

راهنمای آموزشی

بیولوژی

صنف دهم

وراثت، جنتیک، مصونیت بدن و اکولوژی

"این چیترا شامل چهارده دوره درسی و سوالات تقویتی برای ارتقای سطح علمی متعلمان صنف دهم می باشد"

فیزیک صنف دهم:

دوره اول:

موضوعات شامل:

- میتود علمی (روش علمی)
- تهیه راپور علمی
- میتابولیزم و اهمیت آن
- انواع مرکبات غیرعضوی و کاربرد آنها

۱. میتود علمی (روش علمی)

میتود علمی چیست؟

میتود علمی یک راه منظم و مرحله به مرحله برای حل مشکلات و پاسخ به سوالات در علوم است.

مراحل روش علمی:

1. طرح سوال (Question): چرا؟ چگونه؟ چه می شود اگر...؟
2. مشاهد (Observation)
3. فرضیه سازی (Hypothesis): یک حدس علمی و منطقی.
4. تحلیل فرضیه
5. آزمایش (Experiment): تست کردن فرضیه.
6. نتیجه گیری (Conclusion): آیا فرضیه درست بود یا نه؟
7. راپور یا گزارش (Report): ثبت یافته ها به شکل علمی.

مثال ساده:

مشاهده: نباتی در سایه رشد نکرد.

سوال: آیا نور آفتاب در رشد نبات تأثیر دارد؟
فرضیه: اگر نبات نور آفتاب نگیرد، رشد نمی کند.

تحلیل فرضیه: پروسه ای است که طی آن فرضیه با استفاده از شواهد علمی (مثل آزمایش یا مشاهده) بررسی می شود تا درستی یا نادرستی آن مشخص شود.
آزمایش: دو نبات - یکی در آفتاب، دیگری در سایه.
نتیجه گیری: نبات در آفتاب رشد کرد، پس فرضیه درست است.

تمرین خانگی:

- یک سوال علمی از محیط اطراف بنویس (مثل: چرا بعضی میوه ها زود خراب می شوند؟).
- فرضیه بساز، آزمایشی پیشنهاد کن و یافته ها را خلاصه بنویس.

۲. تهیه راپور علمی

راپور علمی چیست؟

راپور سندی است که در آن روند آزمایش، مشاهده ها، نتایج و نتیجه گیری ثبت می گردد.

اجزای راپور علمی:

1. عنوان راپور
 2. هدف آزمایش
 3. وسایل و مواد
 4. مراحل کار
 5. مشاهده ها
 6. جدول یا گراف (در صورت نیاز)
 7. نتیجه گیری
 8. پیشنهادات و یادداشت
- فعالیت پیشنهادی:

- یک آزمایش ساده در خانه انجام بده (مثل رشد نبات در نور و سایه).
- راپور علمی آن را در 1 صفحه بنویس.

دوره دوم:

میتابولیزم (Metabolism) چیست؟

می‌تابولیزم به مجموعه فعالیت‌های کیمیای گفته می‌شود که در داخل حجره‌ها رخ می‌دهد و باعث تولید انرژی، ساخت اجزای حجره، ترمیم و تکثیر می‌شود.

این فعالیت‌ها توسط آنزیم‌ها تنظیم و کنترل می‌شوند.

انواع می‌تابولیزم:

1. آنابولیزم: (Anabolism)

ساخت مواد مغلق (پیچیده) از مواد ساده
نیاز به انرژی دارد
مثال: ساخت پروتین از امینواسیدها

2. کاتابولیزم: (Catabolism)

تجزیه مواد مغلق به مواد ساده‌تر
باعث آزاد شدن انرژی می‌شود

مثال: تجزیه گلوکوز برای تولید ATP

ATP یک مولکول انرژی‌زا است که در تمام حجرات زنده وجود دارد و مثل باتری حجره عمل می‌کند. هر کاری که حجره انجام می‌دهد—مانند ساخت پروتین، تقسیم حجره، انتقال مواد—نیاز به انرژی دارد، و این انرژی از ATP تأمین می‌شود.

دو مفهوم مرتبط:

- **Assimilation** تشکیل: جذب و تبدیل مواد خارجی به اجزای حجره.
- **Dissimilation** تجزیه: تجزیه مواد در داخل حجره به هدف تولید انرژی و متابولیسم.

• **تشکیل:** ✓

حجره مواد غذایی را جذب می‌کند و به اجزای خود تبدیل می‌نماید.
مثال: ساخت پروتین‌ها از امینواسیدهای جذب‌شده در بدن انسان.

• **تجزیه:** ✓

حجره برای به دست آوردن انرژی، مواد خود را می‌شکند.
مثال: شکستن گلوکوز در تنفس حجره‌ای.

🌱 **مرکبات عضوی (ترکیبات ارگانیک)**

✓ **تعریف:**

مرکبات عضوی موادی‌اند که در ساختمان‌شان **کربن (C)** وجود دارد و در موجودات زنده نقش حیاتی دارند. این مرکبات پایه ساختاری و انرژی حجره‌ها را تشکیل می‌دهند.

📈 انابولیزم (Anabolism)	📉 کاتابولیزم (Catabolism)
ساخت مواد مغلق از مواد ساده	تجزیه مواد مغلق به مواد ساده
انرژی مصرف می‌شود نیاز به ATP	انرژی آزاد می‌شود تولید ATP
سنتز پروتین از امینواسیدها ساخت DNA از نوکلئوتیدها	تجزیه گلوکوز در تنفس حجره‌ای هضم غذا
از ساده به پیچیده	از پیچیده به ساده
در حجره‌ها، مثلاً در ریبوزوم یا هسته	در حجره‌ها، مخصوصاً در میتوکندریا
ساخت اجزای نو برای رشد، ترمیم و تولید مثل	تأمین انرژی برای فعالیت‌های حجره

📁 **دسته‌های اصلی مرکبات عضوی :**

1. کاربوهایدرات‌ها: (Carbohydrates)

