

## فصل ۱۱: گوناگونی جانداران



✓ **سوال مهم:** فرض کنید برای پیدا کردن کتابی درباره انواع پرندگانی که در ایران یافت می‌شوند، به کتابخانه‌ای رفته‌اید، اما می‌بینید کتاب‌های متفاوت را بدون هیچ نوع گروه‌بندی در قفسه‌ها قرار داده‌اند. در این کتابخانه چگونه کتاب موردنظر خود را پیدا می‌کنید؟  
روشن است که هرچه کتابخانه **بزرگ‌تر** و **تنوع کتاب‌ها** **بیش‌تر** باشد، پیدا کردن کتاب موردنظر دشوارتر است. زیست‌شناسان نیز به منظور مطالعه در استفاده از جانداران، آن‌ها را در گروه‌های متفاوتی قرار می‌دهند.

**ریز نکته:** در زیست شناسی به مطالعه ساختارها و فرایندهای مرتبط با موجودات زنده پرداخته می‌شود. تنوع موجودات زنده به قدری گسترده است که برای ساماندهی اطلاعات نیازمند آن هستیم از روش‌هایی درست استفاده کنیم، آن‌ها را گروه بندی یا طبقه بندی کنیم. این موضوع اساس ایجاد علمی به نام **تاکسونومی** بود.

### ارسطو

**ریز نکته ۱:** ارسطو یک فیلسوف یونانی بود که در حدود ۲۰۰۰ سال قبل پژوهش در رابطه با علوم تجربی می‌کرد و در رشته‌های مختلف صاحب نظر بود.

**ریز نکته ۲:** ارسطو یک نوع طبقه بندی جانداران را ارائه کرد. برای جانوران بر اساس **محیط زندگی و نحوه حرکت** و برای گیاهان بر اساس اندازه آنها طبقه بندی را انجام داد که البته اولین طبقه بندی نبود و قبل از او هم طبقه بندی‌هایی صورت گرفته بود. ✓ طبقه بندی ارسطو:

#### ○ جانوران

- خشکی زی‌ها: در خشکی زندگی می‌کنند و راه می‌روند.
- پرندگان: در هوا پرواز می‌کنند.
- آبیان: در آب زندگی و شنا می‌کنند.

#### ○ گیاهان

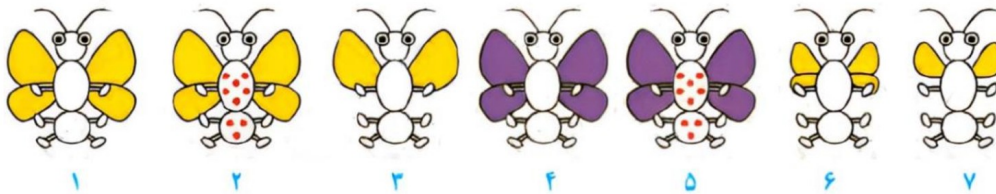
- علف‌ها
- درختچه‌ها
- درختان

**ریز نکته ۳:** ارسطو معتقد بود در هر محیطی فقط یک روش برای جابجایی و حرکت نیاز دارد و تفاوتی را بین راه رفتن و خزیدن در نظر نمی‌گرفت.

**ریز نکته ۴:** دانشمندان تا چند قرن پیش جانوران و گیاهان را تنها بر اساس صفات ظاهری و شکلشان طبقه بندی می‌کردند.

## طبقه بندی بر اساس دوراهی

✓ به شکل ۱ توجه کنید! چگونه این جانوران فرضی را گروه بندی می کنید؟



شکل ۱- چند جانور فرضی

✓ **نکته ۱:** احتمالاً این جانوران را براساس صفتهایی مانند تعداد پا و بال و یا رنگ بدن گروه بندی می کنید. در این صورت، شباهت ها و تفاوت های ظاهری اساس طبقه بندی است که انجام داده اید. دانش آموزی گروه بندی جانوران فرضی شکل ۱ را به شیوه زیر انجام داده است:



شکل ۲- کلید شناسایی برای جانوران فرضی شکل ۱

✓ **نکته ۲:** این دانش آموز، بال را که **صفت مشترک همه این جانوران است**، در نظر گرفته و بعد براساس تعداد بال، آن ها را در دو گروه قرار داده است. در مراحل بعدی نیز به همین ترتیب عمل کرده است. همان طور که می بینید، در نهایت گروه هایی داریم که بیشترین شباهت را با هم دارند.

✓ **نکته ۳:** او ضمن گروه بندی، راهنما یا کلیدی برای شناسایی این جانوران فرضی، نیز طراحی کرده است. به چنین راهنمایی، کلید شناسایی دوراهی می گویند؛ زیرا در هر مرحله باید از بین دو حالت، یک حالت انتخاب شود، همان طور که در شکل ۲ می بینید، کلید دوراهی براساس صفات جانداران طراحی می شود.

✓ **نکته ۴:** از کلیدهای دوراهی برای شناسایی جانداران جدید استفاده می شود.

**ریز نکته ۱:** معمولاً اولین ویژگی که در روش کلید شناسایی دوراهی باید در نظر گرفته شود، صفتی است که بین تمام نمونه ها مشترک است. باید در هر مرحله بر اساس یک ویژگی بارز طبقه بندی را انجام دهید و از بین دو ویژگی یکی را انتخاب کنید. این موضوع کمک می کند جاندارانی دارای ویژگی های مشابه در گروه های مشابهی قرار بگیرند. این روش امروزه نیز استفاده می شود اما در گذشته نیز برای طبقه بندی جانداران استفاده می شده است.

**ریز نکته ۲:** امروزه جانداران را به طرق دیگری طبقه بندی می کنند که با طبقه بندی بر اساس دوراهی قابل تفسیر نیست مثلاً مهره داران را به ۵ رده و بی مهره ها را به ۶ رده اصلی تفکیک می کنند.



**ریز نکته ۳:** در هر مرحله از بین دو حالت یکی را انتخاب می کنیم. از این کلید می توان برای شناسایی همه جانداران جدید استفاده کرد.

**ریز نکته ۴:** هر قدر از سطوح پایین رده بندی موجودات زنده به سطوح بالاتر نزدیک می شویم، شباهت بین اعضای جانداران کمتر و تعداد نمونه ها بیشتر می شود. بنابراین بالعکس نیز صادق است: در سطوح رده بندی جانداران هر چه از بالا به پایین نزدیک شویم، شباهت ها در حال افزایش، تعداد جانداران کاهش و ویژگی های مشترک آنها افزایش می یابد.

## نحوه ساخت کلید شناسایی دوگانه چگونه است؟

**مرحله اول:** نوشتن مشخصات به شکل لیست: به نمونه ها توجه کنید. ویژگی ها را در فهرستی بنویسید. به عنوان مثال، فرض کنید می خواهید حشرات را طبقه بندی کنید. ممکن است متوجه شوید که برخی بال دارند در حالی که برخی دیگر ندارند، یا برخی شاخ دارند و برخی دیگر شاخ ندارند.

**مرحله دوم:** سازمان دهی ویژگی ها: هنگام ایجاد کلید دوگانه، ابتدا با کلی ترین ویژگی ها شروع کنید. بنابراین شناسایی ویژگی های متفاوت و واضح تر در بین نمونه ها کمک می کند.

**مرحله سوم:** دسته بندی اول نمونه ها: برای تقسیم نمونه های خود به دو گروه می توانید از عبارات «دارای بال و بدون بال یا سؤالاتی مانند «آیا بال دارد؟» استفاده کنید. اولین دوراهی را بر اساس کلی ترین مشخصه صورت دهید.

**مرحله چهارم:** دسته بندی دوم نمونه ها: بر اساس مشخصه متفاوت بعدی، نمونه را بیشتر تقسیم می کنیم. برای مثال گفته شده در رابطه با حشرات، آنها را بر اساس بال دار و بدون بال دسته بندی کردیم. به تقسیم نمونه خود با پرسیدن سؤالات دیگر ادامه دهید تا زمانی که همه آنها را شناسایی و نام گذاری کنید. مثلاً پاهای عقبی بلند است یا کوتاه یا شاخ دارد یا خیر و دوراهی ها را گسترش دهید.

**مرحله پنجم:** رسم نمودار کلید دوگانه: شما می توانید یک کلید دوگانه متنی ایجاد کنید یا یک کلید تصویری استفاده کنید. در اینجا می توانید مانند نمونه های زیر از نمودار درختی استفاده کنید.

**مرحله ششم:** آزمایش کلید دوراهی نوشته شده: هنگامی که کلید دوگانه خود را کامل کردید، آن را آزمایش کنید تا ببینید آیا کار می کند یا خیر. روی نمونه ای که می خواهید شناسایی شود تمرکز کنید و سؤالات درخت دوگانه خود را بررسی کنید تا ببینید آیا در پایان آن را شناسایی می کنید یا خیر. اگر فکر می کنید سؤالات کلید دوگانه شما باید مرتب شوند، تنظیمات لازم را انجام دهید. بهترین روش هایی که باید در ذهن داشته باشید شامل موارد زیر هستند:

- ✓ اولین ویژگی که در روش کلید شناسایی دوراهی باید در نظر گرفته شود، صفتی است که بین تمام نمونه ها مشترک است
- ✓ تا جایی که می توانید از ویژگی های مورفولوژیکی یا قابل مشاهده استفاده کنید.
- ✓ هنگام تقسیم ارگانسیم ها در ابتدا از ویژگی های اصلی استفاده کنید و از ویژگی های فرعی برای تقسیم آنها به گروه های کوچک تر استفاده کنید.
- ✓ هنگام نوشتن عبارات متضاد، به قالب های کلمات مشابه تکیه کنید به عنوان مثال (پر داشته باشد و پر نداشته باشد).
- ✓ از تکرار همان ویژگی ها خودداری کنید. از سؤالاتی استفاده کنید که به پاسخ های بله یا خیر منجر می شوند.



✓ **نکته:** تا چند قرن پیش، دانشمندان نیز جانوران و گیاهان را فقط براساس صفتهای ظاهری گروه‌بندی می‌کردند؛ مثلاً همانطور که گفته شد ارسطو، فیلسوف یونانی جانوران را در سه گروه قرار داد: آنهایی که در خشکی راه می‌روند؛ جانورانی که در آب شنا می‌کنند و آنهایی که در هوا پرواز می‌کنند. او گیاهان را در سه گروه علف‌ها، درختچه‌ها و درخت‌ها جای داده بود. بنابراین در گروه بندی ارسطو، جاندارانی که با هم در یک گروه قرار می‌گرفتند شباهت زیادی نداشتند.

