



## راهنمایی آموزشی بیولوژی تسریعی ب - دوره یازدهم

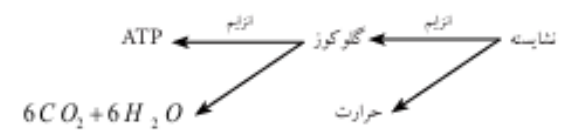
### موضوع اول: انرژی در احسام زنده (انرژی در موجودات زنده)

#### اهداف آموزشی:

1. شاگردان باید بفهمند که انرژی برای ادامه حیات ضروری است.
2. شاگردان باید منابع مختلف انرژی برای حجرات را بشناسند.
3. شاگردان باید اهمیت ATP را در انتقال انرژی یاد بگیرند.
4. شاگردان باید بفهمند که چگونه انرژی در حجره تولید و مصرف می شود.
5. شاگردان باید تفاوت انرژی شیمیایی و نورانی را درک کنند.

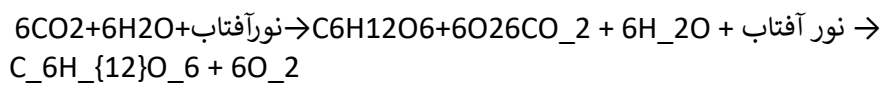
#### انرژی چیست؟

- انرژی توانایی انجام کار است. تمام فعالیت های حجره (مانند تولید مواد، حرکت، تقسیم، و انتقال مواد) به انرژی ضرورت دارند.
- منابع انرژی برای موجودات زنده:
  - نور آفتاب: منبع اصلی انرژی برای نباتات (از طریق ترکیب ضیایی).
  - مواد غذایی: منبع انرژی برای حیوانات و انسان ها (از طریق تنفس حجروی).
- مولکول ATP (آدینوزین تری فسفات):
  - ATP انرژی را به صورت قابل استفاده برای حجره ذخیره می کند و هنگام نیاز آزاد می سازد.
  - استعمال انرژی در حجرات:
    - ساخت پروتئین ها
    - انتقال فعال مواد
    - حرکت حجرات
    - رشد و ترمیم



#### اهمیت ترکیب ضیایی (Photosynthesis)

- تعریف ترکیب ضیایی:
  - ترکیب ضیایی عملیه ای است که نباتات، جلبک ها و برخی باکتری ها در آن با استفاده از انرژی آفتاب، دی اکسید کربن و آب را به گلوکوز (قند) و اکسیجن تبدیل می کنند.
- فرمول عمومی ترکیب ضیایی:



#### اهمیت های ترکیب ضیایی:

1. تولید غذا: اساس زنجیره غذایی در طبیعت.
2. تولید اکسیجن: برای تنفس همه موجودات هوایی.
3. جذب دی اکسید کربن: کاهش گازات گلخانه ای.
4. تأمین انرژی: تولید انرژی کیمیایی در شکل گلوکوز.
5. حفظ توازن گازی در فضا.

#### فصل پنجم

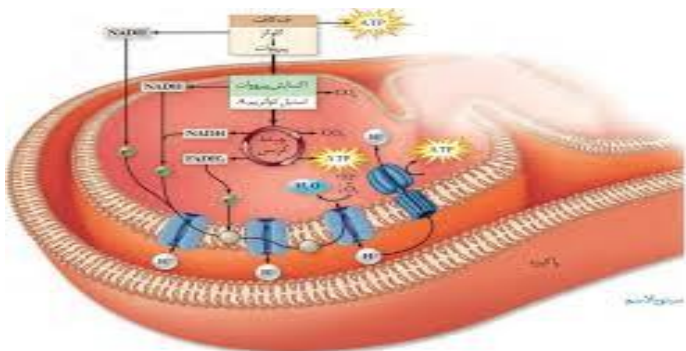
### تنفس حجروی (Cellular Respiration)

#### اهداف آموزشی فصل:

1. شاگردان باید تعریف واضح از تنفس حجروی ارائه کنند.
2. شاگردان باید فرق میان تنفس هوایی و غیرهوازی را بدانند.
3. شاگردان باید مراحل تنفس هوایی را بشناسند.
4. شاگردان باید نقش ATP را در حجره درک کنند.
5. شاگردان باید اهمیت تنفس غیرهوازی را در شرایط خاص توضیح دهند.

