

## الفبای زیست فناوری

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؟<sup>شاید</sup> 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.

یعنی با اینکه همه ی انسانها ویژگیهای مشترکی دارند اما دو نفر




پیدا نمی شود که از لحاظ همه ی صفات دقیقا عین هم باشند

حتی دوقلوهای یکسان تفاوت هایی با هم دارند

« 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؟

## جدول ۱- بعضی ویژگی‌های ظاهری را نام ببرید

چال روی گونه	توانایی لوله کردن زبان	رنگ چشم
		

### 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؟ **خیر**

← تشخیص هویت، چون برای هر شخص

(پ) اثر انگشت در زندگی اجتماعی چه کاربردی دارد؟ یک ویژگی منحصر به فرد برای خودش است

به شکل ۱ نگاه کنید. نرمه گوش

بعد از مشاهده پاسخ دهید

شما به کدام یک از دو حالتی است که

در این شکل می‌بینید؟



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،

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؟

شکل ۱- الف) نرمه آزاد (ب) نرمه پیوسته

علت آزاد یا پیوسته بودن

نرمه ی گوش ما چیست؟

ژن‌ها هستند که در هسته قرار دارند

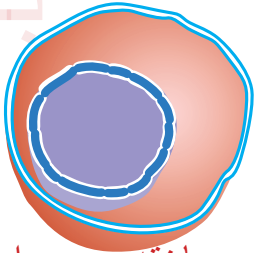
## عامل تعیین کننده ی صفات در کجا قرار دارد؟

### « نگاهی دقیق به هسته یاخته

می دانید که یاخته، واحد تشکیل دهندهٔ پیکر همه جانداران و هسته یکی از بخش های یاخته است (شکل ۲). دانشمندان با آزمایش های فراوان پی برده اند که عامل تعیین کنندهٔ صفات، درون هستهٔ یاخته قرار دارد؛ 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. مادهٔ دیگری نیز در یاخته هست که به آن دنا (DNA)<sup>۱</sup> می گویند. دنا درون هستهٔ یاخته قرار دارد. **وظیفه ی دنا DNA چیست**

دنا 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 شده اند. ژن بخشی از دنا و همان عامل تعیین کنندهٔ صفات است که از یاخته ای به یاخته دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می شود (شکل ۳). 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.



### چه موادی در یاخته وجود دارد؟

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

ژن چیست؟  
بخشی از مولکول دنا است که تعیین کننده و ایجاد کننده صفات ما و همه ی جانداران است



ژن

شکل ۳- دنا و ژن. ژن بخشی از دنا است.

### 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 رشتهٔ دنا که کنار هم قرار گرفته اند به اندازهٔ یک تار مو است.

اولین بار دو دانشمند به نامهای واتسون و کریک این مدل را برای مولکول دی ان ا پیشنهاد دادند



۱- DNA: Deoxyribonucleic acid

# کروموزوم یا فام تن چیست؟ و تعداد آنها در یاخته های انسان چند تا است؟



دنا درون یاخته، رشته‌هایی به نام فام تن (کروموزوم) می‌سازد (شکل ۴-الف). یاخته‌های هر جاندار تعداد مشخصی فام تن دارند؛ مثلاً یاخته‌های بدن ما ۴۶ فام تن دارند (شکل ۴-ب).

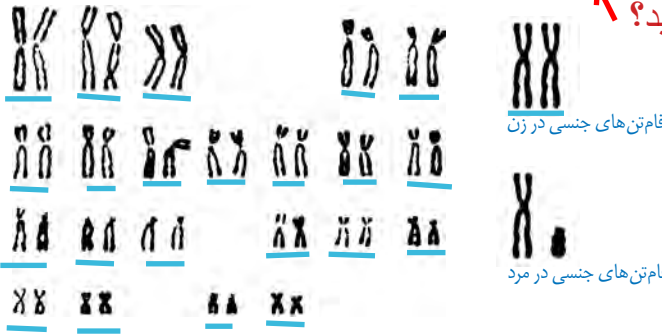


شکل ۴-الف چند فام تن

فام تن‌ها در یاخته‌های در حال تقسیم و با استفاده از میکروسکوپ دیده می‌شوند.

