## درس دهم

## خیلی بزرگ خیلی کوچک

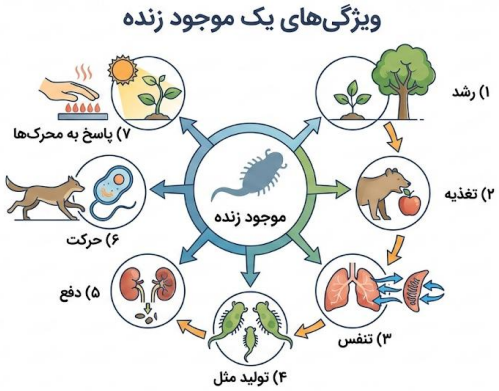
بدن همهٔ جانداران از واحدهای کوچکی به نام **یاخته (سلول)** ساخته شده است. بیشتر موجودات زنده تنها از یک یاخته تشکیل شده‌اند و چون بسیار ریز هستند، با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند. برای مشاهدهٔ آن‌ها از وسیله‌ای به نام **میکروسکوپ** استفاده می‌کنیم.



### ویژگی‌های موجودات زنده

همهٔ موجودات زنده، با وجود تفاوت‌هایی که دارند، **چند ویژگی مشترک دارند**. این ویژگی‌ها باعث می‌شوند آن‌ها را از اجسام بی‌جان تشخیص دهیم:

۱. **رشد:** جانداران **بزرگ‌تر شده و تغییر شکل** می‌دهند.
۲. **تغذیه:** برای تأمین انرژی و ساخت مواد مورد نیاز بدن، **غذا مصرف می‌کنند.**
۳. **تنفس:** انرژی مورد نیاز بدن را از مواد غذایی دریافت‌شده آزاد می‌کنند.
۴. **تولید مثل:** جانداران می‌توانند **موجوداتی شبیه خود** به وجود بیاورند.
۵. **دفع:** **مواد زاید** ناشی از فعالیت‌های بدن خود را **دفع می‌کنند**.
۶. **حرکت:** می‌توانند **حرکت کنند**، حتی اگر فقط در بخشی از بدن باشد.
۷. **پاسخ به محرک‌ها:** **به تغییرات** محیط اطراف مانند نور، صدا یا گرما **واکنش نشان می‌دهند**.




## تفاوت موجود بی‌جان و موجود مرده

یک **موجود بی‌جان** مانند سنگ، هیچ یک از ویژگی‌های موجودات زنده را در هیچ زمانی نداشته است؛ نه رشد می‌کند، نه تنفس و تغذیه دارد و نه به محرک‌ها پاسخ می‌دهد.

اما **موجود مرده** مانند یک تکه چوب یا برگ خشک شده، زمانی زنده بوده و تمام ویژگی‌های موجودات زنده را داشته است، اما اکنون آن ویژگی‌ها را از دست داده است. بنابراین، مرده با بی‌جان تفاوت دارد.

---

## حرکت و پاسخ به محرک در گیاهان

ممکن است این پرسش پیش بیاید که: «گیاه جابه‌جا نمی‌شود، پس چگونه حرکت یا پاسخ به محرک دارد؟»

پاسخ این است که گیاهان هم حرکات خاص خود را دارند:

- پاسخ به محرک: خم شدن گیاه به سمت نور، نمونه‌ای از پاسخ به محرک است.
- حرکت: بعضی گیاهان هنگام رشد، به دور اجسام دیگر می‌پیچند یا به دیوار و چوب‌ها تکیه می‌کنند؛ این نوع **تغییر جهت رشد**، یک **حرکت واقعی** در گیاه محسوب می‌شود.

---

## طبقه بندی موجودات زنده

موجودات زنده را بر اساس **ویژگی‌های یاخته‌ای و شیوهٔ زندگی**، به پنج گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

۱. **باکتری‌ها:** همگی تک‌یاخته‌ای هستند.
۲. **آغازیان:** شامل موجودات تک‌یاخته‌ای و پُریاخته‌ای ساده مانند آمیب و جلبک‌ها.
۳. **قارچ‌ها:** بعضی تک‌یاخته‌ای (مثل مخمر) و بعضی پُریاخته‌ای (مثل کپک و قارچ چتری) هستند.
٤. **گیاهان:** همگی پُریاخته‌ای هستند.

۵. **جانوران:** همگی **پُریاخته‌ای** هستند.

---

**نکتهٔ مهم دربارهٔ باکتری‌ها**

گاهی چند باکتری در کنار هم دیده می‌شوند و به صورت **کلنی** زندگی می‌کنند؛ اما این مجموعه یک **«جاندار پُریاخته‌ای» محسوب نمی‌شود**.
زیرا هر باکتری:

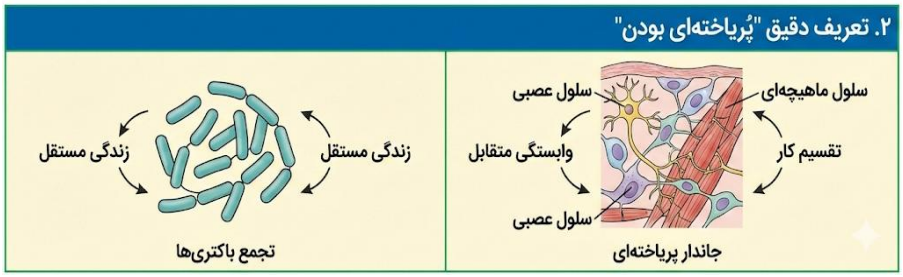
- یک یاختهٔ **مستقل است**.
- **تمام فعالیت‌های حیاتی را به تنهایی انجام می‌دهد**.
- می‌تواند بدون باکتری‌های دیگر **زنده بماند**.

در مقابل، در یک موجود پُریاخته‌ای واقعی:

- یاخته‌ها به یکدیگر **وابسته‌اند**.
- بین آن‌ها **تقسیم کار زیستی** وجود دارد.
- هر یاخته بدون سایر یاخته‌ها **قادر به ادامهٔ زندگی نیست**.

در درس ۱۳ با باکتری‌ها بیشتر آشنا خواهید شد.



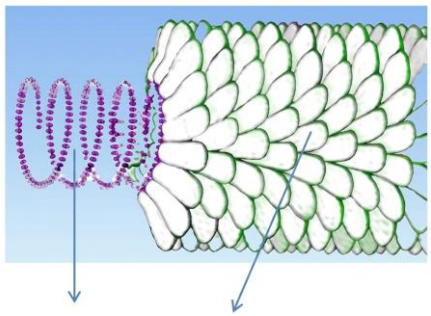




**سؤال: ویروس‌ها جزء کدام گروه از موجودات زنده هستند؟**

**ویروس‌ها** در هیچ‌کدام از پنج گروه اصلی موجودات زنده **قرار نمی‌گیرند**. دلیل آن این است که ویروس‌ها ساختمان یاخته‌ای ندارند.

در سال‌های گذشته آموختید که هر یاخته سه بخش اصلی دارد: **غشای یاخته، سیتوپلاسم و هسته**

اما **ویروس‌ها بسیار ساده‌ترند** و فقط از دو بخش ساخته شده‌اند: **۱- یک پوشش پروتئینی ۲- یک مولکول وراثتی** ( DNA یا RNA )




---

**آیا ویروس زنده است؟**

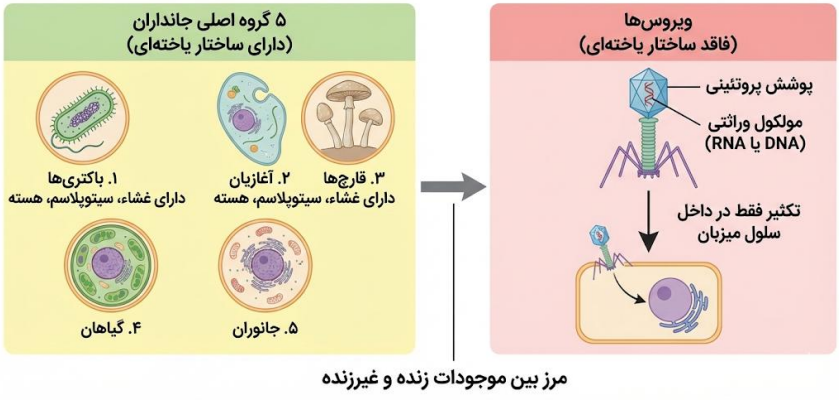
ویروس‌ها **به طور مستقل** ویژگی‌های اصلی موجودات زنده را ندارند!!!!!آن‌ها فقط توانایی **تولید مثل** را دارند. آن هم زمانی که **وارد یاختهٔ یک جاندار شوند** و از دستگاه‌های سلولی آن استفاده کنند.