✓ **نکته:** با شناخت بیش‌تر جانداران، افزون بر صفتهای ظاهری، به **ساختارهای داخلی** پیکر جانداران نیز توجه شد؛ چرا که توجه به صفات ظاهری برای طبقه بندی کافی نبود. مثلاً بودن یا نبودن ستون مهره معیاری برای گروه‌بندی جانوران به دو گروه بزرگ مهره‌داران و بی‌مهره‌ها شد (شکل ۳).



مار

کرم ابریشم

شکل ۳- کرم و مار ظاهری شبیه به هم دارند، درحالی‌که کرم از بی‌مهره‌ها و مار از مهره‌داران است.

**ریز نکته:** همانطور که می‌بینیم کرم بی‌مهره و مار مهره دار می‌باشد اما شباهت ظاهری به تنهایی برای رده بندی کافی نیست.



فعالیت تکمیلی

- با در نظر گرفتن صفتهای ظاهری، جانوران زیر را طبقه‌بندی و کلید دوراهی برای شناسایی آنها طراحی کنید.



**پاسخ:** دانش آموز می‌تواند از پا یا بال شروع کند و بعد از آنها را بر اساس پا یا بال به گروه‌های کوچکتری تقسیم کند. بنابراین جواب‌ها ممکن است متفاوت باشد. مهم این است که دانش آموز به گروه‌بندی دست یابد.

خود را بیازمایید.

- امروزه در گروه‌بندی جانداران، افزون بر صفتهای ظاهری، شباهت مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته‌ها را نیز بررسی می‌کنند. به نظر شما برای این منظور چه مولکولی مناسب است؟

**پاسخ:** دانش آموزان با توجه به اینکه در علوم هشتم با مولکول DNA و ژن‌ها (عامل بروز صفات) آشنا شده‌اند باید به آن اشاره کنند. اگر به پروتئین نیز اشاره کنند موردی ندارد ولی جواب اصلی DNA است.

## گروه بندی جانداران

✓ آیا گروه‌های کلی جانداران را به یاد دارید؟

✓ **نکته:** جانداران را به شکل‌های متفاوتی گروه‌بندی می‌کنند. در نوعی گروه‌بندی، همه جانداران را در پنج گروه اصلی یا به عبارتی در پنج سلسله (فرمانرو) قرار می‌دهند (شکل ۴).



شکل ۴- پنج سلسله جانداران

### مروری بر سال‌های گذشته

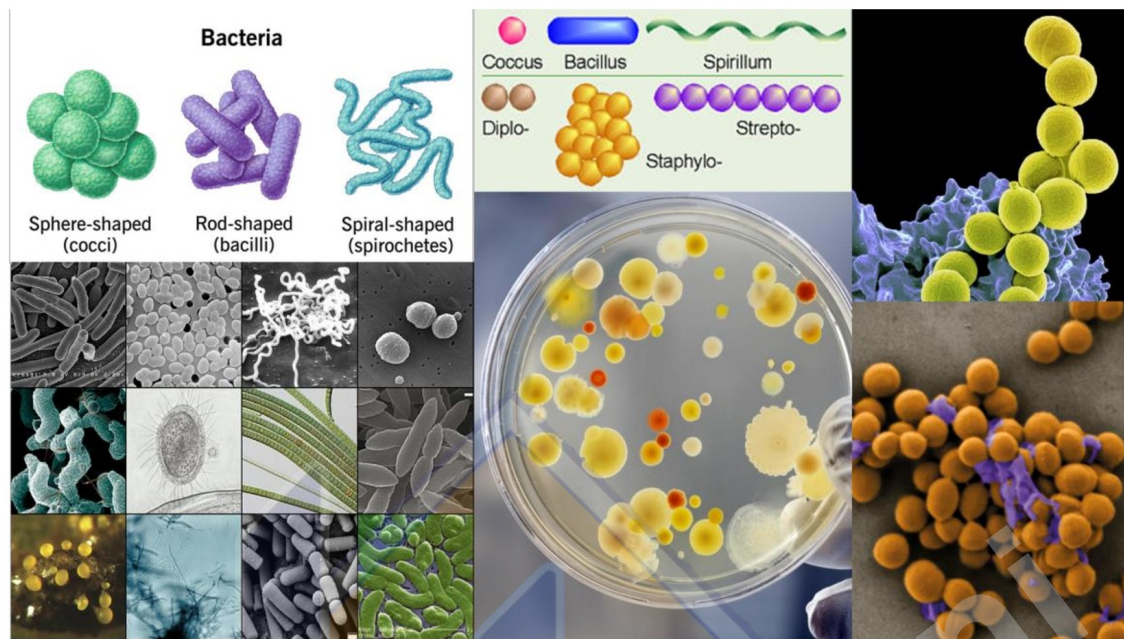
همه جانداران از سلول (یاخته) تشکیل شده‌اند به همین علت می‌گویند کوچکترین ساختار زنده سلول بوده و واحد سازنده موجودات زنده می‌باشد.

۱. جانداران می‌توانند تک یاخته‌ای یا پریاخته‌ای (ساده یا پیچیده) باشند.





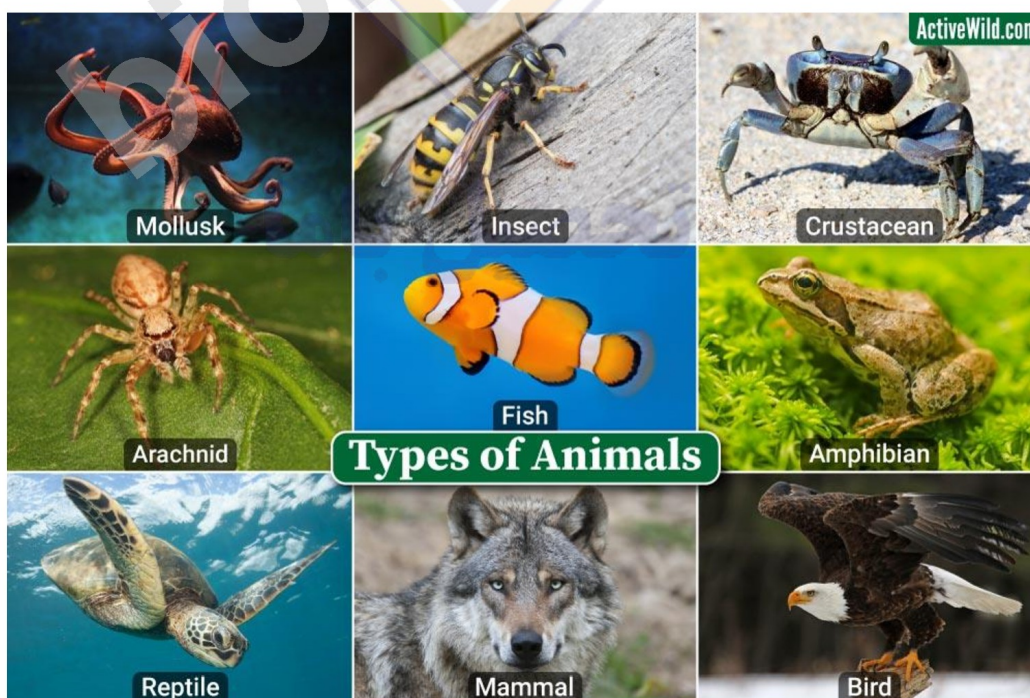
## باکتری



## آغازیان



## جانوران





### قارچ ها

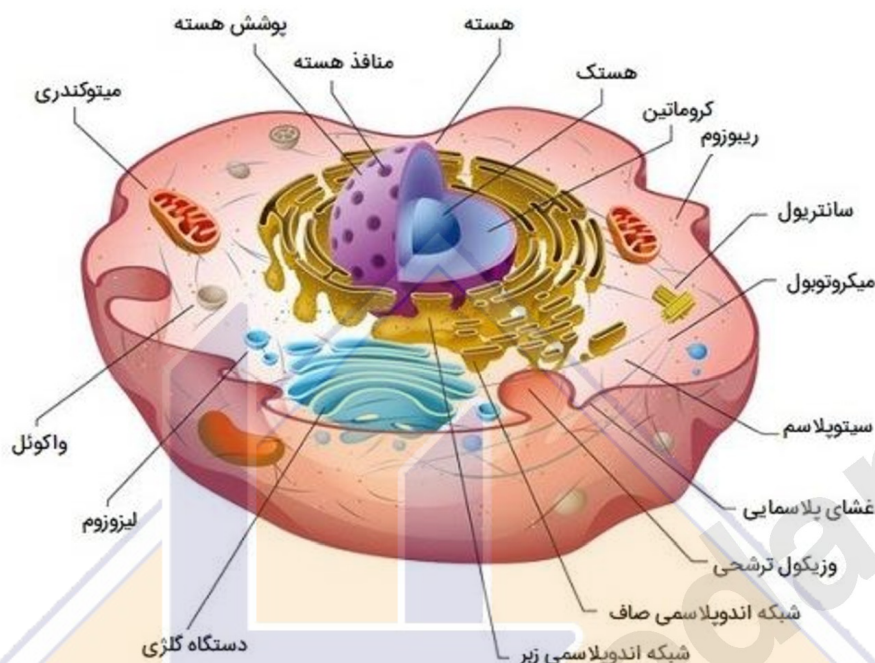


### گیاهان





هسته و بیشتر اندامک ها و همچنین ماده ژنتیکی سلول ها بی رنگ می باشد و باید برای مشاهده آنها، آنها را رنگ آمیزی کرد. مثلا محلول یدین لوگول (رنگ لوگول) برای رنگ آمیزی یاخته های گیاهی ذخیره کننده نشاسته (در دیسه های خود) استفاده می شود. این رنگ می تواند نشاسته را آبی کند. متیلن بلو نیز پروتئین های غشا و هسته را آبی رنگ می کرد.



