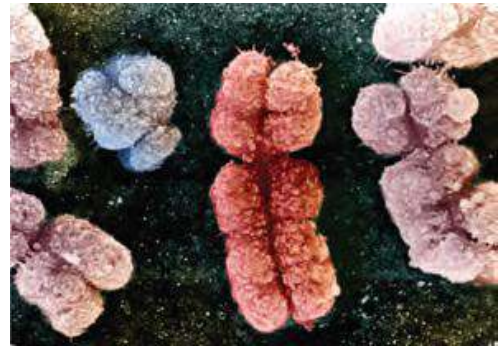


شکل ۳- دنا و ژن. ژن بخشی از دنا است.

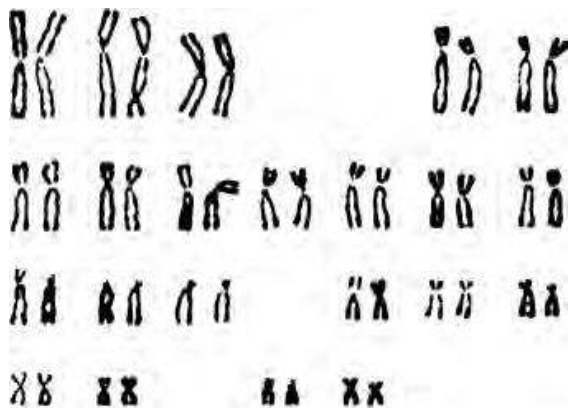


9- کروموزوم ها چگونه ساخته می شوند و تعداد کروموزوم ها در هر جاندار چگونه است؟

9) دنا درون یاخته، رشته هایی به نام کروموزوم (فام تن) می سازد (شکل ۴- الف). یاخته های هر جاندار تعداد مشخصی کروموزوم دارند؛ مثلاً یاخته های بدن ما ۴۶ کروموزوم دارند (شکل ۴- ب).
10) کروموزوم ها در یاخته های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می شوند.



شکل ۴- الف) چند کروموزوم



کروموزوم های جنسی در زن

شکل ۴- ب) از ۴۶ کروموزوم، دو کروموزوم، جنسی اند که جنسیت انسان را تعیین می کنند.

10- کروموزوم ها چه زمانی دیده می شوند؟

کروموزوم های جنسی در مرد

الف) نادرست، ارتباطی بین اندازه جاندار و تعداد کروموزوم ها وجود ندارد مثلاً جانداران کوچکی مثل پروانه و یا مرغ و خروس با اینکه جثه کوچکتری از انسان دارند اما تعداد کروموزوم های بیشتری دارند.

گفت و گو کنید

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

الف) جدول مقابل، تعداد کروموزوم ها را در چند جاندار نشان می دهد. با توجه به اطلاعات جدول درباره درستی یا نادرستی این جمله گفت و گو کنید: تعداد کروموزوم ها به اندازه پیکر جانداران بستگی دارد.
ب) دانش آموزی می گوید از شباهت دو نفر می توانیم به شباهت ژن های آنها پی ببریم. نظر شما در این باره چیست؟ موافق هستم؛

مثلاً پیوسته بودن نرمه گوش دلیلی بر وجود ژن یکسان در افراد متفاوت است.

آیا می دانید؟

بعضی بیماری ها مانند بیماری قند جوانی به علت نقص در ژن هاست. به این بیماری ها، بیماری های ارثی یا ژنی می گویند. پژوهشگران در تلاش اند تا با انتقال ژن سالم به چنین بیمارانی آنها را درمان کنند. می توانید با مراجعه به منابع معتبر، اطلاعاتی درباره موفقیت پژوهشگران در ژن درمانی به دست آورید. مورد زیر نمونه ای از تلاش محققان و پزشکان در ارتباط با ژن درمانی می باشد:

« آیا ژن تنها عامل تعیین کننده صفات است؟ »

آزمایش کنید

مواد و وسایل



یک عدد سیب زمینی 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 به شکل یک
پر، و شماره گذاری کنید. سیب زمینی 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 شماره ۴	لیوان شماره ۳	لیوان شماره ۲	لیوان شماره ۱
همه بخش خوراکی قطعه سیب زمینی را بردارید. لیوان را در آفتاب بگذارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.	آن را در آفتاب بگذارید. بعد از کاشت، دیگر به آن آب ندهید.	آن را در جای تاریک بگذارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.	آن را در آفتاب بگذارید و به اندازه کافی به آن آب دهید.