ویروس‌ها:

- **تنفس، تغذیه، رشد و متابولیسم (سوخت و ساز) ندارند**.
- **ساختار سلولی ندارند**.
- **خارج از سلول میزبان کاملاً غیرفعال‌اند**.

از طرفی، **توانایی تکثیر آن‌ها وابسته به میزبان است یعنی حتی این ویژگی رو به تنهایی ندارند**. که باعث می‌شود نتوان آن‌ها را کاملاً بی‌جان دانست.
بنابراین، ویروس‌ها نه در گروه موجودات زنده قرار می‌گیرند و نه بی‌جان محسوب می‌شوند، بلکه به‌عنوان **عوامل عفونی غیرسلولی** در دسته‌ای جداگانه بررسی می‌شوند.

**چرا ویروس‌ها در ۵ گروه اصلی جانداران جای نمی‌گیرند؟**

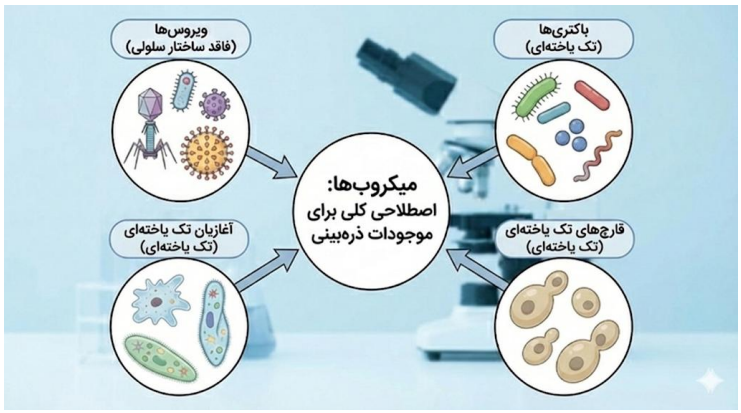


## میکروب‌ها جزء کدام گروه از موجودات زنده هستند؟

در علم زیست‌شناسی **جانداری به نام «میکروب» وجود ندارد**.
«**میکروب**» فقط یک **اصطلاح کلی** است که برای اشاره به موجودات بسیار ریز به کار می‌رود. این واژه معمولاً شامل گروه‌های زیر می‌شود:

- **ویروس‌ها**
- **باکتری‌ها**
- **آغازیان تک‌یاخته‌ای** (مثل آمیب)
- **قارچ‌های تک‌یاخته‌ای** (مثل مخمر)

بنابراین «میکروب» یک دستهٔ علمی رسمی نیست، بلکه یک **نام عمومی** برای چند نوع موجود ریزاندام است.




## میکروسکوپ

**میکروسکوپ وسیله‌ای است برای دیدن اجسام بسیار ریز**؛ اجسامی که با چشم معمولی دیده نمی‌شوند.
این واژه از دو بخش ساخته شده است:

- **میکرو** = کوچک
- **سکوپ** = دیدن

پس میکروسکوپ یعنی «وسیله‌ای برای دیدن چیزهای کوچک».

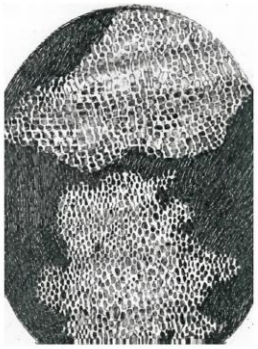
---

## تاریخچهٔ میکروسکوپ و کشف یاخته

**حدود ۴۰۰ سال پیش، رابرت هوک** با قرار دادن **دو ذره‌بین** کنار هم، نخستین میکروسکوپ ساده را ساخت. او با استفاده از این وسیله توانست **برش نازکی از چوب‌پنبهٔ درخت بلوط** را مشاهده کند و تصویر آن را رسم کند.

هوک در این برش، حفره‌های منظمی دید که شبیه اتاق‌های کوچک بودند. در واقع، آن چیزی که رابرت هوک با میکروسکوپ خود دید، **دیوارهٔ یاخته‌های گیاهیِ مرده بود**؛ زیرا در چوب پنبه، یاخته‌ها مرده‌اند و **فقط دیوارهٔ سلولی** آن‌ها باقی مانده است. همین حفره‌های چهارگوش یا چند ضلعی بودند که هوک آن‌ها را **«سلول» یا اتاقک‌های کوچک** نامید.

واژهٔ **«سلول» (Cell)** به معنای **اتاق کوچک** است. در فارسی، سلول را **«یاخته»** می‌نامیم.



تصویری که رابرت هوک از چوب‌پنبه رسم کرد



میکروسکوپ رابرت هوک

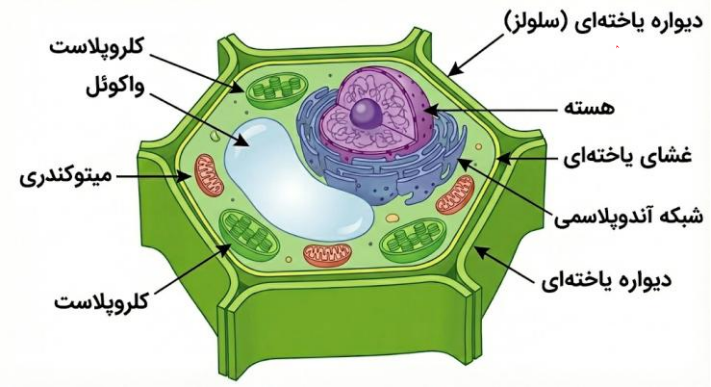
پس از این کشف، میکروسکوپ‌های بهتری ساخته شد که به کمک آن‌ها توانستند **موجودات بسیار ریز زنده در آب** را نیز مشاهده کنند.

## یاختهٔ گیاهی

یاخته‌های گیاهی مانند بیشتر یاخته‌های دیگر دارای سه بخش اصلی‌اند: **غشای یاخته، هسته و سیتوپلاسم**.

اما یک ویژگی مهم دارند که یاخته‌های جانوری آن را ندارند:
در بیرون غشا، **دیواره‌ای محکم** وجود دارد که به آن **دیوارهٔ یاخته‌ای** می‌گویند. **جنس دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان از سلولز است**. سلولز نوعی مادهٔ گیاهی بسیار مقاوم است که به یاختهٔ گیاهی:

- **استحکام** می‌دهد.
- شکل آن را **حفظ** می‌کند.
- از ترکیدن آن در اثر ورود بیش از حد آب **جلوگیری می‌کند**.

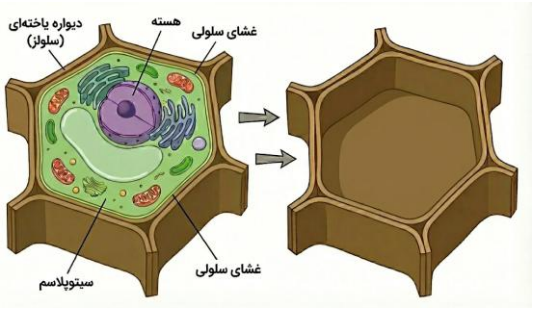



## سلولز و سرنوشت یاختهٔ گیاهی مرده

سلولز ماده‌ای است که در دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان وجود دارد.
**چوب سرشار از سلولز است** و به همین دلیل، از آن در صنعت **کاغذسازی** استفاده می‌شود.

هنگامی که برخی یاخته‌های گیاهی (مانند یاخته‌های آوند چوبی) می‌میرند، محتویات زندهٔ آن‌ها شامل **هسته، سیتوپلاسم و غشای یاخته به تدریج تخریب می‌شود**، اما **دیوارهٔ یاخته‌ای** که از سلولز ساخته شده، باقی می‌ماند.