- ترکیبات شامل کربن، هایدروجن و اکسیجن
- منبع اصلی انرژی
- مثال‌ها:
 - گلوکوز (Glucose)
 - نشاسته (Starch)
 - سلولوز (Cellulose)



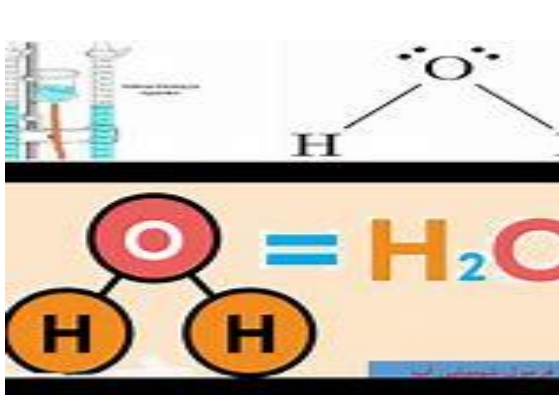
2. لیپیدها – (Lipids) چربی‌ها:

- ترکیبات انرژی‌دار و ذخیره‌ای
- شامل روغن‌ها، چربی‌ها و فاسفولیپیدها (اجزای غشای حجره)

۲. مرکبات غیر عضوی (Inorganic Compounds) ✓

تعریف: 📖

مرکبات غیر عضوی موادی اند که معمولاً فاقد کربن هستند یا اگر کربن دارند، ساختارشان مثل مرکبات عضوی پیچیده نیست. این مواد در طبیعت زیادند و در بدن موجودات زنده نیز نقش مهم دارند، هرچند منبع انرژی نیستند.



لنگر ویژگی‌های مرکبات غیر عضوی:

- ساختار ساده دارند
- اکثرشان از منابع طبیعی می‌آیند (هوا، خاک، آب)
- شامل آب، نمک‌ها، اسیدها، گازها، و مواد معدنی می‌شوند
- در فعالیتهای حجری نقش حمایتی و تنظیمی دارند

♦ مثال‌های مهم از مرکبات غیر عضوی:

ماده	کاربرد
آب (H ₂ O) 💧	مهم‌ترین ماده برای زندگی، محیط تمام واکنش‌های حجری
نمک‌ها (مثل NaCl) 🧂	تنظیم توازن آب، انتقال پیام عصبی
اسیدها و قلیاها (مانند HCl و NaOH) 🧪	تنظیم pH خون و حجرات
مواد معدنی (کلسیم، آهن، منیزیم) 🍷	کلسیم برای استخوان، آهن برای خون، منیزیم برای آنزیم‌ها
گازها (O ₂ و CO ₂) 🌬️	آکسیژن برای تنفس حجری، کربن‌دای اکساید برای فتوسنتز و دفع مواد زاید

• مثال‌ها:

- تری‌گلیسیرید (Triglycerides) ○
- کلاسترول ○

3. پروتئین‌ها: (Proteins)

- ساخته شده از آمینواسیدها
- نقش ساختمانی و آنزیمی
- مثال‌ها:

- کراتین (در مو و ناخن) ○
- آنزیم‌ها (برای تنظیم واکنش‌ها) ○
- هیموگلوبین (انتقال آکسیژن در خون) ○

4. اسیدهای نوکلئیک: (Nucleic Acids)

- انتقال اطلاعات وراثتی
- شامل DNA و RNA
- از نوکلئوتیدها ساخته شده‌اند



🌸 ارتباط می‌تابولیزم و مرکبات عضوی

مرکبات عضوی مواد خام می‌تابولیزم هستند. یعنی:

- در کاتابولیزم این ترکیبات تجزیه می‌شوند (مثلاً گلوکوز شکسته می‌شود تا انرژی تولید شود).
- در آنابولیزم از این ترکیبات برای ساخت اجزای جدید استفاده می‌شود (مثلاً از آمینواسیدها پروتئین ساخته می‌شود).

🎓 مثال تطبیقی:

زمانی که ما غذا می‌خوریم (نان، گوشت، سبزیجات)، در واقع مرکبات عضوی را وارد بدن می‌کنیم. این مرکبات در جریان هضم شکسته می‌شوند → به حجری می‌رسند → در می‌تابولیزم اشتراک می‌کنند → انرژی و اجزای جدید می‌سازند.

🌱 رابطه می‌تابولیزم با مرکبات غیر عضوی

مرکبات غیر عضوی با این‌که انرژی‌زا نیستند، امادر می‌تابولیزم نقش حیاتی دارند مثلاً:



- آکسیجن برای تنفس حجره‌ای ضروری است
- آب محیط تمام واکنش‌هاست
- مواد معدنی انزایم‌ها را فعال می‌کنند

فعالیت‌ها:



فعالیت

- به شکل (۱-۴) دیده و به سؤالات ذیل پاسخ دهید:
۱. این شاگرد در مورد چی تحقیق می‌کند؟
 ۲. به نظر شما کدام سؤالات در ذهن شاگرد طرح گردیده که سبب اجرای تجربه شده است؟
 ۳. برای جواب به سؤالات طرح شده، شاگرد مذکور کدام معلومات را باید جمع‌آوری کند؟ چگونه؟
 ۴. به اساس معلومات جمع‌آوری شده، فرضیه او چه خواهد بود؟
 ۵. حال شما با توجه به مراحل فوق، نتیجه‌گیری نموده، راپور تهیه کنید.



شکل (۱-۴) شاگرد حین اجرای تحقیق

سوالات:

■ سوالات خانه‌خالی:

۱. در پروسه _____ مواد ساده کیمیاوی با هم ترکیب می‌شوند تا مواد پیچیده بسازند.

۲. در پروسه _____ مواد پیچیده تجزیه می‌شوند تا مواد ساده و انرژی تولید شود.

۳. پروسه‌های میتابولیزم شامل دو بخش اصلی یعنی _____ و _____ می‌باشند.

۱. مزیلواتم (میتابولیزم) چیست؟ اجزای آن را با مثال توضیح دهید.