فام تن‌ها را چگونه می‌توان دید؟

شکل ۴-ب) از ۴۶ فام تن، دو فام تن، جنسی اند که جنسیت انسان را تعیین می‌کنند.



فام تن‌های جنسی در زن

فام تن‌های جنسی در مرد

بهر

گفت و گو کنید

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

الف) جدول مقابل، تعداد فام تن‌ها را در چند جاندار نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات جدول درباره‌ی درستی یا نادرستی این جمله گفت و گو کنید: تعداد فام تن‌ها به اندازه‌ی پیکر جانداران بستگی دارد. ب) دانش‌آموزی می‌گوید از شباهت دو نفر می‌توانیم به شباهت ژن‌های آنها پی ببریم. نظر شما در این باره چیست؟

الف) خیر مثلاً اندازه پیکر پروانه از انسان کوچک تر است ولی تعداد فام تن‌های بیشتری دارد

آیا می‌دانید؟

بعضی بیماری‌ها مانند بیماری قند 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 درباره‌ی موفقیت پژوهشگران

در ژن درمانی به دست آورید.

## « آیا ژن تنها عامل تعیین کننده صفات است؟ »

با توجه به فعالیت زیر می فهمیم که ژن تنها عامل تعیین کننده صفات نیست

### 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 با خاک 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 لیوان ها مطابق جدول زیر بکارید. توجه داشته باشید که خاک لیوان ها مرطوب باشد.

لیوان شماره ۴	لیوان شماره ۳	لیوان شماره ۲	لیوان شماره ۱
همه بخش خوراکی قطعه سبب 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.

**لیوان شماره یک رشد می کند ولی بقیه یا به خوبی رشد نمی کنند یا اصلا رشد نمی 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 لیوان ها 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؟

بله

لیوان شماره یک و دو هر دو جوانه می زنند چون از اندوخته غذایی استفاده می کنند اما بعد مدتی رشد لیوان شماره ۲ متوقف می شود و رنگ آن زرد می شود زیرا نور برای غذایی به آن نمیرسد

گاهی بین افراد یک گونه تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود، علت این تفاوت در چیست؟ مثالی بیان کنید



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.

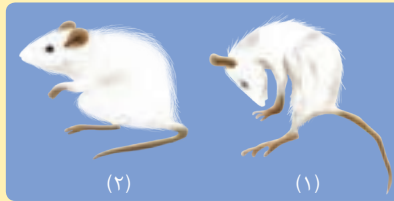
مثال

شکل ۵. عوامل محیطی در شکل‌گیری جانداران نقش دارند.



این دو گل یک گونه اند اما به دلیل تفاوت در پی‌اچ خاک رنگ گلبرگ‌ها در آنها متفاوت است

(الف)



علت تفاوت تغذیه متفاوت

(ب)



تأثیر دما کم بر پوست به طور مستقیم

(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. چگونه می‌توان رنگ موهای خرگوش سفید را به سیاه تغییر داد؟

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.

نکته ی مهم ←  
با مثال

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 از دیگران بیشتر 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؟



مثلاً اگر دو درخت مشابه را در مناطق گرمسیر و سرد سیر بکاریم ممکن است زمان گلدهی آنها با هم متفاوت باشد یا ممکن است مزه ی میوه ی آنها با هم متفاوت باشد

با توجه به شکل زیر نحوه ی وادار کردن باکتری به تولید انسولین را توضیح دهید

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



۲- این قطعه را در دنا ی باکتری می گذارند.



۳- باکتری هایی که تولید می شوند، انسولین می سازند.

شکل ۶ تولید انسولین انسانی در باکتری

## « ایجاد صفات جدید در جانداران

دانشمندان، دانش فراوانی درباره ژن ها و نقش آنها به دست آورده اند. این دانش به آنها کمک کرده است، بتوانند ژن ها را از جاندار به جاندار دیگر منتقل کنند. در نتیجه آنها توانسته اند، صفاتی را در جانداران تولید کنند که به طور طبیعی در آنها وجود ندارند. باکتری، تولید کننده انسولین چنین جاندار است. تا قبل از

ایجاد این نوع باکتری برای درمان افرادی که بیماری قند وابسته به انسولین داشتند از انسولین به دست آمده از لوزالمعده گاو استفاده می شد. دانشمندان، ژن مربوط به تولید انسولین را از انسان استخراج و وارد دنا ی باکتری کردند. امروزه این نوع انسولین را برای

درمان بیماری قند وابسته به انسولین به کار می برند (شکل ۶). امروزه بعضی پژوهشگران تلاش می کنند تا با استفاده از ژن ها، محصولات کشاورزی با ویژگی های خاصی تولید کنند.