به همین دلیل، بخش زیادی از چوبی که مشاهده می‌کنیم، در واقع مجموعه‌ای از **دیواره‌های یاخته‌ای یاخته‌های مردهٔ گیاهی** است که به استحکام گیاه کمک می‌کند.




---

## دو ویژگی مهم در میکروسکوپ

میکروسکوپ‌ها به کمک دو ویژگی اصلی خود، امکان مشاهدهٔ اجسام بسیار ریز را فراهم می‌کنند:

**الف) بزرگنمایی:** یعنی توانایی یک وسیلهٔ نوری برای نشان‌دادن **تصویری بزرگ‌تر از اندازهٔ واقعی یک جسم**. بزرگنمایی از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{بزرگنمایی} = \frac{\text{اندازهٔ تصویر}}{\text{اندازهٔ واقعی جسم}}$$

برای نمایش بزرگنمایی از علامت × استفاده می‌شود؛ مثلاً 20× یعنی تصویر ۲۰ برابر بزرگ‌تر نشان داده می‌شود.

## مقایسهٔ بزرگنمایی ابزارها

| بزرگنمایی | وسیله |
|---|---|
| 10× تا ۲۰× | ذره‌بین |
| 1,000×تا ۲,۰۰۰× | میکروسکوپ نوری |
| حدود ۱,۰۰۰,۰۰۰× | میکروسکوپ الکترونی |

**ب) قدرت تفکیک:** یعنی **کمترین فاصلهٔ** بین دو نقطه که بتوان آن‌ها را جدا از هم دید. هرچه قدرت تفکیک بهتر باشد، می‌توان جزئیات بیشتری را مشاهده کرد.

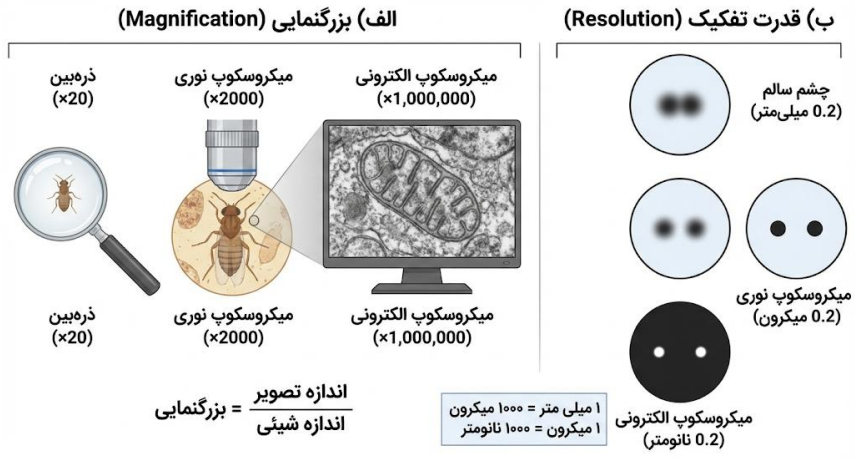
## قدرت تفکیک چشم و میکروسکوپ‌ها

- قدرت تفکیک چشم انسان: ۰/۲ **میلی‌متر(mm)**، یعنی اگر دو نقطه کمتر از این مقدار فاصله داشته باشند، چشم آن‌ها را یکی می‌بیند.
- قدرت تفکیک میکروسکوپ نوری: ۰/۲ **میکرون(µm)**
- قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی: ۰/۲ **نانومتر(nm)**

## تبدیل واحدها

درک بهتر تفاوت واحدها:

- 1میلی‌متر = ۱۰۰۰ میکرون
- 1میکرون = ۱۰۰۰ نانومتر
- 1میلی‌متر = ۱,۰۰۰,۰۰۰ نانومتر



## لام، لامل، اسلاید و میدان دید

**لام(تیغه):** تیغه‌ای شیشه‌ای و نسبتاً بزرگ است که **نمونهٔ** مورد بررسی **روی آن قرار می‌گیرد**.

**لامل(تیغک):** صفحه‌ای نازک از شیشه یا پلاستیک است که **روی نمونه** قرار داده می‌شود.

**اسلاید:** مجموعه‌ای است شامل **لام + نمونه + لامل** که برای مشاهده زیر میکروسکوپ آماده شده است.

**میدان دید:** ناحیه‌ای دایره‌ای شکل است که هنگام نگاه کردن از میکروسکوپ دیده می‌شود.
با افزایش بزرگ‌نمایی میکروسکوپ، **میدان دید کوچک‌تر می‌شود**

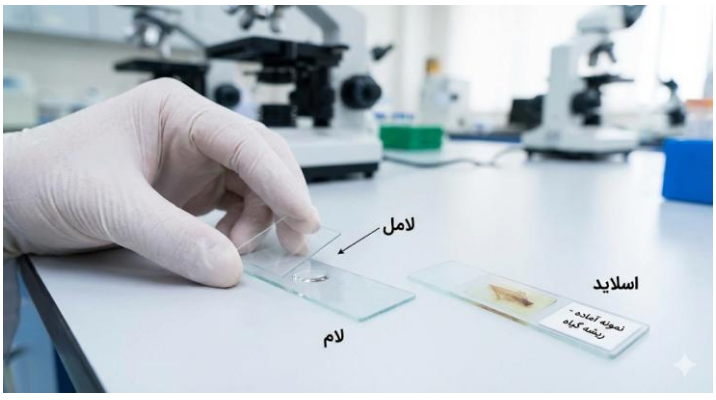
## نکات مهم دربارهٔ لامل

هنگام قرار دادن لامل باید آن را **با زاویهٔ حدود ٤٥ درجه** روی لام گذاشت تا **حباب هوا** زیر آن تشکیل نشود.

**لامل** باعث می‌شود:

- نمونه **صاف و مسطح** شود،
- نمونه **حرکت نکند**،
- نمونه **دیرتر خشک شود**،
- **تصویر واضح‌تری دیده شود**.
- **از تماس مستقیم** نمونه با عدسی میکروسکوپ **جلوگیری می‌کند**

## طرز صحیح گذاشتن لامل روی لام



## ساختمان میکروسکوپ نوری

۱. عدسی چشمی: عدسی(های) محدبی هستند که از طریق آن‌ها به نمونه نگاه می‌کنیم.
بزرگنمایی عدسی چشمی معمولاً 10× تا ۲۰ × است.
اگر هنگام مشاهده، دو تصویر دیده شود، باید فاصلهٔ عدسی‌ها تنظیم شود تا دو تصویر منطبق و یکی شوند.

۲. پیچ نگه‌دارنده: برای محکم‌کردن سر میکروسکوپ (جایی که عدسی چشمی قرار دارد) استفاده می‌شود.

۳. دستهٔ میکروسکوپ:سر میکروسکوپ را به پایه وصل می‌کند. برای جابه‌جایی میکروسکوپ باید یک دست روی دسته و دست دیگر زیر پایه قرار می‌گیرد.

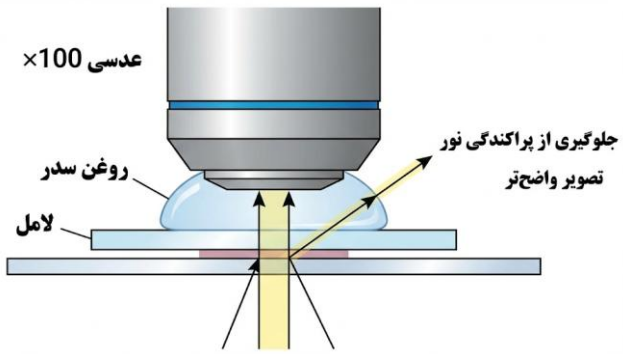
٤. صفحهٔ چرخان: صفحه‌ای چرخنده است که عدسی‌های شیئی روی آن نصب می‌شوند.

٥. عدسی‌های شیئی: چند عدسی محدب که تصویر حقیقی، بزرگ‌تر و وارونه ایجاد می‌کنند.
بزرگنمایی‌های معمول:

- 4×(خشک)
- 10×(خشک)
- 40×(خشک)
- 60×(خشک)
- 100×(غوطه‌ور در روغن)

## نقش روغن در عدسی ۱۰۰×

یک قطرهٔ روغن سدر بین لامل و عدسی قرار داده می‌شود تا از پراکندگی نور جلوگیری شود و تصویر واضح‌تر دیده شود.