#### اندامک های بدون غشا:

- ۱) ریبوزوم (رناتن): پروتئین سازی می کند. به صورت آزاد در یاخته و روی شبکه آندوپلاسمی زبر است.
- ۲) سانتریول: در حین تقسیم یاخته دوک را ایجاد می کند تا ماده ژنتیک را بین سلول ها تقسیم کند.
- ۳) مژک و تاژک: زوایندی یاخته ای برای حرکت
- ۴) اسکلت سلولی: شکل دهی به سلول

#### اندامک های تک غشایی:

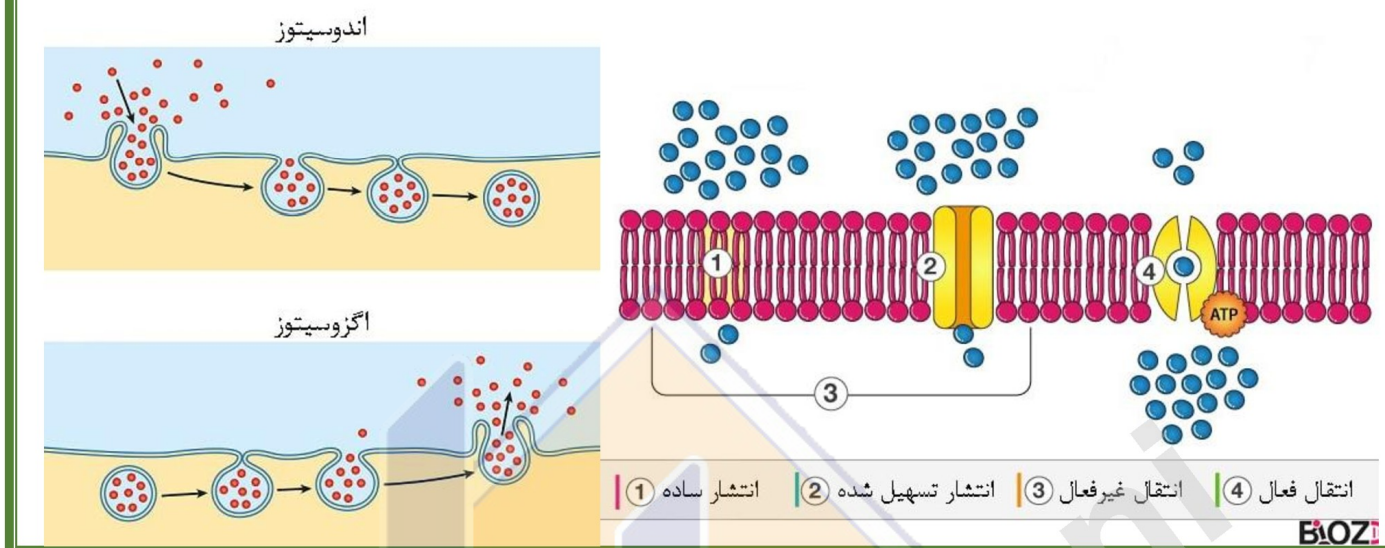
- ۱) واکوئل (کریچه): انبار و ذخیره سازی
- ۲) لیزوزوم (کافنده تن): گوارش درون یاخته ای
- ۳) آمیلوپلاست (نشادیسه): ذخیره نشاسته
- ۴) کروموپلاست (رنگ دیسه): ذخیره رنگدانه ها
- ۵) دستگاه گلژی: بسته بندی و ترشح
- ۶) شبکه آندوپلاسمی صاف: لیپید سازی
- ۷) شبکه آندوپلاسمی زبر: پروتئین سازی

#### اندامک های دوغشایی:

- ۱) هسته: دارای ماده ی ژنتیک بوده و ریبوزوم سازی می کند. کنترل و مدیریت یاخته را انجام می دهد.
- ۲) میتوکندری (راکیزه): تنفس یاخته ای انجام داده و ATP سازی می کند.
- ۳) کلروپلاست (سبز دیسه): فتوسنتز و تولید مواد آلی از مواد معدنی.



همه یاخته ها غشا یاخته ای دارند اما یاخته های یوکاریوتی غشاهای درونی (در اطراف اندامک های غشادار) دارند. غشا از لیپید، پروتئین و کربوهیدرات ایجاد شده است. ترابری یاخته توسط غشا انجام می شود (به روشهای انتشار ساده و تسهیل شده، انتقال فعال، درون بری و برون رانی و همچنین اسمز).



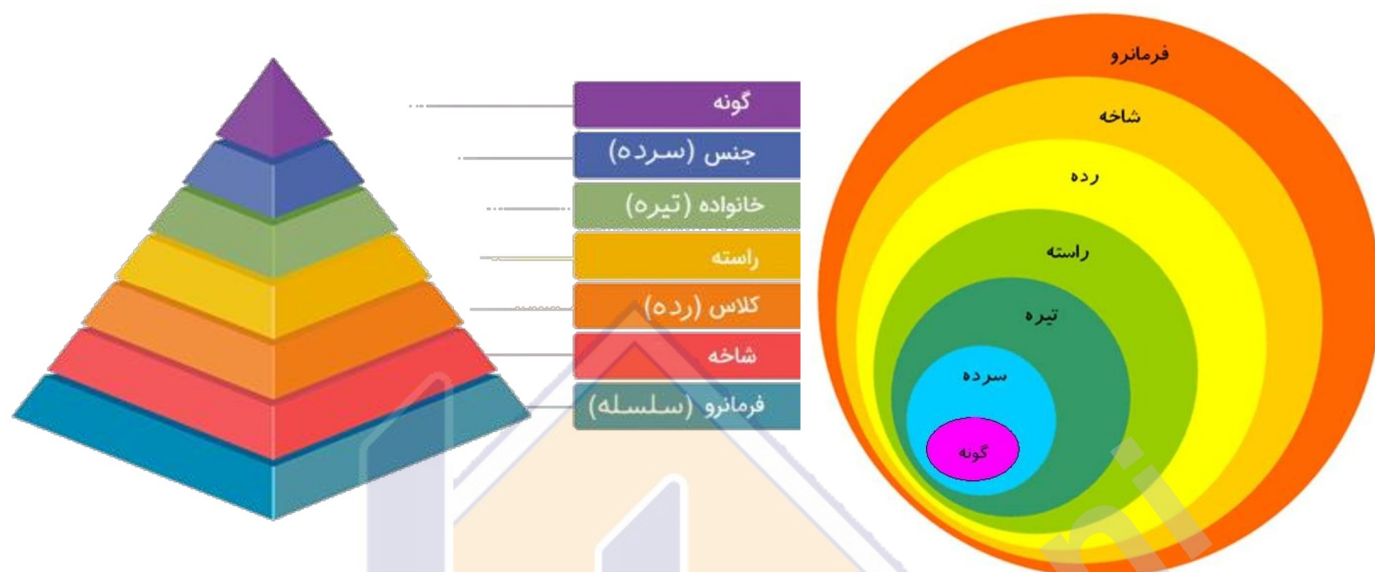
**نکته:** پس از گروه بندی جانداران بر اساس سلسله (فرمانرو)، آن ها را در گروه های کوچکتری قرار می دهند. شکل در زیر جای قمری خانگی را در سلسله (فرمانرو) جانوران نشان می دهد. همانطور که می بینید که از بالا به پایین انواع جانوران کم می شوند.

✓ مثلاً در گروه مهره داران به جز پرندگان، جانوران دیگری نیز وجود دارند، در حالی که در پایین ترین گروه فقط قمری خانگی قرار دارد. همه قمری های خانگی، گروهی به نام **گونه** را تشکیل می دهند؛ زیرا به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولیدمثل، زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن (زیست) و تولیدمثل (زایا) به وجود آورند.



شکل ۵- جای قمری خانگی در گروه جانوران

**ریز نکته ۱:** قمری خانگی از سلسله جانوران، شاخه مهره داران، رده پرندگان، راسته کبوترسانان، خانواده (تیره) کبوترها، جنس قمری ها و گونه قمری خانگی است. این موارد را حفظ و درک کنید.



**ریز نکته ۲:** در این طبقه بندی هر چه از سمت فرمانرو (سلسله) به سمت گونه می رویم، تنوع جانداران کمتر شده و شباهت افزایش می یابد.

✓ فرمانرو بیشترین و متنوع ترین جانداران را دارد.

✓ گونه کمترین و شبیه ترین جانداران را دارد.

**ریز نکته ۳:** در گروه بندی جانداران از نظر شباهت افراد به هم:

گونه < سرده < خانواده (تیره) < رده < راسته < شاخه < فرمانرو (سلسله)

**ریز نکته ۴:** در گروه بندی جانداران از نظر تعداد و تنوع افراد:

گونه > سرده > خانواده (تیره) > رده > راسته > شاخه > فرمانرو (سلسله)

**ریز نکته ۵:** بروز صفات و ایسته به ژن هایی است که در DNA وجود دارند و در نتیجه روشی مناسب برای تعیین وابستگی دو جاندار به یک گونه است. افراد در یک گونه شباهت ژنتیکی بیشتری دارند تا افرادی در گروه بندی بالاتر مثل شاخه.

**ریز نکته ۶:** الزاماً اگر دو جاندار در یکی از گروه های پایین تر باشند، گروه های بالای آنها نیز با هم یکسان می باشد مثلاً اگر دو جاندار در یک خانواده (تیره) باشند الزاماً در یک راسته، در یک رده، در یک شاخه و در یک فرمانرو (سلسله) هستند اما ممکن است هم جنس یا هم گونه نباشند (کبوترها الزاماً از راسته کبوترسانان، رده پرندگان، شاخه مهره داران و سلسله جانورانند اما همه کبوترها از جنس قمری ها و گونه قمری های خانگی نیستند).

**ریز نکته ۷:** افرادی از یک گونه می توانند تفاوت های فردی داشته باشند مثل ما انسانها که نسبت به هم تفاوت های فردی داریم.

**ریز نکته ۸:** همیشه ویژگی های پراهمیت تر در سطوح بالاتر قرار می گیرند در نتیجه مثلاً شاخه که در سطوح بالاتری از رده، راسته، خانواده، جنس و گونه قرار دارد، دارای ویژگی های با اهمیت تری هست مثلاً در رابطه با مثال قمری خانگی وجود مهره در پیکر ویژگی مهم و مشترک همه زیر مجموعه ها است.

**ریز نکته ۹:** برای گروه بندی جانداران از مولکول های DNA و پروتئین استفاده می شود چون این مولکول ها در همه جانداران مشترکاً وجود دارند و آثار تغییر گونه ها را در خود ثبت کرده اند و از اطلاعات حاصل از این مولکول ها برای کشف نحوه تکامل



جانداران استفاده می شود.