#### ۱. تنفس حجروی چیست؟

- محل: مایتوکوندریا
- استیل کو-ای کاملاً تجزیه می‌شود.
- تولید  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NADH}$ ،  $\text{FADH}_2$ ،  $\text{ATP}$



#### \* مرحله ۴: زنجیره انتقال الکترون (Electron Transport Chain)

- محل: غشای داخلی مایتوکوندریا
- با استفاده از اکسیژن، بیشترین (حدود 32-34) ATP تولید می‌شود.

#### ۴. تولید ATP چگونه است؟

- $\text{ATP}$  آدینوزین تری فسفات (انرژی را در حفره ذخیره می‌کند).
- هنگام شکسته شدن  $\text{ATP}$  به  $\text{ADP} + \text{P}_i$ ، انرژی آزاد می‌شود.
- هر مرحله از تنفس مقدار معینی  $\text{ATP}$  تولید می‌کند؛ بیشترین مقدار در مرحله آخر تولید می‌گردد.

#### ۵. تنفس غیرهوازی (Anaerobic Respiration)

##### تعریف:

نوعی از تنفس است که در نبود اکسیژن انجام می‌شود و مقدار کمتر  $\text{ATP}$  تولید می‌کند.

##### مثال‌ها:

- در حجرات عضلانی هنگام کمبود اکسیژن: تولید لاکتیک اسید.
- در بعضی باکتری‌ها و خمیرمایه (yeast): تولید الکل و  $\text{CO}_2$

#### تعریف:

تنفس حجروی یک عملیه حیاتی است که در آن حجره‌ها انرژی کیمیاوی موجود در غذا (مخصوصاً گلوکوز) را به انرژی قابل استفاده ( $\text{ATP}$ ) تبدیل می‌کنند.

#### ۲. تنفس هوازی (Aerobic Respiration)

##### تعریف:

تنفس هوازی نوعی از تنفس است که در حضور اکسیژن انجام می‌شود و در آن گلوکوز به‌طور کامل تجزیه شده، مقدار زیاد  $\text{ATP}$  تولید می‌گردد.



#### ۳. مراحل تنفس هوازی

#### \* مرحله ۱: گلیکولیز (Glycolysis)

- محل: سیتوپلازم
- گلوکوز (۶ کربنه) به دو مالیکول پیرویک اسید (۳ کربنه) تجزیه می‌شود.
- تولید:  $\text{ATP} + 2 \text{NADH}_2$
- بدون نیاز به اکسیژن

#### \* مرحله ۲: مرحله انتقالی

- پیرویک اسید وارد مایتوکوندریا شده و به «استیل کو-ای» تبدیل می‌شود.

#### \* مرحله ۳: دور چرخه کریز (Krebs Cycle)

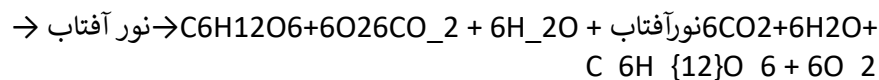


## تعریف:

نکته	توضیح
◆ در شرایط کمبود اکسیژن	مانند ورزش شدید یا در باکتری‌های محیط‌های بی‌هوا، بدن هنوز می‌تواند مقدار کمی انرژی تولید کند.
◆ در صنعت	از تنفس غیرهوازی خمیرمایه برای تولید نان و الکل استفاده می‌شود.
◆ منبع فوری انرژی	در عضلات بدن انسان برای مدت کوتاه ATP تولید می‌کند، قبل از رسیدن اکسیژن.

ترکیب ضیایی عملیه‌ای است که توسط نباتات سبز انجام می‌شود. در این عملیه، انرژی آفتاب، دی‌اکسید کربن و آب را به گلوکوز و اکسیژن تبدیل می‌کند.