**نکته:** هرچه بزرگنمایی بیشتر شود:

- تصویر بزرگ‌تر می‌شود،

- اما **نور کمتری** به چشم می‌رسد.

۶. گیره: نمونه را روی صفحهٔ میکروسکوپ **محکم نگه می‌دارد**.

۷. صفحهٔ میکروسکوپ: صفحه‌ای با **سوراخ مرکزی** که نور از آن عبور می‌کند و نمونه روی آن قرار می‌گیرد.

۸. خطکش‌های روی صفحه: برای مشخص‌کردن **مختصات** بخش‌های مختلف نمونه و پیدا کردن دوبارهٔ همان ناحیه استفاده می‌شوند.

۹. کندانسور: مجموعه‌ای از **عدسی‌های محدب** و یک **دیافراگم** است.

- عدسی‌های کندانسور: **نور را بر نمونه متمرکز** می‌کنند.
- دیافراگم: **میزان نور لازم** را تنظیم می‌کند.

کندانسور باعث **افزایش وضوح تصویر** و جلوگیری از **خیره‌کنندگی نور** می‌شود.

۱۰. پیچ تند (ماکرو) و پیچ کند (میکرو):

پیچ تند (ماکرو): برای پیدا کردن تصویر در بزرگنمایی‌های کم مثل **10**×و ۴۰ ×

- پیچ کند (میکرو): برای **تنظیم دقیق وضوح** در بزرگنمایی‌های زیاد مثل **60**× و ۱۰۰ ×

هر دو پیچ صفحهٔ میکروسکوپ را **بالا و پایین** می‌برند.

۱۱. پیچ‌های جابه‌جا کنندهٔ نمونه: برای حرکت دادن نمونه به **چپ، راست، جلو و عقب** استفاده می‌شود.

**نکته:** هنگام حرکت نمونه، **میدان دید برعکس حرکت می‌کند**. مثلاً اگر نمونه به راست برود، تصویر به سمت چپ دیده می‌شود.

۱۲. منبع نور: در میکروسکوپ‌های قدیمی از **آینهٔ فرو رفته** برای بازتاب نور استفاده می‌شد. در میکروسکوپ‌های جدید، یک **لامپ نوردهنده** در پایهٔ دستگاه قرار دارد.




## محاسبه بزرگنمایی میکروسکوپ نوری

میکروسکوپ نوری از **دو نوع عدسی** استفاده می‌کند: **عدسی شیئی و عدسی چشمی**

برای محاسبهٔ بزرگنمایی میکروسکوپ، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{بزرگنمایی عدسی شیئی} = \frac{\text{اندازه اولین تصویر}}{\text{اندازه جسم}}$$

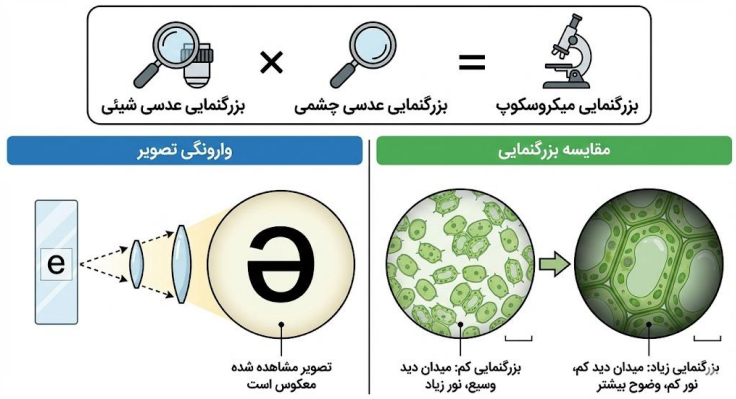
$$\text{بزرگنمایی عدسی چشمی} = \frac{\text{اندازه تصویر نهایی}}{\text{اندازه اولین تصویر}}$$

**بزرگنمایی عدسی شیئی × بزرگنمایی عدسی چشمی = بزرگنمایی میکروسکوپ**

$$\text{بزرگنمایی میکروسکوپ} = \frac{\text{اندازه تصویر نهایی}}{\text{اندازه جسم}}$$

**نکته:** تصویر مشاهده شده در میکروسکوپ معکوس شیئی است مثلاً اگر شیئی به صورت ← باشد تصویر آن در میکروسکوپ به شکل ← می‌باشد

**نکته:** هرچه از عدسی با بزرگنمایی بیشتر استفاده کنیم **میدان دید و نور زمینه کمتر** ولی در عوض **وضوح تصویر بیشتر** می‌شود.




## مراحل کار با میکروسکوپ نوری

۱. تمیز کردن عدسی‌ها: عدسی‌های چشمی و شیئی را با آب مقطر یا الکل مخصوص تمیز می‌کنیم.
۲. پایین بردن صفحهٔ میکروسکوپ: صفحه را در پایین‌ترین وضعیت قرار می‌دهیم.
۳. انتخاب عدسی شیئی کوچک: کوچک‌ترین بزرگنمایی (معمولاً ٤× یا ١٠×) را در مسیر نور قرار می‌دهیم.
٤. قرار دادن نمونه: اسلاید را روی صفحه می‌گذاریم و لامل باید رو به بالا باشد؛ نمونه در مرکز میدان دید قرار گیرد.
٥. تنظیم نور: منبع نور را روشن می‌کنیم و نمونه را طوری جابه‌جا می‌کنیم که نور از آن عبور کند.
٦. یافتن تصویر با پیچ تند: با پیچ تند، صفحه را بالا می‌آوریم و همزمان از عدسی چشمی نگاه می‌کنیم تا تصویر ظاهر شود.
۷. واضح کردن تصویر با پیچ کند: برای وضوح بیشتر، صفحه را با پیچ کند کمی بالا یا پایین می‌بریم.
۸. تنظیم موقعیت نمونه: با پیچ‌های جابه‌جا کننده، نمونه را در مرکز میدان دید قرار می‌دهیم.
۹. استفاده از بزرگنمایی متوسط: عدسی با بزرگنمایی متوسط را در مسیر نور قرار می‌دهیم و با پیچ کند وضوح را تنظیم می‌کنیم.

۱۰. استفاده از بزرگنمایی زیاد: در صورت نیاز، عدسی‌های ٤٠× ،٦٠× یا ١٠٠× را انتخاب می‌کنیم و فقط از پیچ کند استفاده می‌کنیم. برای عدسی ١٠٠× باید یک قطره روغن سدر بین عدسی شیئی و لامل قرار دهیم تا نور پراکنده نشود و تصویر واضح بماند.

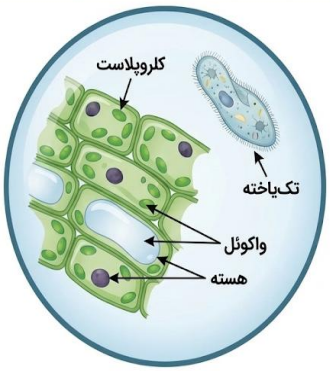
۱۱. پایان کار با میکروسکوپ: صفحه را پایین می‌آوریم، عدسی‌ها را تمیز می‌کنیم، عدسی کوچک را در مسیر نور قرار می‌دهیم و منبع نور را خاموش می‌کنیم



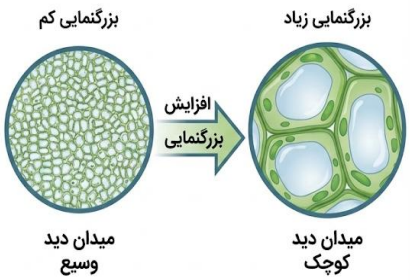

**نکته مهم:** با میکروسکوپ نوری می‌توان موارد زیر را مشاهده کرد:

- تک‌یاخته‌ها
- هستهٔ یاخته
- برخی اندامک‌های درشت (مثل واکوئل یا کلروپلاست در گیاهان)