پ) سیب زمینی لیوان شماره ۱ رشد می کند زیرا نور و آب کافی به آن می رسد و جوانه سالم دارد ولی لیوان های دیگر
به علت نداشتن جوانه، نور و یا آب رشد کمتری می کنند .

پ) پیش بینی می کنید که از کدام قطعه (ها)، گیاه سیب زمینی رشد می کند و از کدام
قطعه (ها) رشد نمی کند؟ چه استدلالی برای این پیش بینی دارید؟

ت) به مدت دو هفته هر روز لیوان‌ها را مشاهده کنید و مشاهدات خود را در جدولی بنویسید.

نتیجه آزمایش را در کلاس گزارش کنید. آیا نتیجه آزمایش، پیش بینی شما را تأیید می کند؟

لیوان ۱	لیوان ۲	لیوان ۳	لیوان ۴
زیاد	کم	کم	کم
سبز پر رنگ	بی رنگ	زرد	سبز کم رنگ

نتیجه گیری :

هر سیب زمینی جوانه هایی دارد که از نظر ژنی یکسان اند اما عوامل محیطی مانند آب، نور و مواد غذایی در رشد آنها موثر است
در صورتی که همه این عوامل در اختیار قطعه سیب زمینی جوانه دار باشد، هر جوانه می تواند رشد کند و به گیاه سیب زمینی تبدیل شود.

11- عوامل محیطی را تعریف کنید و چه اثری در جاندارن دارند؟

¹¹ (بعضی تفاوت‌ها، که بین افراد یک نوع جاندار وجود دارد، به علت اثر عوامل محیطی است. عوامل محیطی، عواملی اند که در **خارج از پیکر جانداران** قرار دارند.) مثال‌هایی از تأثیر عوامل محیطی بر وراثت

را در شکل ۵ می‌بینید. 12- چند مثال از تأثیر عوامل محیطی بر وراثت را بنویسید؟

- 1- تفاوت رنگ گل‌ها در خاک‌های متفاوت
 - 2- تغذیه متفاوت در موش‌ها و میزان رشد آنها
 - 3- سیاه شدن موهای بدن خرگوش سفید بر اثر سرما
- شکل ۵ (عوامل محیطی در شکل‌گیری جانداران نقش دارند.)



(الف)



(ب)



(پ)

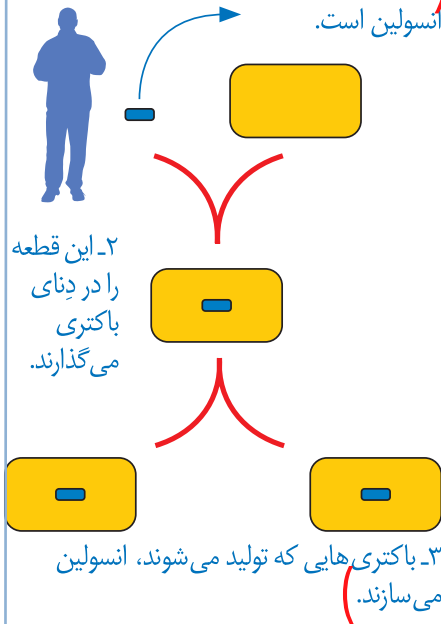
(الف) رنگ این گل‌ها در خاک‌های متفاوت، فرق می‌کند.
(ب) این دو موش وراثت یکسانی دارند؛ اما تغذیه متفاوت داشته‌اند. غذای موش شماره ۱ فقط یکی از ویتامین‌های گروه B را ندارد.
(پ) بیشتر موهای بدن این خرگوش، سفید است؛ اما اگر بخشی از موهای سفید را بتراشیم و پوست آن را با کیسه یخ بپوشانیم، موهای جدید در این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

در بسیاری از صفات، ژن تنها عامل تعیین‌کننده در شکل‌گیری جانداران نیست؛ بلکه عوامل محیطی نیز مهم‌اند.¹³ مثلاً خطر سکتۀ قلبی در بعضی افراد به علت ژن‌هایی که دارند از دیگران بیشتر است. این افراد اگر تغذیه 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؟
بیماری دیابت و اثر رژیم غذایی بر قند خون را می‌توان به عنوان نوعی از اثر محیط بر ژن‌ها یا وراثت نام برد.