### گفت‌وگو کنید.

۱- نظر خود را با ارائه دلیل درباره درستی یا نادرستی عبارت زیر بیان کنید:

از گروه‌های بزرگ‌تر به گروه‌های کوچک‌تر، تفاوت‌های افراد بیش‌تر می‌شود؛ درحالی‌که شباهت‌های آن‌ها کم‌تر می‌شود.

**پاسخ:** نادرست - زیرا در گروه‌های بزرگ‌تر گوناگونی و تفاوت‌ها بیشتر است در حالی‌که در گروه‌های کوچک‌تر شباهت بیشتر و گوناگونی کمتر است.

✓ **نکته:** قمری خانگی نام فارسی این پرنده است. این پرنده در زبان‌های متفاوت، نام‌های متفاوتی دارد. از طرفی گاهی جانداران متفاوت، نام‌های یکسانی دارند. نام علمی قمری خانگی *Stereptopelia senegalensis* است.

✓ **نکته:** به شکل ۶ نگاه کنید. این دو جاندار در زبان فارسی آفتاب‌پرست نامیده می‌شوند. اگر درباره هر یک از این جانداران مطالعه‌ای انجام و در گزارشی که ارائه می‌شود، از نام آفتاب‌پرست استفاده شده باشد، چگونه می‌توان تشخیص داد که این مطالعه مربوط به کدام یک است؟



شکل ۶- گیاه و جانور با یک نام در زبان فارسی

**ریز نکته ۱:** نام علمی جانور آفتاب پرست *Trioceros jacksonii* می باشد که این جاندار را به طور دقیق مشخص می کند بنابراین *Trioceros* سرده یا جنس و *jacksonii* گونه آن می باشد. یادمان نرود که این روش نام گذاری ابداع لینه زیست شناس سوئدی است. قطعاً نام علمی گیاه آفتاب پرست (*Heliotropium europaeum*) متفاوت است.

**ریز نکته ۲:** یادمان نرود گونه تشکیل شده از جاندارانی که به هم شبیه هستند و می توانند از طریق تولیدمثل، زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولیدمثل به وجود آورند.

**ریز نکته ۳:** فراموش نکن طبق روش لینه، نام اول سرده (جنس) باید با حرف بزرگ نوشته شود و تمام حروف گونه با حرف کوچک نوشته می شود.

- مثلاً باکتری معروف *Escherichia coli* رو بررسی کن، *Escherichia* سرده (جنس) این باکتری است و *coli* گونه است.
- مثلاً نام علمی انسان *Homo sapiens*، رو بررسی کن، *Homo* سرده (جنس) است و *sapiens* گونه است.

**نکته:** بنابراین برای حل چنین مشکلی به هرگونه از جانداران، یک نام علمی داده اند که آن جاندار را به طور دقیق مشخص می کند.

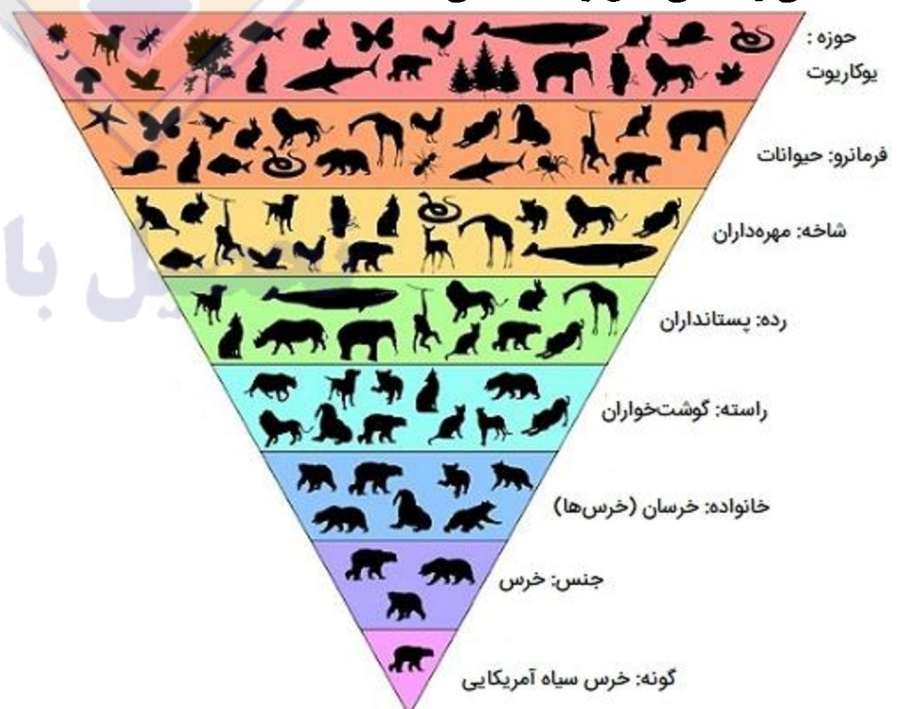
## آیا می دانید.

• نام علمی قمری خانگی *Streptopelia senegalensis* است. قسمت اول «جنس» و قسمت دوم «گونه» را نشان می دهد. نام علمی دو بخشی که به زبان لاتین نوشته می شود ابداع «لینه» زیست شناس سوئدی است. قبل از لینه از نام های سه قسمتی و یا حتی بیش تر استفاده می شد.

Domain: Eukaryota  
Kingdom: Animalia  
Phylum: Chordata  
Class: Mammalia  
Family: Ursidae  
Genus: *Ursus*  
Species: *U. americanus*

### Binomial name

*Ursus americanus*





**ریز نکته ۱:** قبل از لینه از نام های سه قسمتی یا حتی بیشتر استفاده می شده است.

**ریز نکته ۲:** کد مکتبی «سگ = سرده (جنس) و گونه» را برای نام علمی حفظ کنید.

**ریز نکته ۳:** جاندارانی که مولکول DNA مشابهی دارند ویژگی های مشترک زیادی با یکدیگر دارند به این علت که DNA موجب بروز صفات (ویژگی های ارثی) می باشد.

## گوناگونی جانداران

### فرمانرو باکتری ها

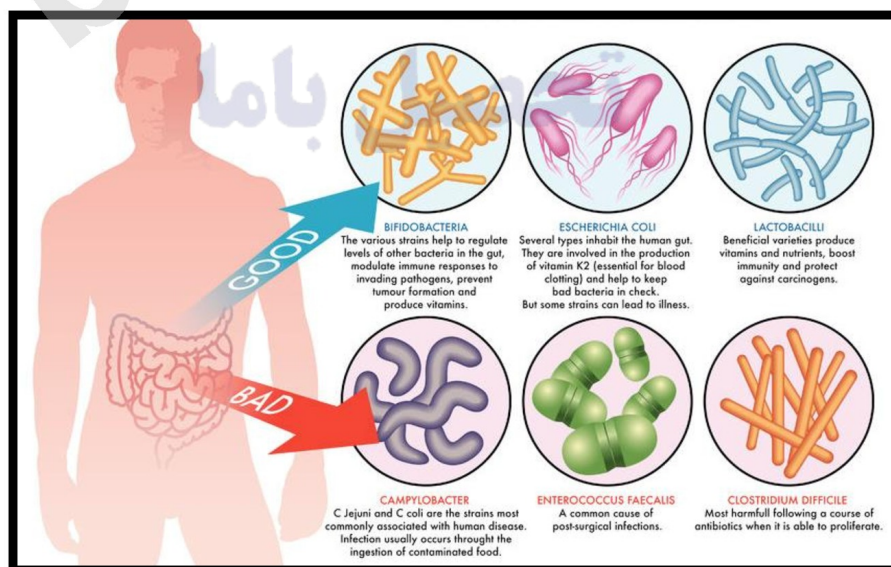
(۱) بسیاری از باکتری ها بی ضررند.

(۲) در همه جا یافت می شوند:

- در قوطی کنسرو.
- بعضی باکتری ها در چشمه های آب داغ، دریاچه های نمک و یخ های قطبی زندگی می کنند. چنین محیط هایی برای زندگی بیش تر گروه های جانداران نامناسب اند.



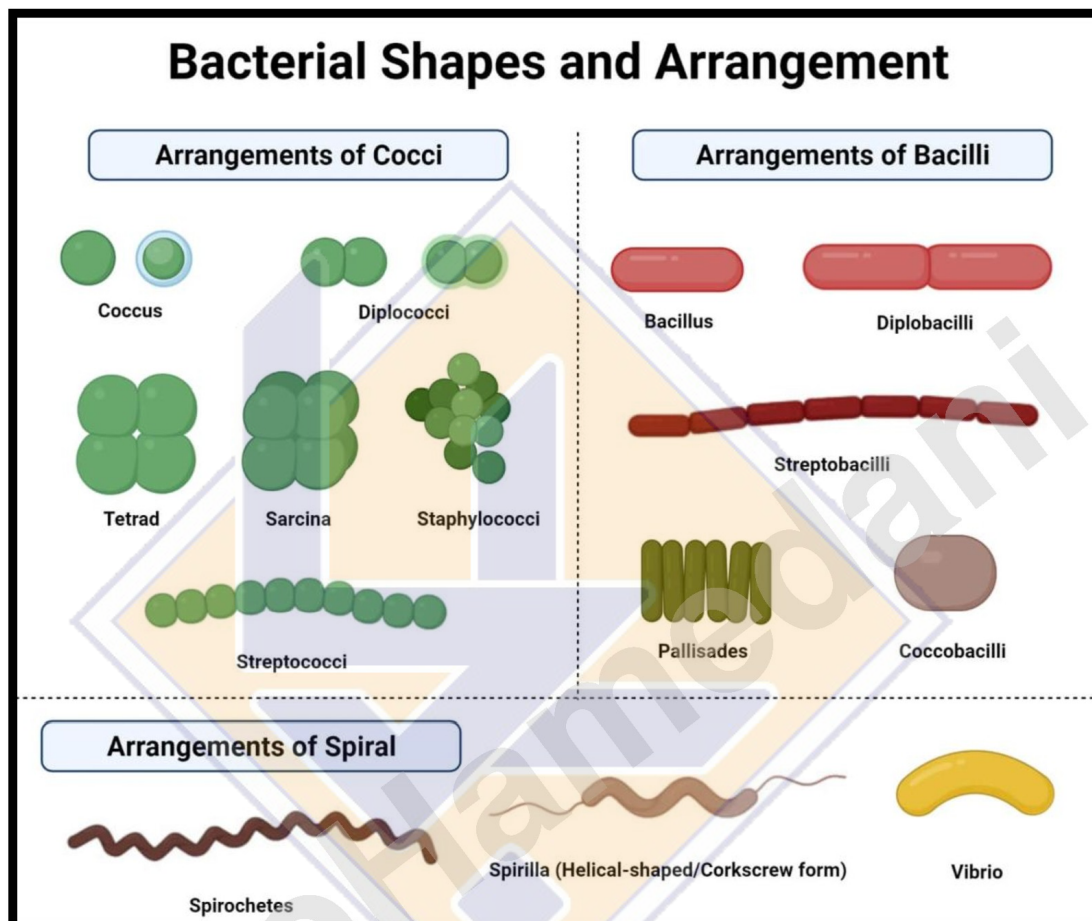
- انواعی از باکتری ها که در بخش های متفاوت بدن ما زندگی می کنند، نه تنها مضر نیستند؛ بلکه به سلامت ما هم کمک می کنند. مثلاً باکتری های مفیدی که در دستگاه گوارش ما زندگی می کنند:
  - افزون بر کمک به گوارش غذا مانع از فعالیت باکتری های بیماری زا می شوند.
  - برخی از آنها برای ما تولید ویتامین B و K می کنند.