**۱. آنچه در میکروسکوپ نوری دیده می‌شود**




**۲. رابطه بزرگنمایی و میدان دید**



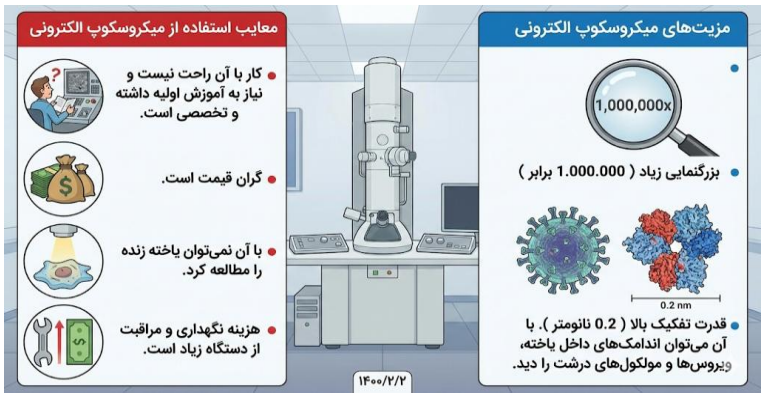

---

## معایب میکروسکوپ الکترونی

۱. کاربری دشوار و تخصصی: استفاده از آن نیاز به آموزش و مهارت دارد.
۲. قیمت بسیار بالا: خرید این دستگاه هزینه‌بر است.
۳. ناتوانی در مشاهدهٔ یاختهٔ زنده: به دلیل شرایط کاری خاص (خلأ و پرتو الکترونی)، تنها می‌توان یاخته‌ها و نمونه‌های مرده را بررسی کرد.
٤. هزینهٔ زیاد نگهداری: نگهداری، تعمیر و فراهم کردن شرایط لازم برای دستگاه هزینه بالایی دارد.

## مزایای میکروسکوپ الکترونی

۱. بزرگنمایی بسیار زیاد: حدود ۱,۰۰۰,۰۰۰ برابر؛ بسیار بیشتر از میکروسکوپ نوری.
۲. قدرت تفکیک بسیار بالا: حدود ۰,۲ نانومتر؛ به همین دلیل می‌توان:
- **اندامک‌های داخل یاخته،**
- **ویروس‌ها،**
- **و حتی مولکول‌های درشت** را مشاهده کرد.




## جدول مقایسهٔ میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی

| میکروسکوپ الکترونی | میکروسکوپ نوری | ویژگی‌ها |
|---|---|---|
| پرتو الکترونی | نور مرئی | منبع نور |
| حدود ۱,۰۰۰,۰۰۰× | تا ۲,۰۰۰ ×1,000 | بزرگنمایی |
| نانومتر 0.2 | میکرون 0.2 | قدرت تفکیک |
| **امکان‌پذیر نیست** | **ممکن است** | مشاهدهٔ یاختهٔ زنده |
| بسیار گران | نسبتاً ارزان | قیمت دستگاه |
| پیچیده و نیازمند تخصص | ساده و قابل استفاده در مدارس | کاربری |
| اندامک‌ها، ویروس‌ها، مولکول‌های درشت | تک‌یاخته‌ها، هسته، برخی اندامک‌ها | نمونه‌های قابل مشاهده |
| زیاد | کم | هزینهٔ نگهداری |
| خلأ (Vacuum) | معمولی | محیط کار |

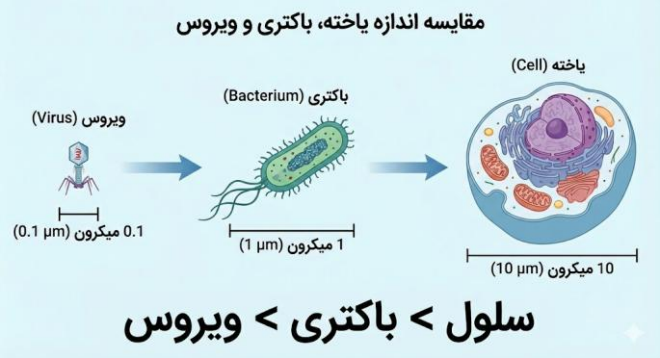
---

## مقایسه اندازه یاخته، باکتری و ویروس

**ویروس < باکتری < یاخته**

$\frac{1}{10000}$ میلی متر < $\frac{1}{1000}$ میلی متر < $\frac{1}{100}$ میلی متر

**۰/۱میکرون < ۱ میکرون < ۱۰ میکرون**




---

## اندازه و شکل یاخته

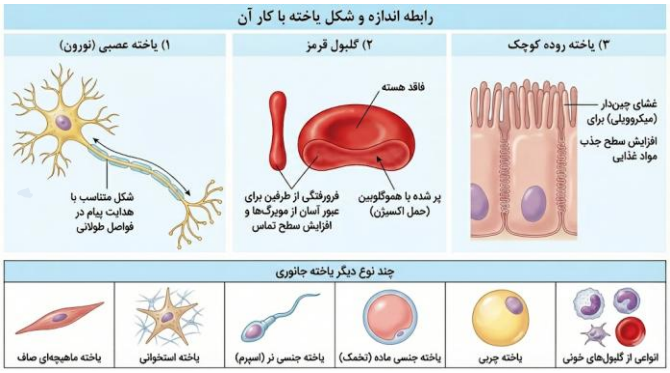
اندازه و شکل یاخته‌ها به **نوع کار و وظیفه‌ای** که انجام می‌دهند بستگی دارد . چند مثال مهم:

1) یاخته‌های عصبی (نورون‌ها): کار آن‌ها **انتقال سریع پیام‌های عصبی** است؛ به همین دلیل **دراز و کشیده** هستند تا پیام را در مسیرهای طولانی بدن جابه‌جا کنند.

2) گلبول‌های قرمز خون: کار اصلی **حمل اکسیژن** در بدن **فاقد هسته** هستند؛ نبود هسته باعث می‌شود فضای بیشتری برای مادهٔ **هموگلوبین** وجود داشته باشد. هموگلوبین اکسیژن را حمل می‌کند.

- سطح گلبول قرمز **از دو طرف فرو رفته** است؛ این شکل باعث می‌شود هنگام عبور از مویرگ‌های بسیار باریک، **راه جریان خون بسته نشود**.

3) یاخته‌های رودهٔ کوچک: سطح داخلی این یاخته‌ها **چین‌دار** است. این چین‌ها باعث **افزایش سطح جذب** می‌شوند تا مواد غذایی بیشتری از روده وارد خون گردد.




---

## آشنایی با بعضی از گروه‌های جانداران

### ۱) آغازیان

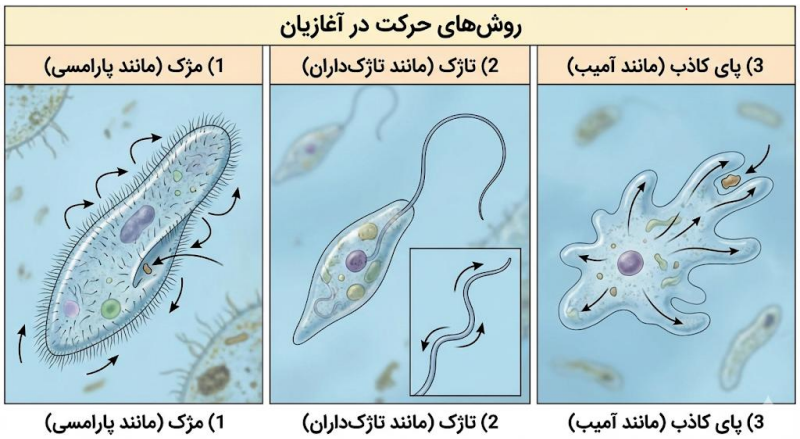
آغازیان همراه با باکتری‌ها از **قدیمی‌ترین موجودات زندهٔ زمین** هستند.
این گروه شامل **تک‌یاخته‌ای‌ها** (مثل آمیب و پارامسی) و **پُریاخته‌ای‌ها** (مثل برخی جلبک‌ها) است.

**حرکت در آغازیان:** برخی آغازیان **بی‌حرکت** هستند؛ اما بسیاری از آن‌ها با استفاده از **مژک، تاژک یا پاهای کاذب** حرکت می‌کنند. این جانداران معمولاً در **محیط‌های آبی و مرطوب** زندگی می‌کنند.