برنج طلایی مثالی از این محصولات است (شکل ۷). برتری برنج های طلایی به برنج های معمولی چیست؟



و این برنج را چگونه تولید می کنند

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

این نوع برنج دارای ماده ای است که در بدن به ویتامین A تبدیل می شود. این ماده به طور طبیعی در برنج وجود ندارد؛ زیرا برنج های معمولی، ژن تولید کننده این ماده را ندارند. پژوهشگران این ژن را به برنج های معمولی وارد، و برنج طلایی را تولید کردند.

در گذشته چگونه بیماران دیابتی را درمان می کردند؟

امروزه بیماران دیابتی را چگونه درمان می کنند؟

دقت کنید که در برنج طلایی ویتامین A ندارد اما ماده ای در آن وجود دارد که در بدن به ویتامین A تبدیل می شود

### 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.

پیشگیری از بیماری های ارثی - تغییر ژن گیاهان و جانوران برای تولید محصول بیشتر

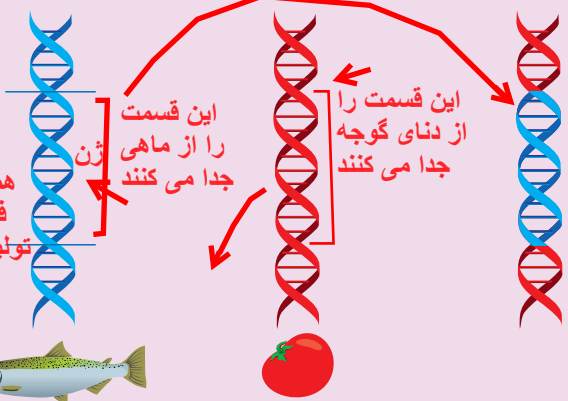
تغییر ژن حشرات آفت تا مقاومت آنها در برابر سم ها کم شود

دانشمندان چگونه گوجه فرنگی مقاوم به سرما را تولید کردند؟

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؟

ماهی فلاندر دارای ژنی است که می‌تواند پروتئینی تولید کند که از تشکیل کریستال‌های یخ در بدن ماهی جلوگیری می‌کند. همین ژن وقتی وارد یاخته گی گوجه فرنگی می‌شود یاخته را وادار به تولید نوعی پروتئین می‌کند که مانع یخ زدگی گوجه می‌شود.

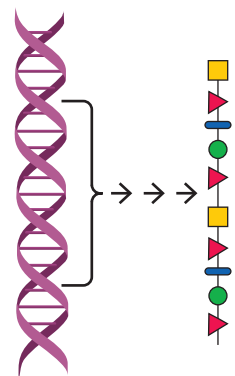


ژن ماهی را به جای ژن گوجه قرار می‌دهند

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

تماس یخ با پوست خرگوش چگونه باعث سیاه شدن موهای خرگوش 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 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.

ژن‌ها چگونه اثر خود را بر یاخته اعمال می‌کنند

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. فواید: تولید محصولات قوی‌تر - ماندگاری بیشتر محصولات کاهش گرم شدن زمین - کاهش قیمت غذا - مقاومت در برابر حشرات و ...