## فرمول عمومی ترکیب ضیایی:



## مراحل:

1. مرحله نوری (در حضور نور، در تیلک‌های کلروپلاست)
2. مرحله تاریکی (تثبیت کربن در استروما)

## ☞ فرق بین تنفس و ترکیب ضیایی:

ویژگی	ترکیب ضیایی	تنفس حجروی
◆ محل انجام	در نباتات سبز (در کلروپلاست)	در همه حجرات زنده (نباتی و حیوانی)
◆ انرژی	تولید انرژی به شکل گلوکوز (با جذب نور آفتاب)	مصرف انرژی از گلوکوز → تولید ATP
◆ مواد اولیه	آب و دی‌اکسید کربن	گلوکوز و اکسیژن
◆ مواد حاصل	گلوکوز و اکسیژن	CO <sub>2</sub> ، آب، ATP
◆ زمان	فقط در روشنایی روز انجام می‌شود	همیشه در حال انجام است

## ✳ ۶. اهمیت تنفس غیرهوازی

✓ فرق میان تنفس به واسطه شش‌ها و تنفس حجروی

## ☞ عملیه تنفس حجروی

ویژگی	تنفس حجروی (Cellular respiration)	تنفس ششی (Respiration by lungs)
◆ تعریف	عملیه‌ای است که حجره‌ها انرژی را از گلوکوز با استفاده از اکسیژن تولید می‌کنند.	عملیه‌ای است که در آن موجودات هوا را توسط شش‌ها داخل بدن کشیده و اکسیژن را به بدن می‌رسانند.
◆ محل انجام	در داخل حجره، مخصوصاً در مایتوکندریا	در جهاز تنفسی مانند شش‌ها، نای و نایچه‌ها
◆ هدف	تولید انرژی (ATP) برای فعالیت‌های حیاتی حجره	تأمین اکسیژن برای حجرات و دفع کربن‌دای‌اکساید
◆ دخالت اکسیژن	اکسیژن در تجزیه گلوکوز استفاده می‌شود	اکسیژن از هوا گرفته می‌شود
◆ خروجی	تولید ATP، CO <sub>2</sub> و آب	کربن‌دای‌اکساید به بیرون داده می‌شود

## تعریف:

تنفس حجروی یک عملیه حیاتی است که طی آن حجرات گلوکوز را تجزیه کرده و انرژی (ATP) تولید می‌کنند.

## مراحل:

1. گلیکولیز در سیتوپلازم
2. چرخه کریبز در مایتوکندریا
3. زنجیره انتقال الکترون → تولید بیشترین ATP (در حضور اکسیژن: تنفس هوازی / در نبود اکسیژن: تنفس غیرهوازی)

## ☞ عملیه ترکیب ضیایی (Photosynthesis)

۴. نباتات سبز ترکیب ضیایی را در ساختارهای مخصوص به نام \_\_\_\_\_ انجام می دهند.

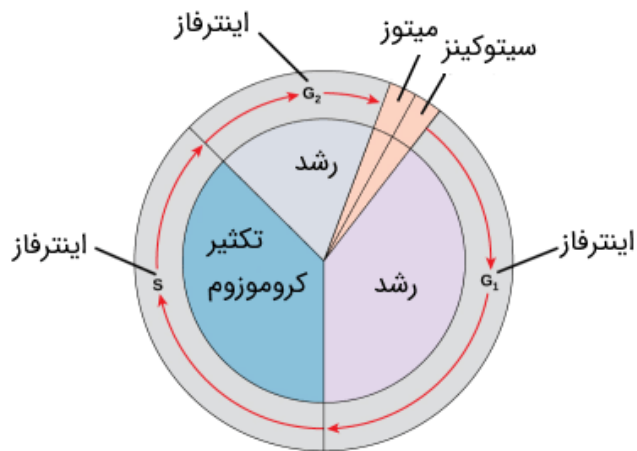
۵. در نبود اکسیجن، حجره‌ها از طریق تنفس \_\_\_\_\_ مقدار کمی انرژی تولید می کنند.