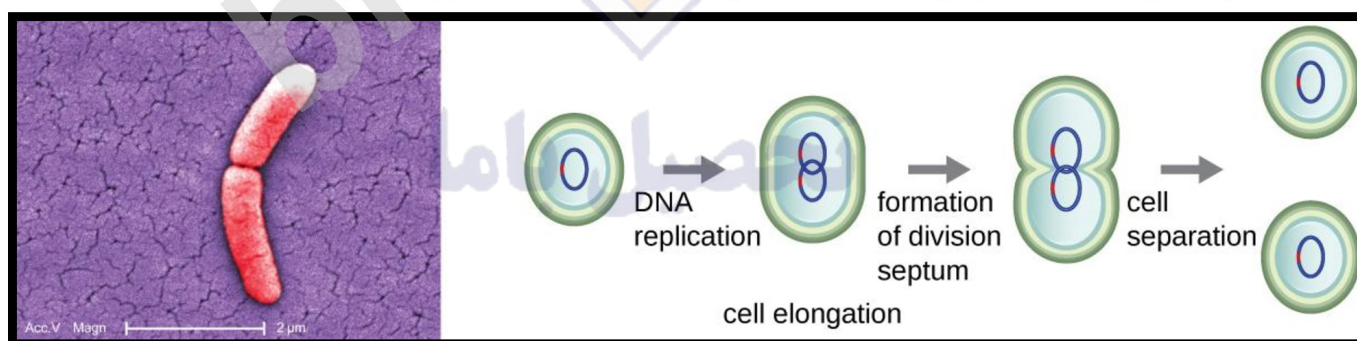
(۳) کاربرد های متفاوتی دارند:

- پالسازی محیط زیست (پلاستیک خور)
- تولید گیاهان مقاوم به آفت (دارای سم ضد آفت درون خود)
- تولید دارو (نظیر انسولین)

(۴) شکل های گوناگونی دارند:



(۵) تقسیم دوتایی دارند و دو نیم می شوند. این تقسیم تولید مثل غیر جنسی به حساب می آید.



✓ **نکته ۱:** ماده وراثتی در یاخته برخی جانداران، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می شود. این جانداران را هوهسته ای (یوکاریوت) می نامند.

✓ **نکته ۲:** در یاخته برخی جانداران، پوششی در اطراف ماده وراثتی وجود ندارد و در نتیجه هسته تشکیل نمی شود. این جانداران را پیش هسته ای (پروکاریوت) می نامند.



بر این اساس خود را بیازمایید.

الف) باکتری‌ها در کدام گروه قرار می‌گیرند.

ب) باکتری‌ها دیواره یاخته‌ای دارند. این ویژگی، آن‌ها را به کدام یک از سلسله‌های جانداران شبیه می‌کند؟

**پاسخ:** الف) پروکاریوت - زیرا DNA در پوشش هسته وجود ندارد. ب) گیاهان - قارچ‌ها و بعضی آغازیان

فعالیت

• این باکتری‌ها را بر چه اساسی گروه‌بندی می‌کنید و بر این اساس چه

نام‌هایی به آن‌ها می‌دهید؟

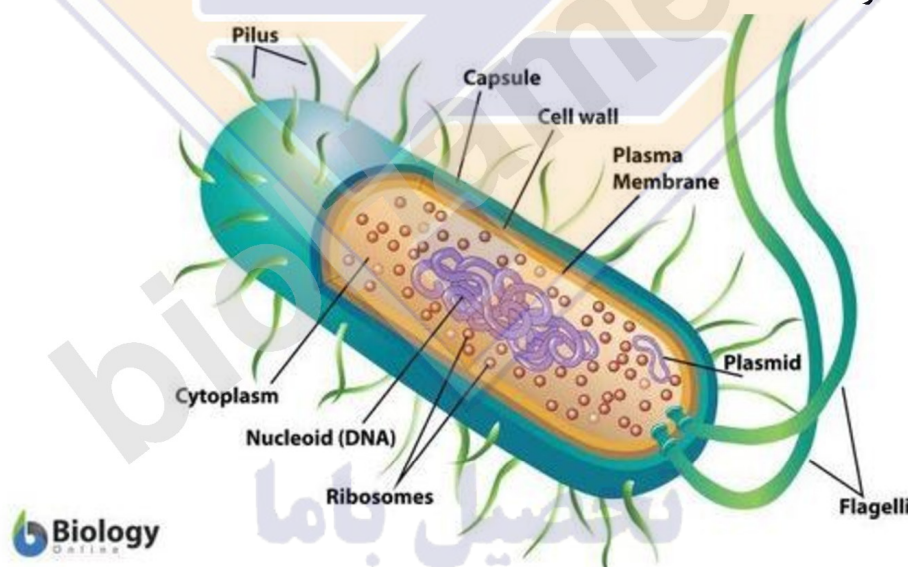
**پاسخ:** بر اساس شکل. مارپیچی - میله‌ای - کروی



**ریز نکته ۱:** باکتری‌های کروی (کوکوس) همانند مخمرها زیر میکروسکوپ گرد دیده می‌شوند.

**ریز نکته ۲:** باکتری‌ها می‌توانند دارای تاژک باشند (علوم هفتم). خیلی دقت کن مژک فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود اما تاژک هم در پروکاریوت و هم در یوکاریوت داریم.

**ریز نکته ۳:** باکتری‌های همگی تک یاخته‌ای هستند و هسته مشخصی ندارند. این به آن معنی است که غشایی فسفولیپیدی اطراف ماده ژنتیک آنها وجود ندارد.



**ریز نکته ۴:** باکتری‌های بیماری‌زا، انگل بوده و می‌توانند بدن ما زندگی کنند و تکثیر شوند. به طرق مختلف ما را بیمار می‌کنند:

۱) ورود به درون یاخته یا فضای بین یاخته‌ای و تکثیر و تولید آنزیم و از بین بردن بافتهای بدن (مانند باکتری مولد سل)

۲) تولید سم (توکسین) و اثر مخرب آن بر فرایندهای مهم سلولی (مانند سم بوتاکس در کنسرو آلوده)

**ریز نکته ۵:** باکتری‌ها برخلاف ویروس‌ها موجود زنده اند و به واسطه ساختارهای خود و با استفاده از مواد درون پیکر ما زندگی

می‌کنند اما ویروس‌ها موجود زنده نیستند و نیازمند ساختارهای یاخته‌ای ما هستند.

**ریز نکته ۶:** باکتری‌ها به طرق مختلف کسب انرژی می‌کنند:

۱) زندگی هتروتروفي: مصرف کننده بوده و می‌توانند آزادی یا انگل یا همزیست باشند.

(۲) زندگی اتوتروفی:

a. شیمیوسنتز: با استفاده از انرژی الکترون مواد معدنی نظیر آمونیاک به تولید مواد آلی می پردازند مانند نیتروژوموناس.

b. فتوسنتز: با استفاده از انرژی نور خورشید به تولید مواد آلی می پردازند مانند سیانوباکترها.

**ریز نکته ۷:** باکتری ها از نظر داشتن دیواره سلولی به گیاهان، قارچ ها و گروه هایی از آغازیان شبیه هستند.

**ریز نکته ۸:** سلولز فقط در دیواره سلول های گیاهی می باشد دقت کن برای باکتری نگیری!

**ریز نکته ۹:** بسیاری از باکتری ها رو مفید و برخی باکتری ها رو مضر بدون! به همین علت هست که زندگی ما بدون باکتری ها غیرممکن است.

**ریز نکته ۱۰:** برخی باکتری ها دارای دیواره و برخی باکتری ها فاقد دیواره هستند.

**ریز نکته ۱۱:** داشتن ریبوزوم، غشای یاخته ای، دنا، آنزیم و سیتوپلاسم در همه جانداران مشترک می باشد.

**ریز نکته ۱۲:** تقسیم سلولی در یوکاریوت ها می تواند میتوز و میوز باشد اما باکتری ها فقط تقسیم دوتایی دارند.

**ریز نکته ۱۳:** دیواره باکتری ها از جنس پپتیدوگلیکان (پروتئین زیاد و کربوهیدرات کم) است اما دیواره گیاهان از جنس سلولز می باشد.