13- یک مثال از تأثیر عوامل محیطی در شکل‌گیری صفات جانداران را توضیح دهید؟

14- تا قبل از از ایجاد باکتری تولید کننده انسولین، چگونه افرادی که بیماری قند وابسته به انسولین داشتند را درمان می کردند؟

17 - قطعه ای از دنا که دارای ژن مربوط به تولید انسولین است.



شکل ۶- تولید انسولین انسانی در باکتری

17- مراحل تولید انسولین انسانی در باکتری را بنویسید؟



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

15- امروزه انسولین را برای درمان بیماری قند وابسته به انسولین چگونه تهیه می کنند؟

16- یک مثال از ایجاد صفات جدید در جانداران را نام برده و توضیح دهید؟

آیا می دانید؟

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 می گیرند. برنج طلایی ماده ای تولید می کند که در بدن به ویتامین A تبدیل می شود. البته هنوز این نوع برنج در این کشورها تولید نشده است.

فعالیت



فرض کنید دانش، مهارت و امکانات مورد نیاز را برای دست کاری دنا

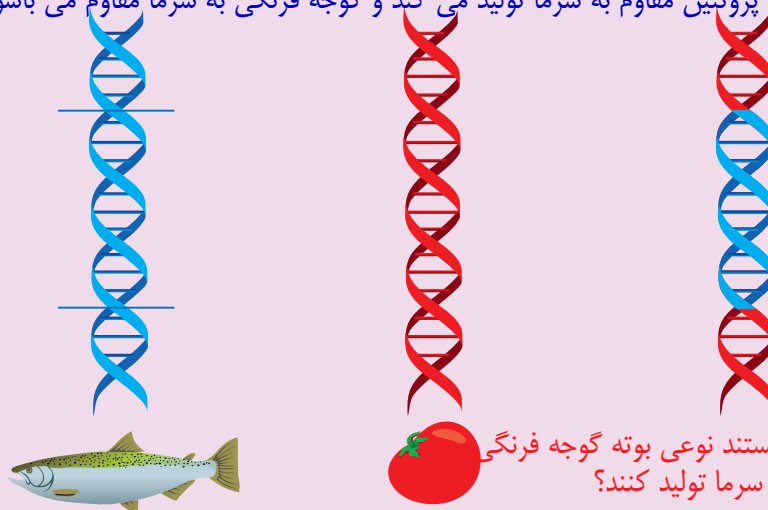
دارید؛ یعنی می توانید صفات جانداران را به میل خود تغییر دهید. در این حالت چه کارهایی انجام می دادید؟ نظر و طرح خود را بنویسید و در آن هدف خود را نیز شرح دهید.

حذف ژن های بیماری زا، تزریق ژن های مفید مثل مقاوم بودن در برابر سرماخوردگی و ویروس ها، حذف ژن پیری، تغییر ژن گیاهان برای تولید محصول بیشتر و اصلاح نژاد ژنیتیکی جانورانی مثل گاو، گوسفند و مرغ ها برای تولید محصولات زیاده تر و مرغوب تر

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؟
ژن جدید در گوجه فرنگی پروتئین مقاوم به سرما تولید می‌کند و گوجه فرنگی به سرما مقاوم می‌باشد.

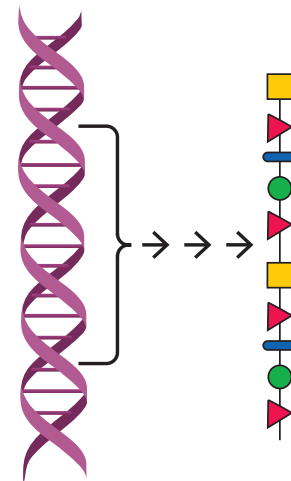


18- پژوهشگران چگونه توانستند نوعی بوته گوجه فرنگی دارای ژن مقاوم در برابر سرما تولید کنند؟

18) ۱- ژن مربوط به مقاومت در برابر سرما را از دِنای ماهی جدا می‌کنند.
۲- ژن را در دِنای گیاه گوجه فرنگی می‌گذارند.