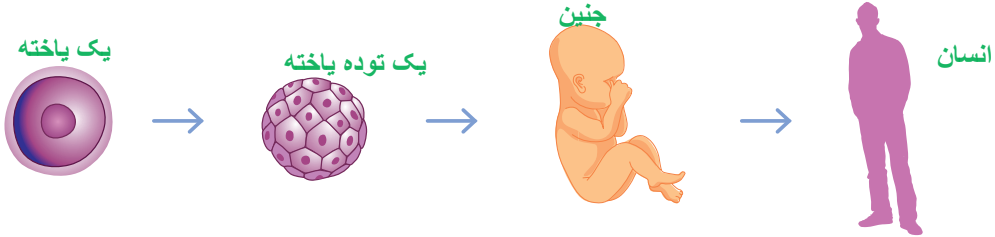
ضرر ها: کاهش تنوع زیستی - طعم غیر متداول - این محصولات باعث ایجاد بیماری‌های جدید در انسان می‌شوند



# @behfaroloum8

## « یاخته ها تقسیم می شوند»

بدن ما از میلیاردها یاخته ساخته شده در حالی که زندگی همه ما از یک یاخته آغاز شده است (شکل ۹). چگونه از یک یاخته، میلیاردها یاخته به وجود می آید؟ ← **بوسیله تقسیمات پی در پی یاخته ها**



شکل ۹- زندگی همه ما از یک یاخته تخم آغاز شده است. → **تقسیم رشتمان یا میتوز را توضیح دهید**

می دانید که یاخته ها تقسیم می شوند. نوعی تقسیم یاخته ای در سراسر عمر ما انجام می گیرد که سبب رشد و ترمیم 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 رشتمان (میتوز)** می گویند از یک یاخته، دو یاخته به وجود می آید (شکل ۱۱). آیا در تقسیم رشتمان تعداد فام تن ها

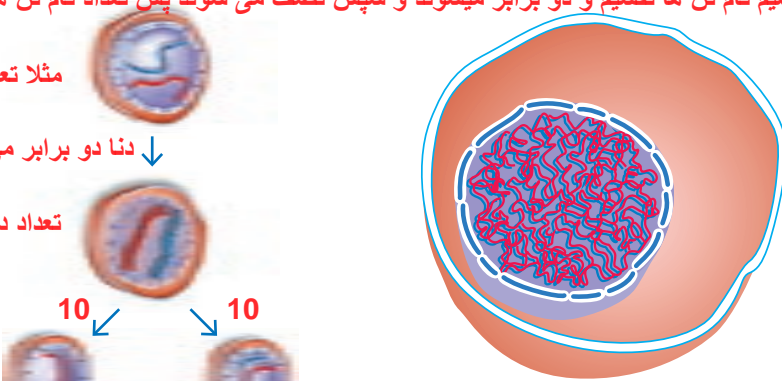
تغییر می کند؟ ← **خیر زیرا در ابتدای تقسیم فام تن ها تقسیم و دو برابر میشوند و سپس نصف می شوند پس تعداد فام تن هر یاخته ی حاصل برابر یاخته اولیه است**

مثلا تعداد دنا قبل تقسیم=10

↓ دنا دو برابر می شود

تعداد دنا = 20

10 ← 10



شکل ۱۰- دنا قبل از اینکه یاخته تقسیم شود.

**میتوز** : تقسیمی که طی آن از یک یاخته دو یاخته حاصل می شود. تعداد فام تن هر یاخته برابر یاخته اولیه است- این تقسیم در تمام یاخته های بدن غیر از یاخته های جنسی صورت می گیرد

شکل ۱۱- در تقسیم رشتمان 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 رشتمان بسازید.

در حالت عادی انواعی از یاخته‌های بدن ما، مانند یاخته‌های پوست دائماً تقسیم می‌شوند تا جای یاخته‌های از بین رفته را بگیرند؛ اما گاهی بدون اینکه به یاخته‌های بیشتری در بدن نیازی باشد، یاخته‌ها 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؟ ←

مواد شیمیایی - بعضی مواد دارویی و مواد رادیو اکتیو

چه عواملی در ایجاد سرطانها نقش دارند؟

### 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.»

زیرا با افزایش استفاده از سوخت‌های غیر فسیلی آلودگی کم‌تر و در نتیجه بیماری‌هایی مانند سرطان کاهش می‌یابد و هزینه‌ی کمتری بر جامعه وارد می‌شود

### 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.

گروه الف) غذاهای سرخ کرده - فست فودها غذاهای کنسرو شده و دارای افزودنی‌های غیر مجاز

گروه ب) میوه‌ها و سبزی‌ها ی سرشار از فیبر - استفاده از غلات تازه - استفاده از لبنیات