**ریز نکته ۱۴:** در ماست پروبیوتیک از میکروارگانیسم هایی نظیر باکتری ها بهره می گیرند.

**ریز نکته ۱۵:** دیواره پپتیدوگلیکانی در باکتری های گرم مثبت ضخیم تر از باکتری های گرم منفی است. مراحل رنگ آمیزی گرم برای باکتری ها به شکل زیر است:

- (۱) تهیه نمونه
- (۲) گسترش نازک نمونه در محیط کشت و تثبیت آن با اندکی حرارت
- (۳) رنگ آمیزی با **کریستال ویوله** « همه باکتری ها رنگ بنفش می گیرند.
- (۴) شستشو با آب مقطر
- (۵) استفاده از یدین لوگول « تثبیت رنگ بنفش کریستال ویوله
- (۶) شستشو با آب مقطر
- (۷) پاک کردن رنگ به سرعت با الکل استون « باکتری های گرم منفی که دیواره نازک دارند رنگشان پاک می شود.
- (۸) شستشو با آب مقطر
- (۹) رنگ آمیزی با **سافرانین** « باکتری های گرم منفی که رنگشان پاک شده بود رنگ قرمز را می گیرند.
- (۱۰) شستشو با آب مقطر
- (۱۱) بررسی پس از خشک شدن

نتیجه نهایی:

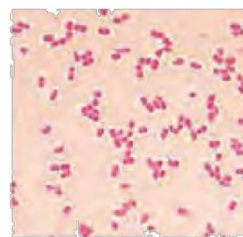
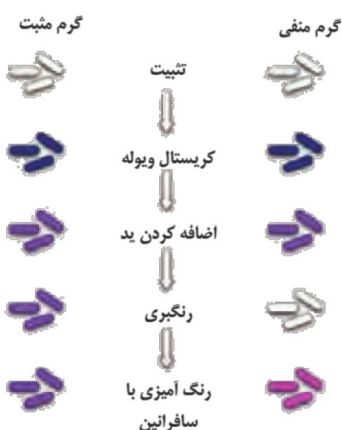
**باکتری های گرم مثبت** که رنگ کریستال ویوله را نگه داشته اند به رنگ بنفش دیده می شوند.

**باکتری های گرم منفی** که رنگ جدید **سافرانین** را گرفته اند به رنگ قرمز دیده می شوند.

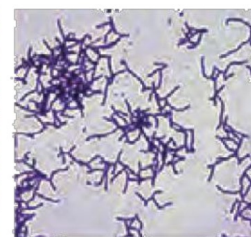


از رنگ آمیزی گرم به دو جهت استفاده می شود:

- 1- شناسایی جنس باکتری
- 2- انتخاب آنتی بیوتیک مناسب (باکتری های گرم مثبت در مقایسه با باکتری های گرم منفی نسبت به پنی سیلین حساسیت بیشتری دارند)



گرم منفی



گرم مثبت

## جمع آوری اطلاعات

• روی قوطی کنسرو مواد غذایی نوشته شده است: «قبل از مصرف به مدت ۲۰ دقیقه آن را بجوشانید». با مراجعه به منابع معتبر، علت آن را پیدا کنید.

**پاسخ:** زیرا در قوطی کنسرو اگر باکتری بنام (کلستریدوم بوتولونیوم) وجود داشته باشد از نوع میله ای (باسیل) بوده و نوعی سم پروتئینی کشنده تولید می کند که اگر کنسرو را بجوشانیم در اثر گرما تجزیه می شود (این سم به نام سم بوتاکس در ماهی خام هم وجود دارد). بیماری حاصل از سم بوتاکس که موجب فلج و نهایتاً مشکل تنفس و مرگ می شود بوتولیسم نام دارد.

**ریز نکته:** تعداد سلول ها رو پس از مدت زمانی می توانی از رابطه زیر به دست بیاری:

$$N_t = N_0 \times 2^t$$

در فرمول بالا  $N_t$  تعداد باکتری پس از  $t$  بار تقسیم،  $N_0$  تعداد باکتری اولیه و  $t$  تعداد تقسیم خواسته شده می باشد. مثلاً:

اگر یک باکتری ۵ بار تقسیم شود تعداد نهایی چقدر است؟

$$N_5 = 1 \times 2^5 = 32$$

اگر دو باکتری اولیه ۱۰ بار تقسیم شوند تعداد نهایی چقدر است؟

$$N_{10} = 2 \times 2^{10} = 2048$$

اگر یک باکتری هر ۳۰ دقیقه بتواند تقسیم شود طی ۵ ساعت توده ای از باکتری ها ایجاد می شود این توده چند باکتری خواهد داشت؟

پاسخ: هر ساعت دو عدد ۳۰ دقیقه می باشد بنابراین در ۵ ساعت ۶ تا ۳۰ دقیقه داریم و این باکتری اولیه می تواند ۶ مرحله تقسیم انجام دهد. پس کافی است عدد ۶ را در فرمول قرار دهیم:

$$N_6 = 1 \times 2^6 = 64$$

## فرمانرو آغازیان

**ریز نکته ۱:** اولین فرمانرو یوکاریوت ها (هو هسته ای ها)، آغازیان بوده اند:

- ✓ این فرمانرو برخلاف باکتری ها دارای هسته مشخص هستند.
- ✓ می توانند تک یاخته ای و یا پریاخته ای باشند.
- ✓ می توانند فتوسنتز کننده (فتواتوتروف) و یا مصرف کننده (هتروتروف) باشند.
- ✓ اولین بار تقسیم میتوز و میوز در این گروه دیده شد.
- ✓ اولین بار تولیدمثل جنسی در این گروه دیده شد.
- ✓ طبق کتاب اولین بار داشتن اندامک غشادار در این گروه دیده شد.
- ✓ غذای جانوران آبزی را تامین می کنند.
- ✓ در افزایش اکسیژن جو موثر هستند.

**ریز نکته ۲ (برای خاص ها):** شیوه های کسب انرژی (کامل ترین تقسیم بندی):

- **اتوتروف** (غذا ساز = خودکفا):
  - **فتوسنتز کننده** (فتواتوتروف):
    - بدون استفاده از کلروپلاست: گروهی از باکتری ها.
    - با استفاده از کلروپلاست: گروهی از آغازیان و بیشتر گیاهان.
  - **شیمیوسنتز کننده** (شیمیواتوتروف): فقط گروهی از باکتری ها.
- **هتروتروف** (غذاخور = مصرف کننده): گروهی از باکتری ها، گروهی از آغازیان، همه جانوران و قارچ ها، گیاهان انگل.

**نکته ۱:** این نوارهای سبزرنگ گیاه نیستند؛ بلکه نوعی جلبک اند. ✓



شکل ۷- جلبک ها در آب یا اطراف آن رشد می کنند.

**نکته ۲:** جلبک ها شناخته شده ترین گروه از آغازیان اند. این آغازیان افزون بر تولید اکسیژن، غذای جانوران آبزی مانند ماهی ها را نیز تامین می کنند. ✓

**نکته ۳:** از جلبک ها در تولید موارد زیر استفاده می شود: ✓

- ✓ آگار (استخراج از جلبک های قرمز - در تولید محیط کشت آزمایشگاهی استفاده می شود)
- ✓ مواد بهداشتی
- ✓ مکمل های غذایی (به ویژه ویتامین ها)
- ✓ سوخت های پاک

**نکته ۴:** جلبک های را می توان بر اساس رنگ به سه گروه (سبز، قرمز و قهوه ای) طبقه بندی کرد. ✓



- ریز نکته ۳:** بیش از ۷۰ درصد کره زمین را آب فرا گرفته است و ۹۰٪ گونه های جانداران، آبی هستند که برای تامین غذای آنها، جلبک ها با نور خورشید غذا می سازند و افزون بر آن کلی اکسیژن تولید می کنند.
- ریز نکته ۴:** هر سه گروه جلبک ها فتوسنتز کننده هستند.

### فعالیت

- این جلبک ها را بر چه اساسی گروه بندی می کنید و بر این اساس چه نام هایی به آنها می دهید؟
- پاسخ:** بر اساس رنگ تقسیم بندی می شوند - جلبک سبز - جلبک قهوه ای - جلبک قرمز



### آیا می دانید.

- مردم بعضی کشورها از جلبک ها غذا درست می کنند. غذایی که در شکل می بینید، با این آغازیان درست می شود. از جلبک ها ماده ای به نام آگار تهیه می کنند.



### ریز نکته ۱: آگار:

- ✓ ماده ای ژله مانند از جنس پلی ساکارید است.
- ✓ از دیواره سلول های نوعی جلبک قرمز استخراج می شود.
- ✓ در ساخت محیط کشت آزمایشگاهی برای کشت میکروب ها کاربرد دارد.

### ریز نکته ۲: جلبک های قرمز:

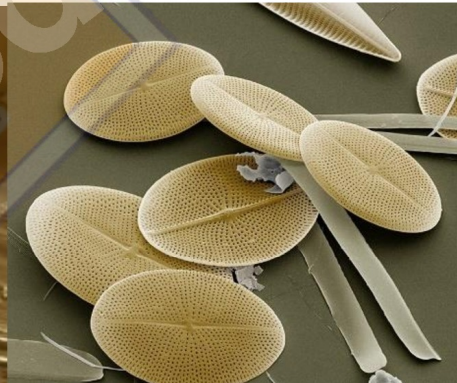
- ✓ می توانند خوراکی باشند و منبع غذایی خوبی به حساب بیایند.
- ✓ برای تولید آگار استفاده می شوند.

- ✓ **نکته:** آغازیان به راه های متفاوتی غذای خود را تامین می کنند. برخی آغازیان مانند جلبک ها فتوسنتز می کنند، در حالی که بعضی دیگر این توانایی را ندارند.

نکته: آغازیان فتوسنتز کننده (فتواتوتروف = فتوسنتز با کمک کلروپلاست):

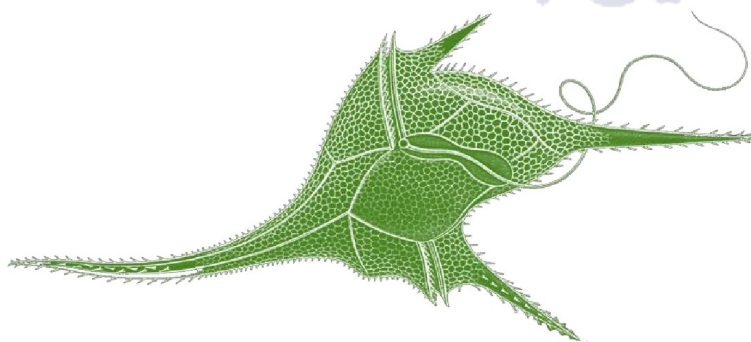
a. دیاتومه ها:

- i. دارای پوسته یا دیواره سیلیسی می باشند:
۱. سیلیس در صنایع متفاوت؛ مثلاً شیشه سازی به کار می رود.
- ii. پوسته های این آغازیان تک یاخته ای کاربردهای متفاوتی دارند.
- iii. دیپلوتیدند و از هر نوع کروموزوم دو عدد دارند.
- iv. فتوسنتز کننده بوده و از موجودات قوطه ور در آب هستند (فیتوپلانکتون).
- v. جزء جلبک ها نیستند.



b. جلبک ها: شامل جلبک های سبز، قهوه ای و قرمز هستند. از جلبک های قرمز برای استخراج آگار استفاده می شود.

c. تازکداران چرخان (نیازی به حفظ اسم نیست): دو تازک دارند و می چرخند.