۲. ATP چیست؟

۳. فرق بین مرکبات عضوی و غیر عضوی را بنویسد؟

☑️ مرکبات غیر عضوی در میتابولیزم :

موضوع	توضیح
می‌تابولیزم	مجموعه فعالیت‌های کیمیاوی در حجره‌ها (شامل آنابولیزم و کاتابولیزم)
مرکبات غیر عضوی	مواد غیر انرژی‌زا، ولی حیاتی برای تنظیم و ادامه زندگی
نقش در حجره	تنظیم pH، انتقال پیام‌ها، فعال‌سازی انزایم‌ها، تأمین آکسیجن و مواد معدنی

تعریف میتابولیزم:

میتابولیزم به تمام واکنش‌های کیمیاوی گفته می‌شود که در داخل حجره صورت می‌گیرند. این واکنش‌ها به دو بخش تقسیم می‌شوند:

- کتابلولیزم (Catabolism): تجزیه مرکبات برای آزادسازی انرژی
- آنابولیزم (Anabolism): ترکیب مواد ساده برای ساخت مواد پیچیده‌تر

🌀 نقش مرکبات غیر عضوی در میتابولیزم

مرکبات غیر عضوی موادی هستند که شامل کربن نیستند (برخلاف مرکبات عضوی مثل پروتین، کاربوهیدرات و لیپید). این‌ها در میتابولیزم نقش‌های مهمی دارند، مانند:

1. آب: (H₂O)

- یک ماده غیر عضوی بسیار ضروری است.
- بیشتر واکنش‌های کیمیایی حجره در محیط آبی انجام می‌شود.
- در عمل‌های هایدرولیز (تجزیه با آب) نقش دارد.

2. اکسیژن: (O₂)

- برای تنفس حجره‌ای ضروری است (در تنفس هوازی استفاده می‌شود).
- در میتوکندری برای تولید انرژی (ATP) مصرف می‌شود.

3. نمک‌های معدنی مثل (Fe²⁺، Mg²⁺، K⁺، Na⁺، Ca²⁺)

- در تنظیم فشار اسموزی حجره مؤثر هستند.
- برخی در فعالیت‌های انزیمی نقش دارند.
- مثال: آهن (Fe) در ترکیب هموگلوبین برای انتقال اکسیژن مهم است.

4. دی‌اکسید کربن: (CO₂)

- یک ماده غیر عضوی است که در عمل فتوسنتز توسط نباتات مصرف می‌شود.
- همچنان به عنوان محصول فرعی در تنفس حجره‌ای آزاد می‌گردد.

آب (H₂O) در میتابولیسم:

نقش‌ها:

1. محیط برای انجام واکنش‌ها:
 - بیشتر واکنش‌های کیمیایی حجره‌ای در محیط آبی صورت می‌گیرند.



- حجره‌ها بدون آب نمی‌توانند فعالیت‌های حیاتی خود را انجام دهند.

2. حمل مواد:

- آب مواد غذایی، گازها و فاضله‌ها را در بدن و حجرات انتقال می‌دهد.

3. شرکت در واکنش‌های کیمیایی:

- در بعضی واکنش‌ها مانند هایدرولیز، آب مستقیماً شرکت می‌کند.
- مثال: تجزیه مالتیوز به دو گلوکوز در حضور آب.

4. تنظیم حرارت بدن:

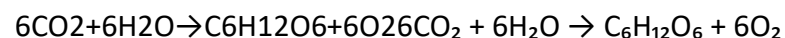
- آب دارای ظرفیت حرارتی بلند است، یعنی می‌تواند گرما را جذب یا از دست بدهد بدون این‌که تغییر زیاد در حرارت پیدا کند.

5. حفظ ساختار حجره:

- بافت‌ها و حجرات را مرطوب نگه می‌دارد و شکل حجره‌ها را حفظ می‌کند.

🌱 در نباتات:

- در عمل فتوسنتز آب یک ماده خام است:



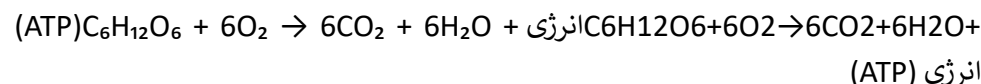
به کمک انرژی آفتاب و کلروفیل

اکسیژن (O₂) در میتابولیسم:

نقش‌ها:

1. در تنفس حجره‌ای:

- اکسیژن در تنفس هوازی به مصرف می‌رسد.
- در میتوکندری با گلوکوز ترکیب شده، انرژی (ATP) تولید می‌شود:



2. تولید انرژی:

- بدون اکسیژن، مقدار انرژی تولید شده بسیار کمتر می‌باشد (تنفس بی‌هوازی).
- حجرات مغز و قلب بیشترین وابستگی را به اکسیژن دارند.

3. اکسیدیشن مواد غذایی:

- اکسیژن باعث تجزیه کامل مواد غذایی می‌شود تا انرژی زیادتر به دست آید.

4. تثبیت اکسیژن توسط هموگلوبین:

- در حیوانات، اکسیجن توسط هموگلوبین در خون حمل می‌شود تا به حجرات برسد.

منرال‌ها و عناصر پرمصرف و کم‌مصرف:

✓ تعریف منرال‌ها:

منرال‌ها یا نمک‌های معدنی ترکیبات غیرعضوی اند که در ساختار حجره‌ها وجود دارند و نقش مهمی در فعالیت‌های حیاتی دارند. آن‌ها انرژی تولید نمی‌کنند، ولی بدون آن‌ها حجره نمی‌تواند به درستی کار کند.

✓ انواع منرال‌ها:

منرال‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند:

1. عناصر پرمصرف (Macronutrients):

- عناصر یا منرال‌هایی اند که حجره‌ها به مقدار زیاد به آن‌ها نیاز دارند.
- این عناصر در ساختار حجره و فعالیت‌های متابولیکی بسیار مهم اند.