الف) حرکت با مژک: **پارامسی** نمونه‌ای از آغازیان مژک‌دار است. مژک‌ها برآمدگی‌های کوتاه و فراوان هستند که با حرکت رفت‌وبرگشتی، پارامسی را جابه‌جا می‌کنند و غذا را به سمت دهانهٔ ورودی آن هدایت می‌کنند.

ب) حرکت با تاژک: بعضی آغازیان **تاژک‌دار** هستند. تاژک‌ها **طولانی‌تر و کم‌تعدادتر** از مژک‌اند و مانند شلاق حرکت می‌کنند. یکی از تاژک‌داران بیماری‌زا، عامل **بیماری خواب آفریقایی** است که با **نیش مگس تسه‌تسه** منتقل می‌شود.(شرح کامل در درس ۱۳)

پ) حرکت با پاهای کاذب: **آمیب‌ها** از پاهای کاذب برای حرکت استفاده می‌کنند. پاهای کاذب از **امتداد موقتی سیتوپلاسم** ساخته می‌شوند و به آمیب اجازه می‌دهند، حرکت کند، ذرات غذایی یا جانداران کوچک را بگیرد و از آن‌ها تغذیه کند. آمیب‌ها **معمولاً آزادزی** هستند، اما برخی گونه‌ها **انگلی** می‌باشند.




**جلبک‌ها:** از آغازیان هستند و به دو صورت دیده می‌شوند: **تک‌یاخته‌ای و پُریاخته‌ای**. برخی جلبک‌های پُریاخته‌ای می‌توانند **تا حدود ۱۰۰ متر** طول داشته باشند!

جلبک‌ها **بزرگ‌ترین فتوسنتزکنندگان کرهٔ زمین** هستند و بخش زیادی از **اکسیژن جانداران آبزی** را تأمین می‌کنند. همچنین **اولین حلقهٔ زنجیرهٔ غذایی** در آب به شمار می‌آیند. (درس ۱۲)

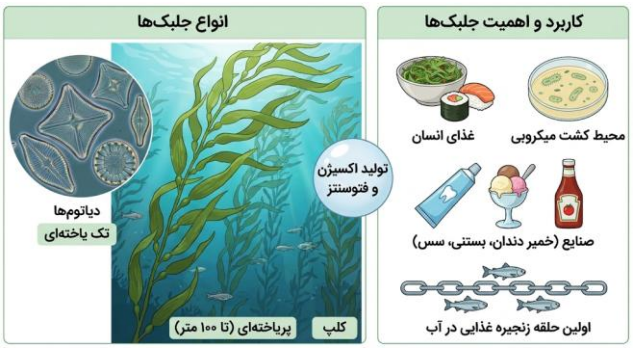
از میان جلبک‌های تک‌یاخته‌ای، **دیاتوم‌ها** یکی از فراوان‌ترین گروه‌ها هستند.

## اهمیت جلبک‌ها

جلبک‌ها نقش‌های بسیار مهمی در زندگی انسان و سایر جانداران دارند. از جمله:

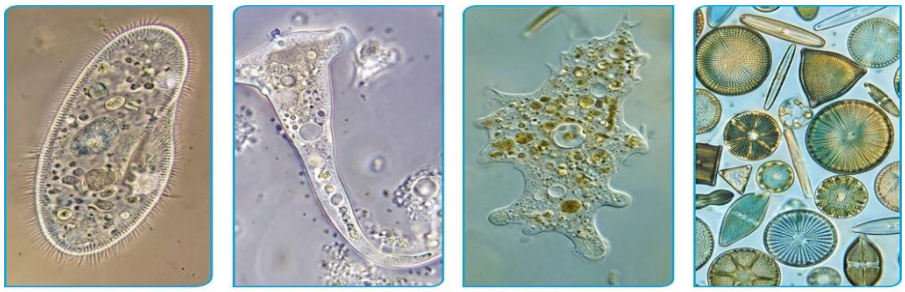
- **فتوسنتز و تولید اکسیژن**
- **غذا برای انسان** (در کشورهایی مانند ژاپن و کره)
- **غذای اصلی بسیاری از آبزیان**
- **تهیهٔ دارو و رنگ**
- **استفاده در محیط‌های کشت میکروبی**
- **ساخت خمیر دندان**
- **مادهٔ سفت‌کننده در بستنی، سس و برخی مواد غذایی دیگر**




## آغازیان تک یاخته‌ای

از راست به چپ: دیاتوم‌ها از جلبک‌های تک یاخته‌ای، آمیب، استنتور و پارامسی هر دو از مژک داران



انواعی از تک‌یاخته‌ای‌ها در قطره‌ی آب

## ۲) قارچ‌ها

قارچ‌ها **فاقد ریشه، ساقه و برگ** هستند و به همین دلیل در **یکی از پنج سلسلهٔ موجودات زنده** به‌طور مستقل قرار گرفته‌اند.

این موجودات **کلروفیل (سبزینه)** ندارند، بنابراین **قادر به فتوسنتز نیستند** و برای به‌دست آوردن مواد غذایی، آن‌ها را از محیط جذب می‌کنند.




### روش‌های زندگی قارچ‌ها

قارچ‌ها بسته به نوعشان به یکی از سه روش زیر زندگی می‌کنند:

**1) کودرَست (ساپروفیت):** روی **بقایای مردهٔ گیاهی و جانوری** زندگی می‌کنند و آن‌ها را تجزیه می‌کنند.
این قارچ‌ها نقش مهمی در **چرخهٔ مواد غذایی طبیعت** دارند.

**2) انگلی:** **روی یا داخل یاخته‌های زنده** زندگی می‌کنند و از مواد آن‌ها تغذیه می‌کنند.(توضیح کامل در درس ۱۲)

**3) همزیستی:** با موجودات دیگر زندگی مشترک دارند. نمونهٔ مهم: **گلسنگ‌ها** که از همکاری یک **جلبک** و یک **قارچ** به‌وجود می‌آیند.(درس ۱۲)

### ساختار و تولید مثل قارچ‌ها

بسیاری از قارچ‌ها **پُریاخته‌ای** (مثل قارچ چتری و کپک‌ها) و برخی **تک‌یاخته‌ای** هستند (مثل مخمر).

**تولیدمثل** در بیشتر قارچ‌ها از طریق **هاگ** انجام می‌شود.




## اهمیت قارچ‌ها

**الف) ضررهای قارچ‌ها:** برخی قارچ‌ها **انگِل** هستند و روی بدن گیاهان و جانوران زندگی می‌کنند و سبب بیماری می‌شوند. نمونه‌ها: **بیماری‌های پوستی انسان و سیاهک گندم** در گیاهان

همچنین **کپک‌ها** روی مواد غذایی مثل نان، میوه و سبزی رشد کرده و سبب **خرابی و خسارت** می‌شوند.

## ب) فواید قارچ‌ها

۱. تجزیه‌کنندهٔ بقایای جانداران: گروهی از قارچ‌ها روی بقایای گیاهی و جانوری رشد کرده و آن‌ها را **تجزیه** می‌کنند. این کار باعث **بازگشت مواد معدنی به خاک و حاصلخیزی زمین** می‌شود.

۲. قارچ‌های خوراکی: برخی قارچ‌ها **قابل خوردن** هستند و به‌عنوان غذا مصرف می‌شوند.