19- علت سیاه شدن موهای خرگوش با موهای سفید چیست؟

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 یاخته‌اند (شکل ۸). پروتئین‌ها در همه یاخته‌ها، بافت‌ها و اندام‌های بدن وجود دارند. پروتئین‌ها حتی برای ساخته شدن مواد دیگر بدن، ضروری‌اند.



شکل ۸- ژن‌ها دستورالعملی برای ساختن پروتئین‌ها دارند.

20- ارتباط ژن‌ها و پروتئین‌ها چیست؟

21- اهمیت پروتئین‌ها در بدن را بنویسید؟

اطلاعات جمع‌آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر درباره فایده‌ها و ضررهای احتمالی تغییر در ژن‌های جانداران،

اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید. **فایده‌های تغییر در ژن‌های جانداران:**

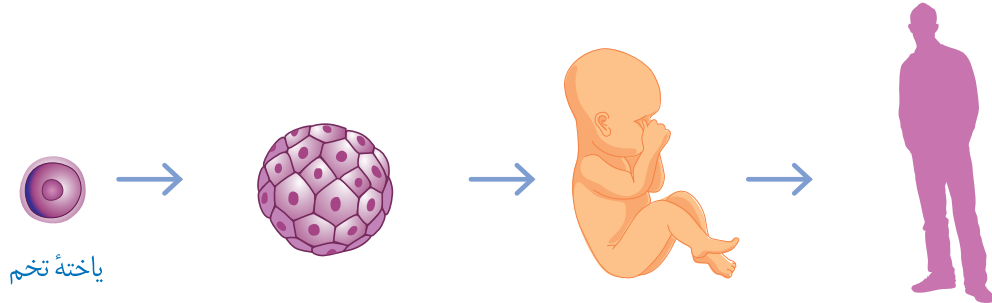
نرخ رشد سریع‌تر، توسعه ویژگی‌های خاص، تولید محصولات جدید، تولید محصولات بزرگ‌تر، کاهش خطر نابودی ذخایر آب محلی
ضررهای احتمالی تغییر در ژن‌های جانداران:

احتمال کاهش ارزش مواد غذایی، عوارض جانبی منفی پیش‌بینی نشده، تطبیق عوامل بیماری‌زا با خصوصیات ژنتیکی جدید
عوارض محصولات تراریخته، سوء استفاده از دانش و فناوری مهندسی ژنتیک

****22- ویژگی های تقسیم میتوز (رشتمان) را بنویسید؟ (چهار مورد)**

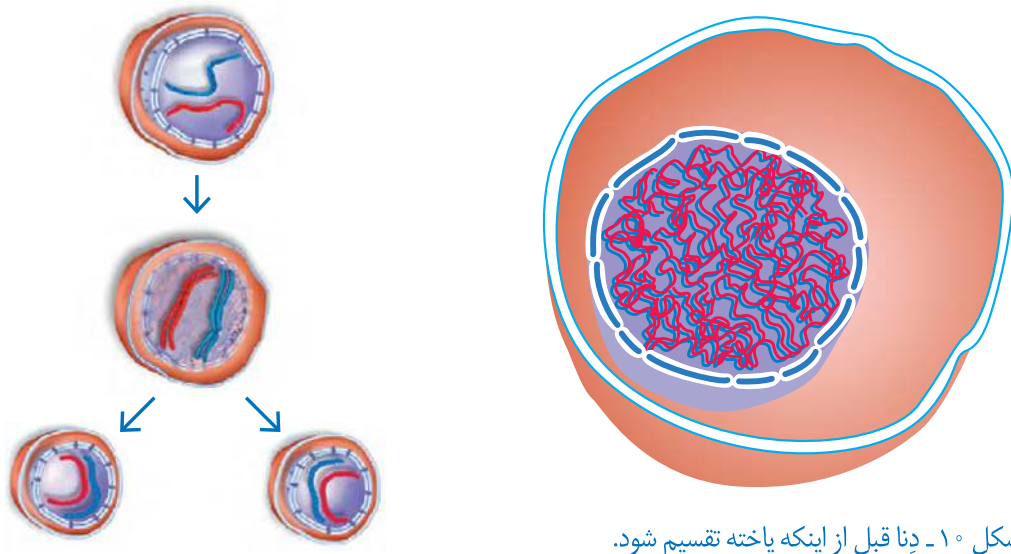
«یاخته ها تقسیم می شوند»