2. عناصر کم‌مصرف (Micronutrients):

- این عناصر به مقدار بسیار کم نیاز هستند، اما حیاتی اند.
- کمبود آن‌ها باعث اختلال در فعالیت‌های حجره می‌شود.

عناصر	نماد	نقش در بدن
آهن	Fe	در ترکیب هموگلوبین (انتقال اکسیجن)
آیودین	I	در ساخت هورمون تیروکسین
زینک (روی)	Zn	فعالیت آنزیم‌ها، ترمیم زخم
منگنیز	Mn	فعالیت آنزیمی، رشد نباتات
مس	Cu	کمک در تولید انرژی، جذب آهن
مولیبیدن	Mo	تثبیت نایتروجن در نباتات

* نکات مهم:

- بدون این عناصر، حتی اگر تمام غذا و انرژی آماده باشد، حجره نمی‌تواند درست عمل کند.

- بعضی عناصر (مثل آهن و منگنیز) هم در نباتات و هم در حیوانات مهم اند.
- کمبود هرکدام از عناصر (چه پرمصرف چه کم‌مصرف) باعث بیماری، اختلال رشد یا ضعف عمومی می‌شود.

جدول عناصر ضروری بدن:

عناصر	نماد	نقش در بدن
کلسیم	Ca	ساختن استخوان و دندان، انقباض عضلات
پوتاشیم	K	تنظیم تعادل آبی حجره و انتقال پیام عصبی
سودیم	Na	تنظیم فشار خون و فعالیت عصبی
مگنیشیم	Mg	فعال‌سازی آنزیم‌ها و فتوسنتز (در کلوروفیل)
فسفور	P	ساختمان استخوان، DNA، ATP
سلفر	S	جزء بعضی اسیدهای آمینه و پروتین‌ها

نام عنصر	نماد کیمیای	نوع	نقش در بدن
کلسیم	Ca	پرمصرف	ساخت استخوان و دندان، انقباض عضلات
پوتاشیم	K	پرمصرف	تنظیم تعادل آبی حجره، انتقال پیام عصبی
سودیم	Na	پرمصرف	تنظیم فشار خون و فعالیت عصبی
مگنیشیم	Mg	پرمصرف	فعال‌سازی آنزیم‌ها، موجود در کلوروفیل
فسفور	P	پرمصرف	ساختار DNA، استخوان، ATP
سلفر	S	پرمصرف	جزء پروتین‌ها و اسیدهای آمینه
آهن	Fe	کم‌مصرف	در ترکیب هموگلوبین برای انتقال اکسیجن
آیودین	I	کم‌مصرف	ساخت هورمون تیروکسین
زینک (روی)	Zn	کم‌مصرف	فعالیت آنزیمی، ترمیم زخم
منگنیز	Mn	کم‌مصرف	رشد نبات، کمک به آنزیم‌ها
مس	Cu	کم‌مصرف	جذب آهن، تولید انرژی
مولیبیدن	Mo	کم‌مصرف	تثبیت نایتروجن در نباتات

نقش مرکبات غیر عضوی در میتابولیزم

تعریف:

مرکبات غیر عضوی، موادی اند که کاربن ندارند یا مقدار آن بسیار کم است و برخلاف مرکبات عضوی (مثل کاربوهایدرات، پروتین و لیپید)، انرژی ذخیره نمی کنند، ولی در پیش برد فعالیت های حیاتی حجره (میتابولیزم) نقش بسیار مهم دارند.

انواع مرکبات غیر عضوی و نقش شان در میتابولیزم:

مرکب غیر عضوی	نقش در میتابولیزم
آب (H_2O)	محیط واکنش های حجره ای - شرکت در واکنش های هایدرولیز - انتقال مواد غذایی و فاضله ها - تنظیم حرارت بدن
اکسیجن (O_2)	ضروری برای تنفس حجره ای - شرکت در اکسید کردن غذا برای تولید انرژی (ATP)
کاربن دای اکساید (CO_2)	ماده خام برای فتوسنتز در نباتات - محصول فرعی در تنفس حجره ای
منرال ها (نمک های معدنی)	فعال سازی آنزیم ها مثل Mg و Zn - تنظیم تعادل آب و الکترولیت ها (مثل Na و K - ساختار استخوان، دندان، خون مثل Ca و Fe - شرکت در تولید انرژی و ساخت DNA)

مثال هایی از نقش منرال ها در میتابولیزم:

- کلسیم (Ca): کمک در انقباض عضلات، ساخت استخوان
- مگنیشیم (Mg): فعال کننده آنزیم ها، در کلوروفیل نباتات
- آهن (Fe): انتقال اکسیجن در خون (هموگلوبین)
- پوتاشیم (K) و سودیوم (Na): تنظیم فشار حجره و انتقال عصبی

*جمع بندی:

مرکبات غیر عضوی مثل آب، اکسیجن، CO_2 و نمک های معدنی، با آن که انرژی تولید نمی کنند، اما برای انجام واکنش های کیمیایی، تنظیم محیط حجره، انتقال مواد و تولید انرژی نقش حیاتی دارند.

منرال ها و نقش شان در میتابولیزم - همراه با مثال و تشریح کوتاه

نام منرال	نماد کیمیای	مثال کاربرد	تشریح کوتاه
کلسیم	Ca	ساخت استخوان و دندان	برای ساختار محکم استخوان ها و انتقال پیام های عضله ای مهم است.
پوتاشیم	K	فعالیت حجرات عصبی	در حفظ تعادل آب و انتقال پیام های عصبی استفاده می شود.
سودیوم	Na	تنظیم فشار خون	در تنظیم فشار حجره ای و تحریک عضلات دخیل است.
مگنیشیم	Mg	فعال سازی آنزیم ها	در فعالیت آنزیم های حجره و فتوسنتز در نباتات نقش دارد.
فسفور	P	ساخت ATP و DNA	در تولید انرژی (ATP) و مواد وراثتی نقش حیاتی دارد.
سلفر	S	ساختار پروتین ها	جزء ترکیب اسیدهای آمینه خاص در پروتین ها است.
آهن	Fe	ساخت هموگلوبین	برای انتقال اکسیجن در خون از طریق هموگلوبین استفاده می شود.
آیودین	I	هورمون تیروکسین	برای تولید هورمون تیروکسین در غده تیروئید لازم است.
زینک (روی)	Zn	ترمیم زخم	در فعالیت آنزیم ها و دفاع حجره ای نقش دارد.
منگنز	Mn	رشد نبات	در تنظیم بعضی آنزیم های نباتی مهم است.
مس	Cu	جذب آهن	به جذب آهن و فعالیت آنزیم های حجره کمک می کند.
مولیبیدن	Mo	تثبیت نایتروجن	در نباتات، برای تثبیت نایتروجن در خاک مهم است.