۳. استفاده در داروسازی و صنایع: قارچ‌ها کاربردهای مهمی در صنایع دارند، مانند:

- **کپک پنسیلیوم** برای ساخت داروی **پنی‌سیلین**
- **قارچ مخمر** (تک‌یاخته‌ای) برای **پخت نان**
- استفاده در تهیهٔ برخی **داروها، نوشیدنی‌ها و مواد غذایی**



**مخمر:** قارچ تک یاخته‌ای است که به شکل **کروی یا بیضوی** دیده می‌شود این قارچ با تجزیه نشاسته (قند) انرژی لازم را به دست می‌آورد. تجزیه قند می‌تواند در حضور اکسیژن و بدون حضور اکسیژن انجام می‌شود. به **تجزیه قند در حضور اکسیژن، تنفس** و **بدون حضور اکسیژن، تخمیر** می‌گویند. واکنش‌های تنفس و تخمیر به صورت زیر انجام می‌شود:

**الف) تنفس:** **انرژی + آب + کربن دی اکسید ⟵ قند + اکسیژن**

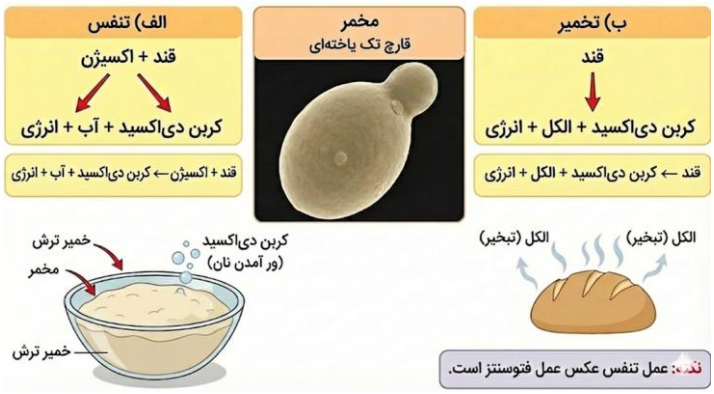
**ب) تخمیر:** **انرژی + الکل + کربن دی اکسید ⟵ قند**

در **تنفس** قند به مولکول‌های سازنده آن یعنی **کربن دی اکسید و آب** شکسته شده وانرژی موجود در آن به طور کامل آزاد می‌شود مخمر از این ان رژی برای ادامه زندگی استفاده می‌کند.

در عمل **تخمیر** قند به **کربن دی اکسید والکل** می‌شکند. مقدار انرژی آزاد شده در آن کمتر از تنفس است زیرا مقداری از انرژی قند در الکل باقی مانده است.

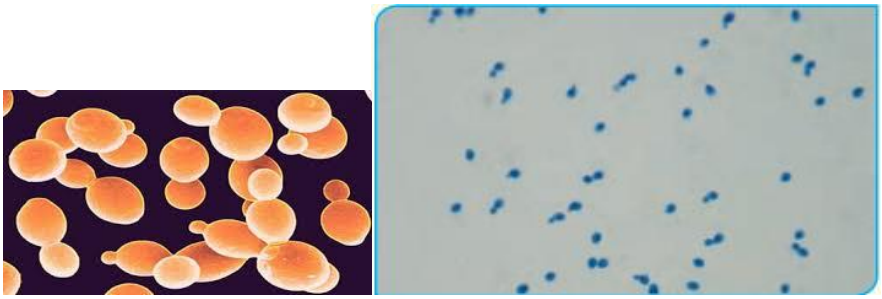
در تهیه نان از **خمیر ترش** استفاده می‌شود که دارای مقدار زیادی مخمر است خمیر ترش را به خمیر نان اضافه کرده روی خمیر را می‌پوشانند در این حالت مخمر در شرایط بدون اکسیژن قرار گرفته عمل تخمیر انجام می‌دهد **کربن دی اکسید تولید شده در تخمیر سبب ور آمدن نان** شده و باعث می‌شود نان بهتر پخته شود الکل تولید شده نیز هنگام پخت نان تبخیر می‌شود.

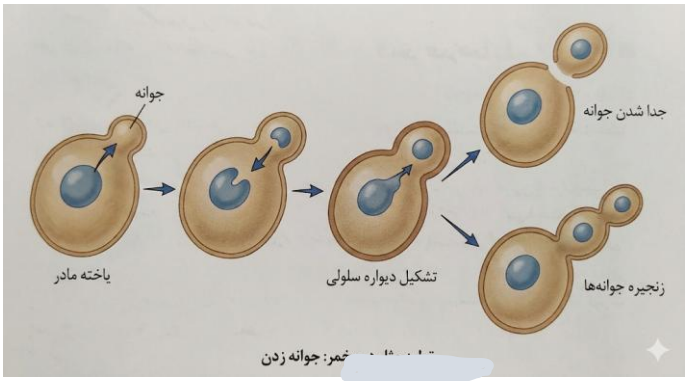
**نکته:** عمل تنفس عکس عمل فتوسنتز است که در درس بعد به آن می‌پردازیم




## تولید مثل در مخمر

تولید مثل مخمر با روشی انجام می‌شود که به آن **جوانه زدن** می‌گویند. در این پدیده، برآمدگی کوچکی به نام جوانه بر سطح خارجی یاخته مادر بوجود آمده و با **دراز شدن آن**، هسته یاخته مادر نیز تقسیم می‌شود، یکی از هسته‌های حاصل به جوانه مهاجرت کرده و مواد غشای یاخته‌ای بین جوانه و یاخته مادر بوجود می‌آید و سرانجام جوانه یا از یاخته مادر جدا می‌شود و یا اینکه چسبیده به آن باقی مانده به رشد خود ادامه می‌دهد. یک یاخته مخمر ممکن است به روش جوانه زدن، تا ۲۴ جوانه تولید نماید.





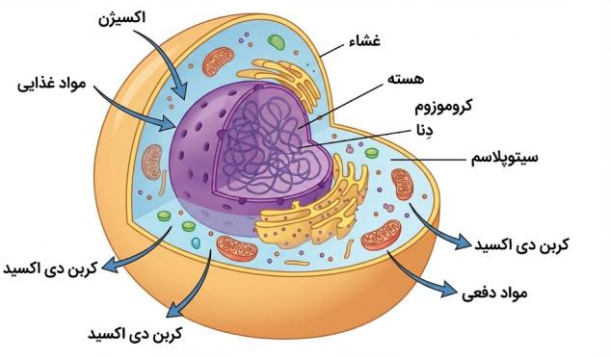

## ساختمان یاخته

تمام یاخته‌ها (به جزء باکتری‌ها ) دارای سه قسمت اصلی به نام‌های **غشاء، هسته و سیتوپلاسم** هستند.

**غشاء یا پوسته**، پردهٔ نارکی است که **محدوده یا مرز** یک یاخته را مشخص می‌کند. غشاء **دروازه یاخته** محسوب می‌شود هر آنچه وارد یاخته می‌شود مانند اکسیژن و مواد غذایی یا از آن خارج می‌شود مانند کربن دی اکسید و مواد دفعی باید از غشاء عبور کنند. ورود به درون یاخته یا خروج مواد از آن تحت کنترل غشاء می‌باشد غشاء با خواصی که دارد اجازه ورود یا خروج هر ماده‌ای به داخل یا خارج یاخته را نمی‌دهد.

**هسته: مرکز فرماندهی یاخته** و **بزرگترین اندامک درون یاخته** است. درون هسته رشته یا رشته‌هایی وجود دارند به نام **کروموزوم** . کروموزوم‌ها از پروتئین و مولکول‌هایی به نام دِنا (DNA) ساخته شده اند **مولکول‌های دِنا تعیین کننده صفات** و ویژگی‌های یک جاندار هستند.

**سیتوپلاسم یا میان یاخته:** میان یاخته یا سیتوپلاسم بخشی از درونِ یاخته است که **میان غشا و هسته (مواد هسته‌ای)** قرار دارد و از دو بخش **مادهٔ زمینه‌ای** و **اندامک‌های درون‌یاخته‌ای** تشکیل شده‌است. هر یک از اندامک‌ها کار خاصی را انجام می‌دهند. بسیاری از فعالیت‌های یاخته درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.




## مقایسهٔ یاخته‌های گیاهی و جانوری

برای مقایسه یاخته‌های گیاهی و جانوری می‌توانیم قطره‌ای از آب برکه را زیر میکروسکوپ مطالعه کنیم

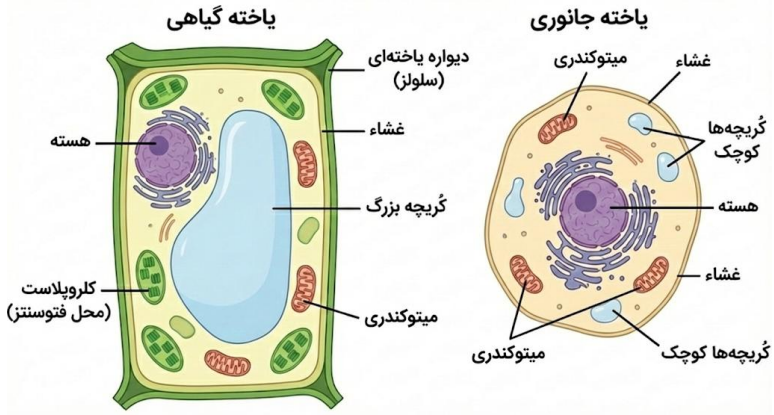
۱- **یاخته‌های گیاهی** دارای **شکل منظمی** هستند ولی **یاخته‌های جانوری** معمولاً شکل **منظمی ندارند**.