### اهداف کلی درس:

1. شاگردان بتوانند مراحل مختلف دوران حجره را بشناسند.
2. فرق میان تقسیم مستقیم و غیرمستقیم را درک کنند.
3. مفهوم و مراحل میتوسیس و میوسیس را توضیح دهند.
4. تنظیم دوران حجره و مرحله انترفیز را تشریح کنند.
5. فرق میان میتوسیس و میوسیس را مقایسه نمایند.

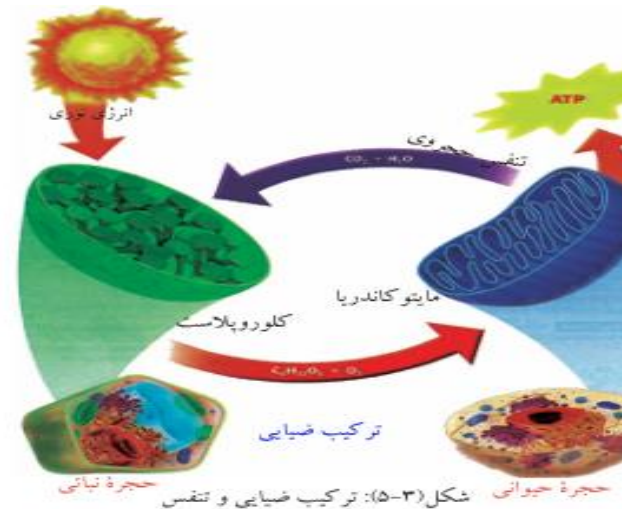
### ۱. دوران حجره چیست؟

حجره‌ها در بدن موجودات زنده دو وظیفه عمده دارند: رشد و تولید مثل. این وظایف از طریق تقسیم انجام می شود. به مجموعه رویدادهایی که از تشکیل حجره تا تقسیم و دوباره تشکیل حجره جدید رخ می دهد، دوران حجره (Cell Cycle) گفته می شود.



### بخش‌های دوران حجره:

1. مرحله انترفیز - (Interphase) مرحله آماده‌گی
2. مرحله تقسیم - (M Phase) مرحله تقسیم واقعی
۲. مرحله انترفیز (Interphase)



### سوالات تشریحی:

1. فرقی‌های اساسی میان تنفس به واسطه شش‌ها و تنفس حجروی را بنویسید.

(حداقل سه تفاوت ذکر کنید).

2. ترکیب ضیایی چیست؟ مراحل آن را همراه با مواد اولیه و مواد حاصل آن توضیح دهید.

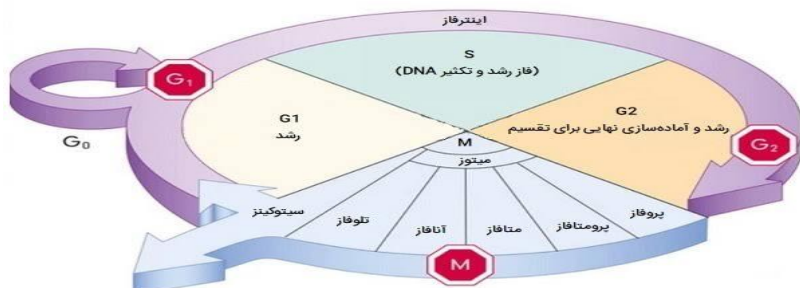
3. چرا تنفس حجروی برای ادامه حیات موجودات زنده ضروری است؟ نقش ATP را در این عملیه توضیح دهید.

### سوالات جای خالی:

۱. تنفس حجروی در داخل \_\_\_\_\_ انجام می شود و هدف آن تولید انرژی به شکل \_\_\_\_\_ است.

۲. تنفس به وسیله شش‌ها اکسیجن را وارد بدن کرده و \_\_\_\_\_ را خارج می سازد.

۳. در ترکیب ضیایی، انرژی نور آفتاب برای تبدیل \_\_\_\_\_ و آب به \_\_\_\_\_ و اکسیجن استفاده می شود.



• تقسیم توسط تنظیمات دقیق انزایمی و سیگنال‌های حجره‌ای کنترل می‌شود.