کلسیم - Ca (Calcium) :

عنصر غیر عضوی پرمصرف (Macronutrient)

نقش ها در بدن و میتابولیزم:

1. ساخت استخوان و دندان:

☐ چهار نوع اصلی مرکبات عضوی:

نقش‌ها	نام عام	نوع مرکب عضوی
تولید انرژی فوری، ذخیره انرژی	شکرها (گلوکوز، نشاسته)	1 کاربوهیدرات‌ها
ذخیره انرژی، ساختار غشای حجره	چربی‌ها و روغن‌ها	2 لیپیدها
ساخت بافت‌ها، انزیم‌ها، هورمون‌ها	زنجیره اسیدهای آمینه	3 پروتئین‌ها
انتقال صفات وراثتی، ساخت پروتئین‌ها	DNA و RNA	4 اسیدهای نوکلئیک



کاربوهیدرات‌ها: (Carbohydrates)

- منبع اصلی انرژی برای حجره‌اند.
- به دو دسته تقسیم می‌شوند: ساده (مانند گلوکوز) و پیچیده (مانند نشاسته)
- در نباتات زیادتر در شکل نشاسته و سلولوز ذخیره می‌شوند.

● مثال:

گلوکوز $\rightarrow (C_6H_{12}O_6)$ انرژی تولید می‌کند.

لیپیدها: (Lipids)

- چربی‌ها، روغن‌ها و ککسترول در این گروه شامل اند.
- انرژی را برای مدت طولانی ذخیره می‌کنند.
- در ساختار غشای حجره (cell membrane) نقش دارند.

● مثال:

چربی زیر جلدی $\rightarrow$ حفاظت و ذخیره انرژی

پروتئین‌ها: (Proteins)

- از اسیدهای آمینه ساخته می‌شوند.
- در ساخت عضلات، انزیم‌ها، هورمون‌ها و حجرات دخیل‌اند.

● مثال:

انزیم‌ها $\rightarrow$ سرعت‌دهنده واکنش‌های کیمیایی

- کلسیم یکی از اجزای اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها است.
- بدون کلسیم، استخوان‌ها نرم و ضعیف می‌شوند.

2. انقباض عضلات:

- کلسیم در انقباض و انبساط عضله‌ها نقش کلیدی دارد.
 - اگر کلسیم کم باشد، عضله‌ها درست کار نمی‌کنند و گرفتگی عضلانی (cramps) ایجاد می‌شود.
- ## 3. انتقال پیام عصبی:
- در سیستم عصبی، کلسیم کمک می‌کند تا پیام‌های عصبی از یک حجره به حجره دیگر انتقال یابد.

4. فعال‌سازی انزیم‌ها:

- بعضی از انزیم‌های مهم که در هضم غذا و دیگر واکنش‌های حجره‌ای نقش دارند، به کلسیم نیاز دارند.

☉ منابع غذایی کلسیم:

- شیر و لبنیات (ماست، پنیر)
- سبزی‌های برگ‌دار سبز
- ماهی‌های استخوان‌دار (مثل ساردین)

⚠ کمبود کلسیم باعث می‌شود:

- استخوان‌ها و دندان‌ها ضعیف شوند بیماری مثل

نرمی استخوان یا (Osteoporosis)

- ضعف عضلانی و گرفتگی عضلات
- اختلال در ضربان قلب

دوره سوم:

مرکبات عضوی (Organic Compounds) :

☑ تعریف:

مرکبات عضوی موادی اند که در ترکیب‌شان اتوم کربن به‌صورت زنجیره‌ای موجود است. این مرکبات در تمام موجودات زنده یافت می‌شوند و نقش اصلی در ساختار حجره و تولید انرژی دارند.

اسیدهای نوکلئیک: (Nucleic Acids)

- DNA و RNA دو نوع اسید نوکلئیک اند.
- در انتقال معلومات وراثتی و ساخت پروتین ها سهم دارند.

مثال:

→ DNA معلومات وراثتی را از والدین به اولاد انتقال می دهد.

نتیجه گیری:

مركبات عضوی برای ساختار، انرژی و فعالیت های حیاتی حجره ضروری اند. بدون آنها، هیچ موجود زنده ای نمی تواند زنده بماند.

قندها (کاربوهیدرات ها): Carbohydrates

تعریف:

قندها یا کربوهیدرات ها مرکبات عضوی اند که از کربن (C)، هایدروجن (H) و اکسیجن (O) ساخته شده اند. آنها منبع اصلی انرژی برای حجره ها به شمار می روند.

یعنی در ترکیب هر قند، تعداد اتم های هایدروجن دو برابر اکسیجن است.

طبقه بندی قندها:

قندها به سه گروه تقسیم می شوند:

قندهای ساده مونو سکاریدها Monosaccharides -

- ساده ترین نوع قندها اند.
- فقط یک واحد قند دارند.
- زود هضم و سریع جذب بدن می شوند.

مثال ها:

نام قند	فرمول کیمیای	نقش
گلوکوز	$C_6H_{12}O_6$	منبع اصلی انرژی در حجره
فروکتوز	$C_6H_{12}O_6$	در میوه ها و عسل
گالاکتوز	$C_6H_{12}O_6$	در شیر

یادداشت: هر سه قند فوق فرمول مشابه دارند ولی ساختارشان فرق می کند.