- ریز نکته ۱:** همه جلبک ها و بیشتر گیاهان (جز گیاهان انگل) توانایی فتوسنتز دارند اما همه قارچ ها و جانوران فتوسنتز نمی کنند.
- ریز نکته ۲:** جلبک های رشته ای جزئی از پریاخته های ساده طبقه بندی می شوند و بافت ندارند.
- ریز نکته ۳:** جلبک فتوسنتز کننده اند و می توانند تک یاخته ای باشند.
- ریز نکته ۴:** هر آغازی که فتوسنتز می کند جلبک نیست مثلاً دیاتوم.
- ریز نکته ۵:** از جلبک ها در صنایع بستنی و تهیه خمیر دندان استفاده می شود.

### فعالیت

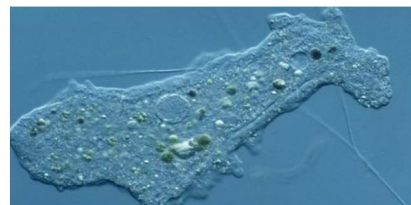
- آب های راکد محیط مناسبی برای رشد انواعی از آغازیان اند. نمونه هایی از این آب ها را در ظرف های کوچکی جمع آوری و روی هر ظرف مشخصاتی مانند محل و زمان نمونه برداری را یادداشت کنید. با استفاده از میکروسکوپ (ابتدا با بزرگنمایی کم و سپس زیاد) نمونه ها را با توجه به پرسش های زیر مشاهده کنید.
  - الف) آیا تک یاخته ای های سبزینهدار (کلروفیل دار) می بینید.
  - ب) آیا انواع یکسانی در آب محل های متفاوت وجود دارد؟
  - پ) اگر این جانداران متحرک اند؛ حرکت آن ها چگونه است؟
- پاسخ:** الف) اگر رنگ سبز ببینیم بله (احتمالاً)  
 ب) خیر خیلی متنوع اند.  
 پ) در نمونه هایی که از آب های راکد گرفته می شود می تواند آغازی متحرک دید. دور خود می چرخند، پای کاذب یا حرکت مارپیچی دارند.
- ریز نکته:** در میان آغازیان متحرک آمیب با ایجاد پاهای کاذب، پارامسی با کمک مژک های پیرامونش و برخی با تازک حرکت می کنند مثل اوگلنا حرکت می کنند.



اوگلنا



پارامسی



آمیب



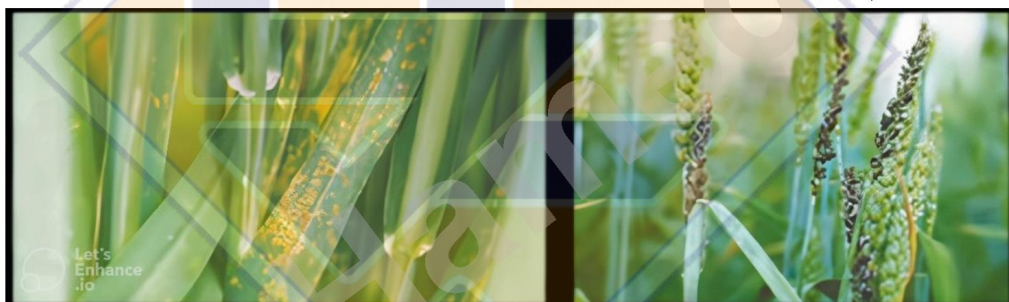
## فرمانرو قارچ ها

✓ **نکته ۱:** قارچ ها یوکاریوت هایی دارای گونه های تک یاخته ای (مخمر) و پریاخته ای می باشند.

- ✓ ساختاری شبیه گیاهان دارند.
- ✓ یاخته های آنها دیواره دارد شبیه گیاهان، باکتری ها و گروه هایی از آغازیان.
- ✓ هتروتروف بوده، توانایی فتوسنتز ندارند و تجزیه کننده اند.
- ✓ اگر با جلبک ها همزیستی کنند جاننداری به نام گلسنگ را پدید می آورند.



✓ می توانند آفت باشند و به گیاهان آسیب بزنند نظیر قارچ مولد زنگ و سیاهک گندم. لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم، نشان دهنده وجود قارچ در این گیاهان است. این قارچ ها آفت گیاهاند.



شکل ۹- برگ و خوشه گندم آلوده به قارچ

✓ می توانند برای انسان بیماریزا باشند نظیر نوعی قارچ میکروسکوپی بین انگشتان پا رشد می کند و سبب پوسته یا زخم شدن پوست آن می شود.

### ATHLETE'S FOOT (TINEA PEDIS)

○ **Athlete's Foot (tinea pedis)**  
is a common fungal infection of the skin, also known as tinea pedis, that causes itching, burning, and scaling of the feet and toes.

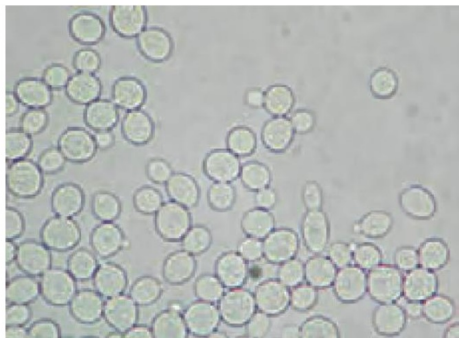
○ **Common Symptom**

- Scaly, peeling or cracked skin between the toes.
- Itchiness, especially right after taking off shoes
- Inflamed skin that might appear reddish, purplish or grayish, depending on your skin color.
- Burning or stinging.
- Blisters.
- Dry, scaly skin on the bottom of the foot that extends up the side.





✓ بیش تر قارچ ها مفیدند. قارچ ها انواع متفاوتی دارند. بعضی قارچ ها پریاخته ای و بعضی تک یاخته ای اند.



قارچ مخمر در مشاهده میکروسکوپ نوری

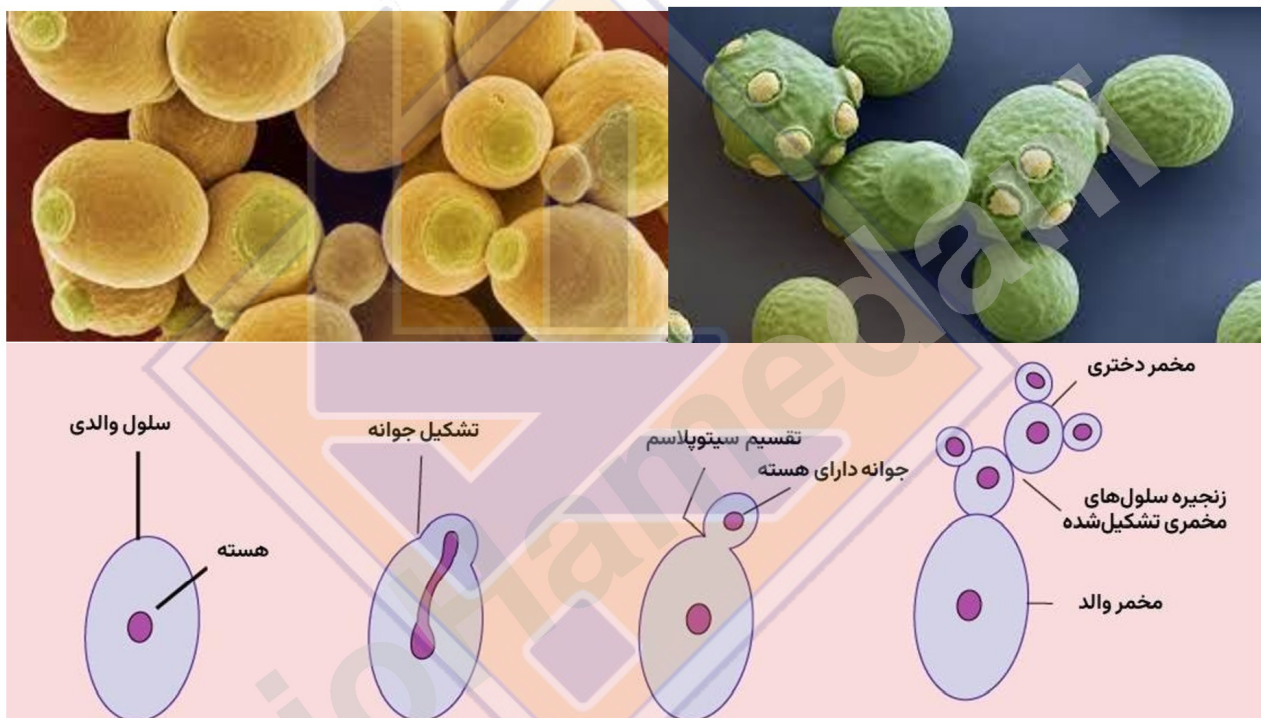


قارچ های پریاخته ای



شکل ۱۰ - انواعی از قارچ ها

✓ مخمر ها با جوانه زنی تکثیر می شوند اما قارچ های دیگر هاگزایی می کنند.



**ریز نکته ۱:** برخی قارچ ها تک سلولی و بیشتر آنها پرسلولی هستند.

**ریز نکته ۲:** بیشتر قارچ ها و باکتری ها مفید و برخی مضر و بیماریزا هستند. از مشکلات و بیماریزایی قارچ ها میتوان به آفت گیاهان بودن نظیر زنگ و سیاهک گندم و قارچ لای انگشتان پا اشاره کرد.

**ریز نکته ۳:** قارچ مولد لای انگشتان پا پرسلولی است و نام علمی آن خارج از کتاب *Trichophyton rubrum* است. علت رشد این قارچ میکروسکوپی این است که رشد این نوع قارچ در محیط مرطوب و گرم بین انگشتان است که به علت تعرق زساد پا، خوب خشک نکردن، کفش نامناسب و محیط گرم و مرطوب ایجاد می شود.

**ریز نکته ۴:** قارچها می توانند با تجزیه کردن اجساد جانداران از مواد آنها استفاده کنند.

خود را بیازمایید.