زندگی همه جانوران از یک یاخته آغاز شده است (شکل ۹). چگونه از یک یاخته، مثلاً میلیاردها یاخته به وجود می آید؟



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

****22** می دانید که یاخته ها تقسیم می شوند. نوعی تقسیم یاخته ای در سراسر عمر انجام می گیرد که سبب رشد و بازسازی بافت های آسیب دیده بدن می شود. قبل از این تقسیم، مقدار دنا دو برابر می شود. دنا در این حالت به شکل کلافی نخ مانند، درمی آید (شکل ۱۰). در این نوع تقسیم که به آن **تقسیم میتوز** (رشتمان) می گویند از یک یاخته، دو یاخته یکسان به وجود می آید (شکل ۱۱). آیا در تقسیم میتوز تعداد کروموزوم ها تغییر می کند؟ خیر، چون قبل از تقسیم یاخته، تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود.



شکل ۱۰- دنا قبل از اینکه یاخته تقسیم شود.

شکل ۱۱- در تقسیم میتوز از یک یاخته دو یاخته به وجود می آید.

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

فعالیت



ساده ای از تقسیم میتوز بسازید.

23- چرا برخی از یاخته های بدن دائماً تقسیم می شوند؟ مثال بزنید؟

24- توده های سرطانی چگونه تشکیل می شوند؟

تقسیم مشکل ساز

23 (انواعی از یاخته های بدن ما، مانند یاخته های پوست دائماً تقسیم می شوند تا جای یاخته های از بین رفته را بگیرند) اما گاهی بدون اینکه به یاخته های بیشتری در بدن نیازی باشد، یاخته ها به سرعت تقسیم می شوند و توده های سرطانی تشکیل می دهند.) 25- نقش عوامل محیطی در ایجاد سرطان را بنویسید؟ عوامل محیطی متفاوتی در ایجاد سرطان نقش دارند. (خطر سرطان زایی بعضی مواد، مانند کودهای

شیمیایی که برای رشد محصولات کشاورزی استفاده می شود و آلاینده های حاصل از سوخت های فسیلی

مشخص شده است.) شما چه عوامل سرطان زای دیگری می شناسید؟ مصرف بیش از حد شکر، چای داغ، دخانیات غذاهای آماده و فراوری شده، دود آگروز، تابش مستقیم آفتاب به پوست، کار پیوسته با مواد شیمیایی سرطان زا، مشروبات الکلی

آیا می دانید؟

موادی که در سیگار و تنباکو وجود دارند، احتمال ایجاد سرطان هایی مانند سرطان مری و شش را افزایش می دهند. این خطر فقط برای افراد سیگاری نیست؛ بلکه شامل افرادی نیز می شود که در فضای آلوده به دود سیگار و تنباکو تنفس می کنند.

گفت و گو کنید

در سال گذشته با انواعی از سوخت های غیر فسیلی آشنا شدید. نظر خود را درباره جمله زیر بیان کنید: آلاینده های حاصل از سوخت های فسیلی باعث ایجاد سرطان می شوند و با توجه به تبعات اقتصادی و روانی روانی و اجتماعی بیماری سرطان و بر اساس هزینه ها (مادی و معنوی) سرمایه گذاری در تولید سوخت های «سرمایه گذاری در تولید انرژی های نو و تجدیدپذیر به صرفه تر است». غیر فسیلی به صرفه تر است.

26- چه عاملی در پیشگیری از سرطان مؤثر است؟

فعالیت



26 (تغذیه سالم در پیشگیری از سرطان مؤثر است.) در دو گروه با مراجعه به

منابع علمی معتبر درباره موارد زیر اطلاعاتی جمع آوری کنید و در کلاس ارائه دهید:

گروه الف) نوع تغذیه ای که احتمال سرطان را افزایش می دهد.

گروه ب) نوع تغذیه ای که در پیشگیری از سرطان نقش دارد.

گروه الف: مصرف مایعات و غذاهای داغ، مصرف بیش از حد غذاهای انرژی زا و پر چربی، مصرف الکل و سیگار مصرف کم سبزی و میوه و غلات

گروه ب: غذاهای کم چرب، مصرف میوه ها و سبزی ها، مصرف غذاهای آب پز یا بخارپز به جای سرخ کرده مصرف گوشت ماهی و مرغ به جای گوشت قرمز