2

منبع	ترکیب آن	نام دیساکارید
در شکر	گلوکوز + فروکتوز	سکروز (Sucrose)
در شیر	گلوکوز + گالاکتوز	لاکتوز (Lactose)
در جوانه غله ها	گلوکوز + گلوکوز	مالتوز (Maltose)

قندهای دوگانه (دیساکاریدها Disaccharides -)

- از ترکیب دو مونو سکارید ساخته می شوند.
- باید در بدن تجزیه شوند تا جذب گردند.

مثال ها:

قندهای پیچیده پلی سکاریده -

Polysaccharides

- از صدها تا هزارها مونو سکارید ساخته می شوند.
- هضم آنها وقت گیرتر است ولی انرژی را برای مدت طولانی فراهم می کنند.

مثال ها:

نقش های مهم قندها:

نام پلی سکارید	نقش	محل یافت شدن
نشاسته (Starch)	ذخیره انرژی در نبات	در نباتات (آرد، برنج، کچالو)
سلولوز (Cellulose)	برای ساختار نبات، غیر قابل هضم برای انسان	دیواره حجره نباتی
گلیکوژن (Glycogen)	ذخیره انرژی در انسان	در کبد و عضلات حیوانات

1. منبع اصلی و فوری انرژی برای حجرات بدن
2. ذخیره انرژی در شکل نشاسته (نباتات) و گلیکوژن (حیوانات)
3. ساختار حجره ها (مثل دیواره حجره نباتی که از سلولوز ساخته شده)
4. شرکت در ترکیب بعضی مواد حیاتی مانند DNA و RNA

⚠ اگر قند زیاد مصرف شود:

- باعث چاقی، دیابت و مشکلات قلبی می‌گردد.

🔗 فعالیت عملی: مشاهده تولید گاز CO₂ هنگام تجزیه قند (شبیه‌سازی میتابولیزم)

🎯 هدف:

نشان دادن اینکه چگونه حشرات موجودات زنده، مانند خمیرمایه (yeast)، قند را تجزیه کرده و گاز تولید می‌کنند – مشابه به بخشی از میتابولیزم (تنفس حشره‌ای).

🧰 وسایل مورد نیاز:

- یک بوتل پلاستیکی خالی (کوچک، مثل بوتل آب معدنی)
- یک بالون (بادکنک)
- ۱ قاشق چای‌خوری خمیرمایه (yeast) خشک
- ۱ قاشق غذاخوری شکر
- نیم گیلان آب گرم (نه جوشیده)
- چمچه برای هم‌زدن

🌀 طریقه اجرا:

1. خمیرمایه و شکر را داخل بوتل بریزید.
2. آب گرم را اضافه کنید و خوب هم بزنید تا حل شود.
3. بادکنک را روی دهانه بوتل بکشید، طوری که کاملاً محکم باشد.
4. بوتل را در جای گرم بگذارید (۱۰ تا ۲۰ دقیقه منتظر بمانید).

👁 جی مشاهده می‌شود؟

بادکنک آرام‌آرام باد می‌شود! این به‌خاطر تولید گاز کربن‌دای اکساید (CO₂) از سوی خمیرمایه است که قند را تجزیه می‌کند — دقیقاً مشابه به میتابولیزم در موجودات زنده!

✅ سوالات تشریحی:

1. مفهوم میتابولیزم را تعریف کنید و تفاوت میان انابولیزم و کاتابولیزم را توضیح دهید.

2. مرکبات عضوی چیستند؟ سه مثال از آن‌ها را ذکر کرده و وظیفه هرکدام را در بدن توضیح دهید.

3. فرق میان مرکبات غیرعضوی و عضوی را بیان کنید و اهمیت هریک را در بدن انسان بنویسید.

✅ سوالات جای‌خالی:

1. میتابولیزم به مجموع فعالیت‌های _____ و _____ حشره گفته می‌شود.
2. در جریان انابولیزم، مرکبات ساده به مرکبات _____ تبدیل می‌شوند.
3. در جریان کاتابولیزم، مرکبات پیچیده به مرکبات _____ شکست‌انده می‌شوند.
4. آب، املاح معدنی و گازها از جمله مرکبات _____ می‌باشند.
5. پروتئین‌ها، شحمیات و کاربوهِیدرات‌ها نمونه‌هایی از مرکبات _____ اند.

اهداف درسی (مرکبات عضوی)

1. نقش قندها، پروتئین‌ها، شحمیات، انزایم‌ها و تیزاب‌های هستوی را در بدن انسان و نباتات بیان کنند.
2. قندها را به دسته‌های ساده، دوگانه و چندگانه تقسیم کرده و مثال‌هایی ارائه کنند.
3. نقش انزایم‌ها را در عملیه‌های میتابولیکی و هضمی توضیح دهند.
4. ساختمان عمومی DNA و RNA را بشناسند و وظیفه هر کدام را بیان کنند.
5. ارتباط بین مرکبات عضوی و میتابولیزم را تحلیل کنند.

✅ ۱. قندها – (Carbohydrates)

📌 تعریف عمومی:

قندها یا کاربوهِیدرات‌ها دسته‌ای از مرکبات کیمیایی‌اند که در ترکیب‌شان کربن (C)، هایدروجن (H) و اکسیجن (O) شامل می‌باشند و نسبت اتم‌های H به O مانند آب (۲:۱) است.

○ سلولوز → در دیواره حجره نباتی، ساختاری

✓ ۲. نشایسته - (Starch)

◆ تعریف:

نشایسته نوعی پولیسکاید است که از صدها تا هزارها مولکول گلوکوز تشکیل شده و توسط نباتات به عنوان ذخیره انرژی تولید می شود.