گاه شنیده می شود که از قارچ ها به عنوان نوعی سبزی نام می برند. مثلاً می گویند «قارچ از سبزی هاست» به نظر شما چرا این جمله نادرست است؟

**پاسخ:** نادرست - سبزی ها از گیاهان علفی هستند و توانایی فتوسنتز دارند اما قارچ ها گیاه نیستند و فتوسنتز نمی کنند.

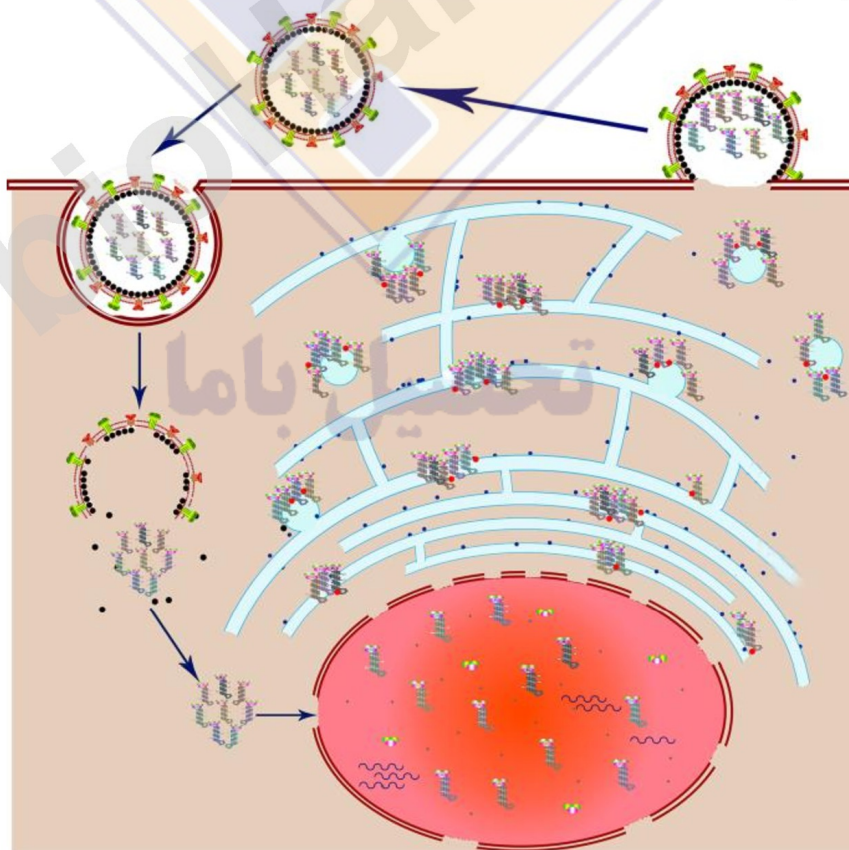
فعالیت

- با مراجعه به منابع معتبر مثال هایی از استفاده باکتری ها، قارچ ها و آغازیان در صنعت غذایی، کشاورزی، محیط زیست و... جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید. هر گروه می تواند بخشی از این کار را انجام دهد.
- پاسخ:** استفاده از باکتری در تولید ماست و پنیر - استفاده از آغازیان در تولید بستنی و شکلات و...

**ریز نکته:** از مخمر که نوعی قارچ اما تک سلولی است در صنایع نان و شیرینی برای ورآمدن خمیر استفاده می شود.

## ویروس ها (مرز بین جاندار یا بی جان)

**نکته ۱:** ✓ هریک از ما دچار آنفلوآنزا و سرماخوردگی شده ایم. می دانید عامل این بیماری ها، موجوداتی به نام ویروس هستند. ویروس سرماخوردگی درون بدن ما تکثیر می شود؛ درحالی که خارج از بدن ما شبیه بلور است و تکثیر نمی شود. ویروس ها ساختار یاخته ای ندارند.



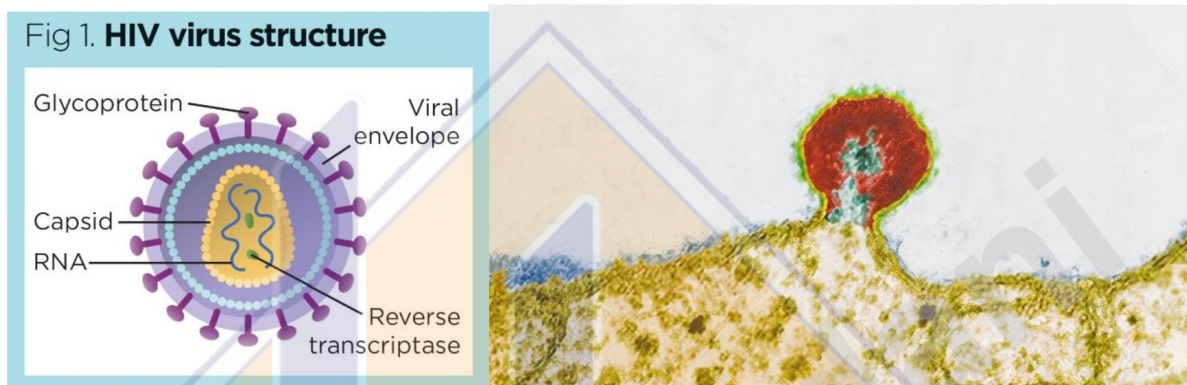


✓ ویروس‌ها می‌توانند به درون یاخته‌های همه جانداران وارد شوند و آن‌ها را وارد به ساختن ویروس کنند.

✓ ویروس‌ها از راه‌های متفاوتی از فردی به فرد دیگر منتقل می‌شوند؛

○ مثلاً ویروس ایدز همراه با برخی مایعات بدن مانند خون و وسایل آلوده به آن‌ها از فردی به فردی دیگر منتقل می‌شود (شکل ۱۱).

○ ویروس ایدز در گویچه‌های سفید تکثیر می‌شود و با از بین بردن این یاخته‌ها، دستگاه ایمنی بدن را ضعیف می‌کند. در نتیجه، بدن قدرت مبارزه با میکروب‌ها را از دست می‌دهد و فرد بیمار می‌شود. بدن افراد آلوده به ویروس ایدز، ممکن است تا سال‌ها هیچ علامتی از بیماری را نشان ندهد؛ اما این افراد در همین مدت می‌توانند ویروس را به افراد سالم منتقل کنند.



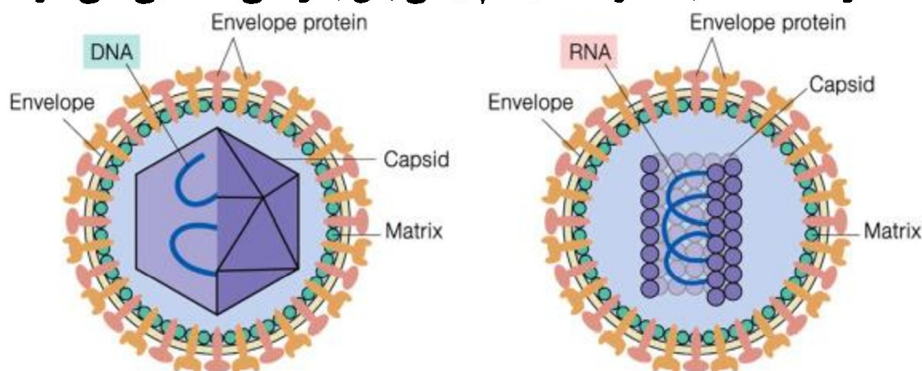
شکل ۱۱- ویروس ایدز روی گویچه سفید؛ مشاهده با میکروسکوپ الکترونی

✓ **نکته ۲:** ویروس‌ها را نمی‌توان با اطمینان جزئی از فرمانروها قرار داد:

- ساختار سلولی ندارند (برخلاف جانداران).
- فاقد اندامک هستند (برخلاف جانداران).
- فاقد سیتوپلاسم هستند (برخلاف جانداران).
- دارای ماده ژنتیک DNA یا RNA هستند (همانند جانداران) که پس از ورود به بدن میزبان آن را وارد ماده ژنتیک میزبان می‌کنند.
- توانایی انتقال صفات دارند (همانند جانداران).
- دارای پوشش هستند (البته پروتئینی به نام کپسید).
- در بدن میزبان می‌توانند مدتی تکثیر نشوند و بیماری ایجاد نکنند (مانند ویروس HIV مولد بیماری ایدز)
- همانند جانداران ممکن است غشایی در اطراف خود داشته باشند (از غشای میزبان ایجاد شده).

■ اگر غشا داشته باشد سیستم ایمنی را فریب می‌دهد.

■ اگر غشا نداشته باشد توسط سیستم ایمنی بدن به راحتی شناسایی نمی‌شود.



**ریز نکته ۱:** ساختار شیمیایی ویروس ها که دارای پروتئین و نوکلئیک اسید هستند به کروموزوم شباهت دارد چرا که کروموزوم هم در ساختار خود DNA و پروتئین دارد.

**ریز نکته ۲:** ویروس ایدز از طریق خون و فراورده های خونی آلوده به بدن می رسد و گلبول های سفید را مورد حمله قرار می دهد و از طریق گلبول های سفید تکثیر می شود و به این صورت سیستم ایمنی بدن انسان را تضعیف می کند. ویروس برای تکثیر باید به داخل یک سلول نفوذ کند و با استفاده از آنزیم های موجود در سیتوپلاسم به تولید خود بپردازد.

**ریز نکته ۳:** دقت کنید همه ویروس ها نمی توانند در انسان باعث بیماری شوند و ممکن است آلوده کننده جانداران دیگر باشند بنابراین نمی توان اختلال در سیستم بدنی انسان را به همه ویروس ها نسبت داد.

**ریز نکته ۴:** ویروس ها در خارج از سلول شبیه بلور هستند و نمی توانند تکثیر شوند.

**ریز نکته ۵:** ویروس ها را تنها با میکروسکوپ الکترونی می توان دید.

### فکر کنید.

• چه ویژگی ای از ویروس ها آن ها را شبیه جانداران می کند؟

**پاسخ:** تکثیر در بدن موجودات زنده

### فعالیت

• استفاده مشترک از وسایل تیز و برنده مانند تیغ، از راه های انتقال ویروس ایدز است. با مراجعه به منابع معتبر، گزارشی درباره راه های دیگر انتقال ویروس ایدز، تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

**پاسخ:** روش های انتقالی: روابط جنسی پر خطر - مادر به فرزند - تزریق مشترک در بین افراد آلوده و ...

تحصیل باما