#### ۷. اهمیت میتوسیس

- رشد بدن موجودات چندحجره‌ای
- ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده
- تولید مثل غیرجنسی در برخی موجودات
- حفظ ثبات کروموزومی در حشرات جدید

#### ۸. میوسیس (Meiosis)

#### تعریف:

میوسیس نوعی تقسیم غیرمستقیم است که منجر به تولید چهار حجره دختر با نصف کروموزوم‌های حجره مادر می‌شود. در تولید اسپرم و تخمک استفاده می‌شود.

میوسیس شامل دو تقسیم پی‌هم است:

#### میوسیس اولی: (Meiosis I)

مرحله	فعالیت
پروفیز I	جفت شدن کروموزوم‌های مشابه، تبادل مواد جنتیکی (Crossing Over)
متافیز I	کروموزوم‌های جفت شده در خط وسط قرار می‌گیرند
انافیز I	کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند
تلوفیز I و سائتوکینیس	دو حجره دختر با نصف کروموزوم تشکیل می‌شود

#### میوسیس دومی: (Meiosis II)

مثل میتوسیس عمل می‌کند:

مرحله	فعالیت
پروفیز II	دوباره رشته‌های اسپندل ساخته می‌شوند

این مرحله حدود ۹۰٪ از دوران حجره را در بر می‌گیرد و شامل سه بخش است:

بخش	فعالیت
G <sub>1</sub>	رشد حجره، سنتز پروتئین‌ها
S	کپی‌سازی DNA (دو برابر شدن ماده جنتیکی)
G <sub>2</sub>	آماده‌گی نهایی برای تقسیم

#### ۳. انواع تقسیم حجری

#### الف) تقسیم مستقیم (Amitosis)

- در حشرات ابتدایی (مثل بعضی باکتری‌ها)
  - بدون تشکیل کروموزوم مشخص
  - مواد جنتیکی بدون ترتیب خاصی تقسیم می‌شوند
- #### ب) تقسیم غیر مستقیم (Mitosis & Meiosis)
- در حشرات یوکاریوتیک
  - کروموزوم‌ها تنظیم شده و منظم تقسیم می‌شوند
  - شامل میتوسیس و میوسیس می‌باشد



#### ۴. میتوسیس (Mitosis)

#### تعریف:

میتوسیس یک نوع تقسیم غیرمستقیم است که در آن حجره مادر به دو حجره دختر کاملاً مشابه تقسیم می‌شود.

#### مراحل میتوسیس:

مرحله	فعالیت
۱. پروفیز	کروموزوم‌ها ظاهر می‌شوند، غشای هستک از بین می‌رود
۲. متافیز	کروموزوم‌ها در وسط حجره قرار می‌گیرند
۳. آنافیز	کروماتیدهای خواهر از هم جدا شده به قطبین می‌روند
۴. تلوفیز	غشای هستک دوباره تشکیل می‌شود، تقسیم ختم می‌شود

#### ۵. سائتوکینیس (Cytokinesis)

بعد از ختم میتوسیس، سائتوکینیس یا تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد. در نتیجه، دو حجره دختر مستقل با همان تعداد کروموزوم تولید می‌شود.

#### ۶. مکانیزم (مخانیکیت) تقسیم حجره

- در تقسیم غیرمستقیم، کروموزوم‌ها با استفاده از اسپندل فایرها حرکت می‌کنند.
- سانتریول‌ها نقش مهمی در تشکیل رشته‌های اسپندل دارند.

متافیز II	کروموزومها در وسط صف می گیرند
آنافیز II	کروماتیدهای خواهر جدا می شوند
تلوفیز II و سایتوکینیس	چهار حجره با کروموزومهای غیرمشابه تولید می شود

۹. تفاوت میان میتوسیس و میوسیس

ویژگی	میتوسیس	میوسیس
تعداد تقسیم	یک بار	دو بار
حجرات تولید شده	۲ حجره	۴ حجره
نوع حجره	مشابه حجره مادر	نصف کروموزومها
کاربرد	رشد، ترمیم	تولید گامتها
تنوع جنتیکی	ندارد	دارد (به خاطر Crossing Over)