◆ منابع غذایی نشایسته:

- برنج
- گندم
- جواری
- آرد
- کچالو

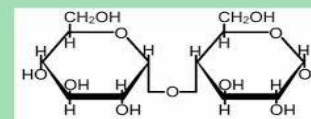
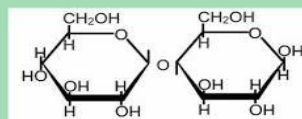
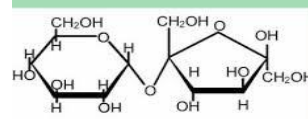
◆ عمل در بدن:

در عملیه هضم، انزایم آمیلز نشایسته را به گلوکوز تجزیه می کند. سپس گلوکوز توسط حجرات برای تولید ATP در میتابولیزم استفاده می شود.

◆ اهمیت آموزشی:

یادگیری نشایسته به شاگردان کمک می کند تا فرق میان قندهای ساده و ذخیره ای را درک کنند.

✓ ۳. سلولوز - (Cellulose)



◆ نقش مهم قندها در بدن:

1. منبع اصلی انرژی برای حجرات بدن (به خصوص مغز فقط از گلوکوز انرژی می گیرد).
2. برخی قندها به عنوان ذخیره انرژی در بدن نگهداری می شوند (مثل گلیکوژن در جگر و عضلات).
3. بعضی قندها بخش ساختمانی نباتات اند (مانند سلولوز در دیواره حجره نباتی).
4. در ساختار DNA و RNA، قندهای خاص نقش بنیادی دارند.

◆ تقسیمات قندها:

- قندهای ساده: (Monosaccharides) مثل گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$)، فروکتوز، گالاکتوز. اینها مستقیماً جذب بدن می شوند و انرژی تولید می کنند.

• دی سکاریدها: (Disaccharides)

- از پیوند دو قند ساده ساخته می شوند. مثل:
- سوکروز (گلوکوز + فروکتوز) → قند نیشکر
- لاکتوز (گلوکوز + گالاکتوز) → قند شیر
- مالتوز (گلوکوز + گلوکوز) → در غله جات

• پولیسکایدها: (Polysaccharides)

- زنجیره های طولی از قندها هستند. مثل:
- نشایسته → در نباتات، ذخیره انرژی
- گلیکوژن → در حیوانات، ذخیره انرژی





◆ منابع پروتئین:

- حیوانی: گوشت، تخم، لبنیات
- نباتی: لوبیا، نخود، دال، سویا

◆ نقش‌ها:

1. ساختاری –عضلات، پوست، ناخن، مو
2. انزایمی –تنظیم کننده سرعت

عملیة‌های کیمیایی بدن

3. هورمونی –مثلاً انسولین، گلوکاگون
4. دفاعی –آنتی‌بادی‌ها
5. انتقالی –هموگلوبین در خون

◆ هضم پروتئین‌ها:

در معده توسط انزایم پپسین و در روده باریک توسط تریپسین و کیموتریپسین به آمینواسید تجزیه می‌شوند.

✓ ۵. شحمیات – (Lipids)

◆ ساختار:

سلولوز از زنجیره‌های طولی گلوکوز ساخته شده، اما نوع پیوند بین مولکول‌های گلوکوز به گونه‌ای است که انسان آن را هضم کرده نمی‌تواند.

◆ وظایف در نباتات:

- ماده ساختمانی دیواره حجره نباتی
- ایجاد سختی و استقامت در ساقه، برگ، و تنه

◆ نقش در بدن انسان:

- چون غیرقابل هضم است، به‌عنوان فیبر غذایی عمل کرده و به حرکات روده و جلوگیری از قبض کمک می‌کند.

◆ کاربرد صنعتی:

- در کاغذسازی
- در پارچه (مانند پنبه که از سلولوز ساخته شده)

۴. پروتئین‌ها – (Proteins)

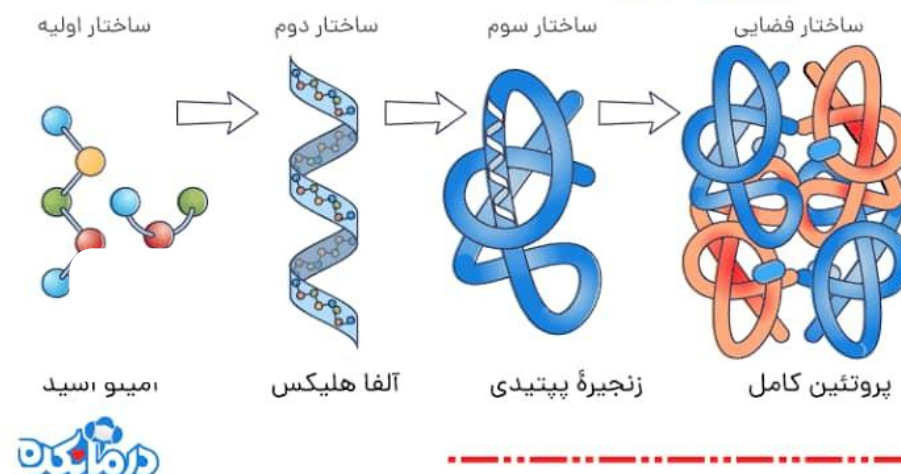
◆ ساختار:

پروتئین‌ها از واحدهایی به‌نام آمینواسید ساخته شده‌اند. در طبیعت ۲۰ نوع آمینواسید اساسی وجود دارد که ترتیب آن‌ها، نوع و خاصیت پروتئین را تعیین می‌کند.

◆ ساختار:

از گلیسرول و اسیدهای چرب ساخته شده‌اند. شامل چربی‌های اشباع و غیر اشباع.