۲- در یاخته‌های گیاهی **انباری یا کُریچه بزرگ بوده** و باعث **راندن هسته به یک گوشه** می‌شود ولی در یاخته‌های **جانوری کُریچه‌ها کوچک بوده و اکثراً هسته در وسط یاخته** قرار دارد.

۳- یاخته‌های گیاهی دارای اندامک‌هایی به نام **پلاست** هستند که کار **ساختن و ذخیره کردن مواد** را بر عهده دارند. پلاست‌ها در یاخته‌های جانوری دیده نمی‌شوند نوعی از آن‌ها به نام **کلروپلاست** محل انجام عمل **فتوسنتز** می‌باشد و در یاخته‌های گیاهی که قادر به انجام فتوسنتز هستند دیده می‌شوند **(همهٔ یاخته‌های گیاهی فتوسنتز نمی‌کنند)**.

۴- در خارج غشاء یاخته‌های گیاهی دیواره‌ای ضخیم از جنس سلولز(نوعی قند پیچیده)وجود دارد به **نام دیواره یاخته‌ای** . ولی یاخته‌های جانوری فاقد آن هستند.

۵- **یاخته‌های گیاهی معمولاً بزرگتر از یاخته‌های جانوری هستند**.

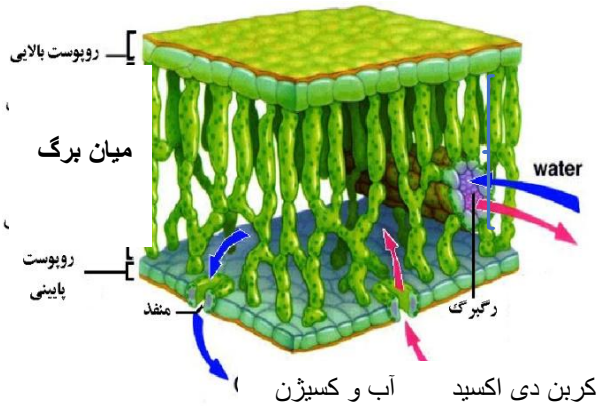


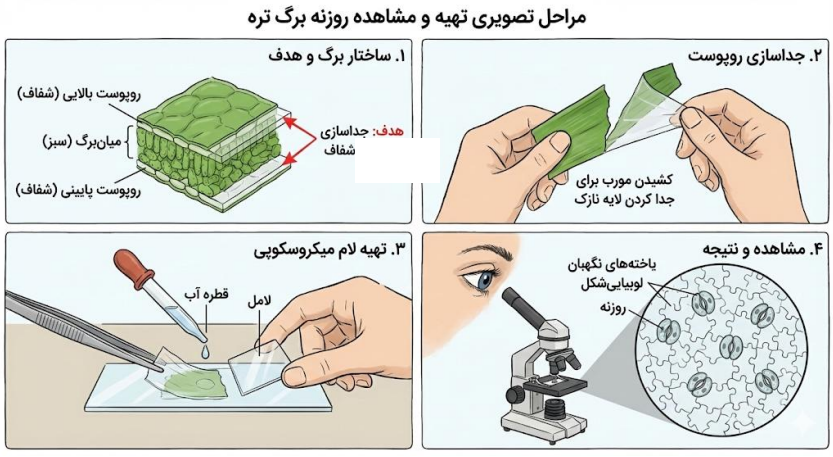
## مشاهده‌ی یاخته‌های گیاهی و جانوری

برای دیدن یاخته‌های نگهبان روزنه می‌توانید از برگ تازه گیاه تره استفاده کنید. ساختمان برگ از سه لایه تشکیل شده است:

۱-روپوست بالایی ۲- روپوست پائینی ۳- میان برگ

برگ را تا بزنید تا بشکند سپس با یک حرکت مورب یک نیمه روی نیمه‌ی دیگر، روپوست بالایی و روپوست پائینی را از میان برگ جدا کنید. یاخته‌های روپوست شفاف هستند. تکه کوچکی از روپوست بالایی و روپوست پائینی را جدا کرده روی لام قرار دهید. پس از اضافه کردن یک قطره آب لامل را روی آن گذاشته با میکروسکوپ مشاهده و روپوست پائینی را با بالایی مقایسه کنید.



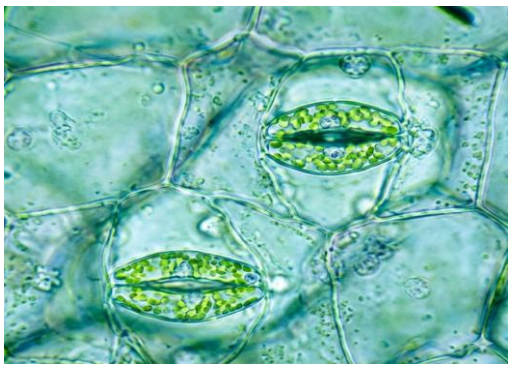

---

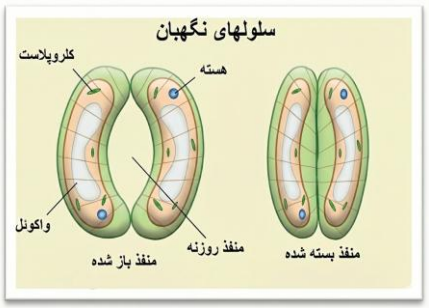
## سوال: چرا یاخته‌های روپوست شفاف هستند؟

این یاخته‌ها به علت نداشتن سبزینه (ماده‌ی لازم برای فتوسنتز) شفاف می‌باشند بنابر این نور به راحتی از آنها عبور کرده به یاخته‌های میان‌برگ می‌رسد. **یاخته‌های میان‌برگ پُر از کلروپلاست و سبزینه بوده و محل اصلی انجام فتوسنتز در برگ است**. در بین یاخته‌های روپوست یاخته‌های لوبیایی شکلی و سبز رنگ دیده می‌شود. هر دو یاخته لوبیایی شکل کنار هم اندامکی به نام روزنه

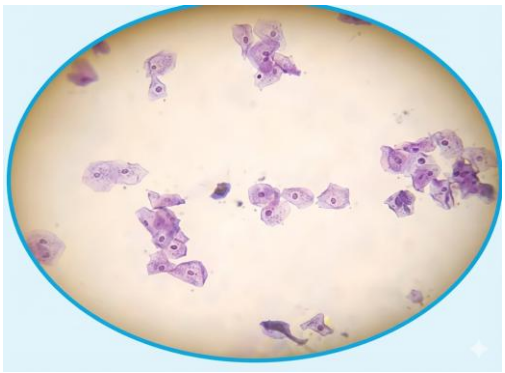
هوایی را می‌سازند به هر **یاخته لوبیایی شکل، یاخته نگهبان روزنه** می‌گوئیم این یاخته‌ها دارای سبزینه بوده و **توانایی فتوسنتز** دارند.

طرز قرار گرفتن یاخته‌های لوبیایی شکل طوری است که بین آن‌ها منفذی ایجاد می‌شود **با تغییرات فشار آب در یاخته‌های نگهبان** روزنه این منفذ باز یا بسته می‌شود با باز شدن روزنه‌های هوایی آب به صورت بخار از روزنه دفع می‌شود **به دفع آب به صورت بخار از گیاه، تعرق می‌گویند**.






**مشاهده یاخته‌های مخاط دهان:** یک قطره آب روی لام قرار داده سپس با سر چوب کبریتی آنرا قبلاً با الکل ضدعفونی کرده‌ایم کمی از مخاط دهان را از سطح داخلی گونه برداشته بر روی قطره آب گذاشته لامل را روی آن می‌گذاریم. برای دیدن هسته و غشای یاخته‌ها می‌توانیم قطره‌ای محلول یُد روی نمونه بچکانیم.



---

**پایان**