ساختار پروتئین



◆ انواع شحمیات:

1. تری گلیسرید - منبع انرژی
2. فاسفولیپید - تشکیل دهنده غشاهای حجری
3. موم‌ها و کسترول - نقش حفاظتی یا ساختمانی

◆ وظایف:

- ذخیره انرژی (هر گرام چربی دو برابر انرژی قند تولید می‌کند)
- محافظت از اعضای داخلی
- عایق حرارتی در زیر پوست
- ساخت هورمون‌های جنسی

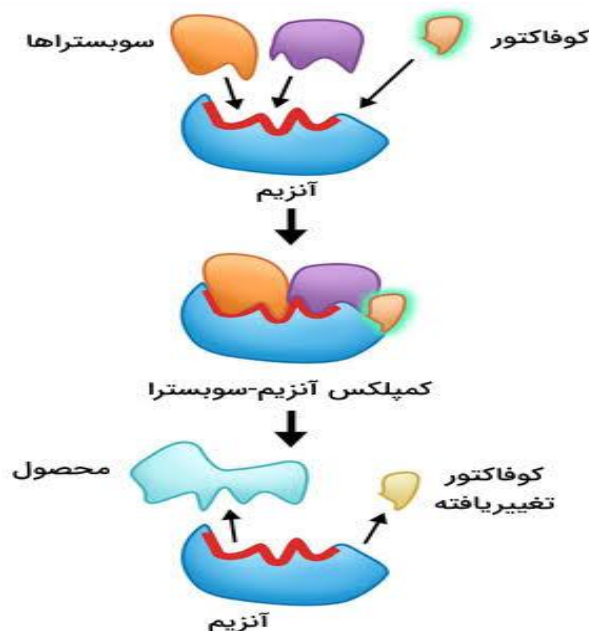
◆ هضم شحمیات:

در روده کوچک، توسط بایل (صفرا) تجزیه شده و آنزیم لیپیز آن را به اسیدهای چرب و گلیسرول تجزیه می‌کند.

✓ ۶. آنزیم‌ها - (Enzymes)

◆ تعریف:

آنزیم‌ها پروتئین‌هایی‌اند که بدون مصرف شدن، واکنش‌های کیمیایی بدن را تسریع می‌بخشند.



◆ ویژگی‌های آنزیم‌ها:

- بسیار اختصاصی‌اند (هر آنزیم مخصوص یک ماده)
- در دمای بالا غیرفعال می‌شوند (Denatured)
- حساس به pH محیط هستند

◆ مثال‌ها:

- آمیلیز → تجزیه نشایسته به مالتوز
- پپسین → تجزیه پروتئین‌ها در معده
- لیپیز → تجزیه چربی‌ها

♦ اهمیت در بدن:

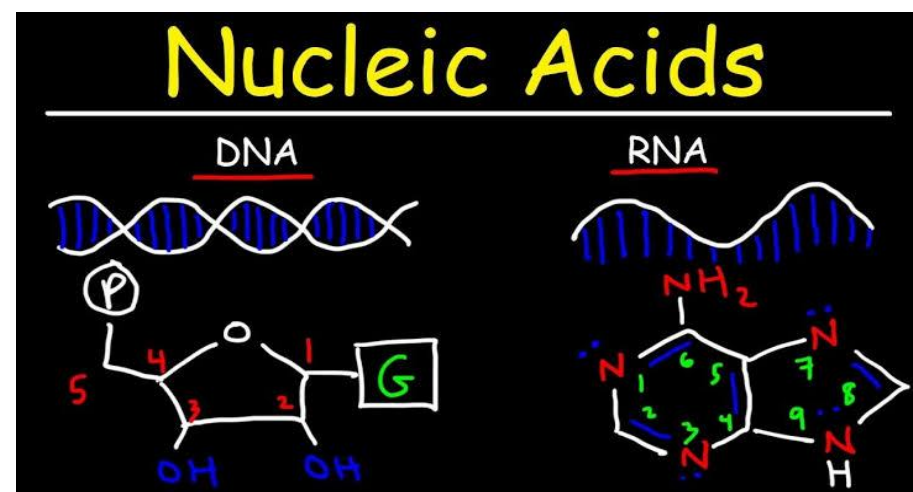
بدون آنزیم‌ها، تمام عملیه‌های حیاتی مثل هضم، تنفس، ترمیم حشرات، تولید انرژی بسیار کند یا غیرممکن می‌بودند.

دوره چهارم:

✓ ۷. تیزاب‌های هستوی – (Nucleic Acids)

♦ شامل دو نوع:

- DNA – انتقال وراثت، اطلاعات ژنتیکی، نقشه ساخت پروتئین‌ها
- RNA – کمک در ساخت پروتئین‌ها، سه نوع دارد mRNA، tRNA، rRNA



♦ ساختمان:

از واحدهایی به نام نیوکلیوتاید ساخته شده که هر کدام شامل:

1. یک قند (ریبوز یا دی‌اکسی‌ریبوز)
2. یک قاعده نایتروجنی (A, T, G, C) یا (U)
3. یک گروه فسفات

♦ نقش در بدن:

✓ ۸. نقش مرکبات عضوی در میتابولیزم –

♦ میتابولیزم چیست؟

مجموعه‌ای از تمام واکنش‌های کیمیایی که در حشرات زنده اتفاق می‌افتند. شامل:

- آنابولیزم (ساختن) → مثل ساخت پروتئین از آمینواسیدها
- کاتابولیزم (تجزیه) → مثل تجزیه گلوکوز برای تولید انرژی

♦ نقش مرکبات عضوی در این عملیه‌ها:

- قندها: سوخت اصلی بدن، مخصوصاً برای مغز و عضلات
- پروتئین‌ها: سازنده آنزیم‌ها، هورمون‌ها، بافت‌های بدن
- شحمیات: ذخیره انرژی، عایق و محافظ حشرات
- آنزیم‌ها: بدون آن‌ها هیچ واکنش حیاتی انجام نمی‌شود

تیزاب‌های هستوی: اداره اطلاعات حیاتی برای فعالیت‌های حشره

مقدمه

سلامتی یکی از مهم‌ترین نعمت‌های زندگی انسان است. بدون داشتن بدن سالم، انجام فعالیت‌های روزمره، یادگیری، کار و حتی تفریح برای انسان دشوار یا غیرممکن می‌شود. آشنایی با مریض‌ها، عوامل ایجاد آن‌ها و روش‌های پیشگیری، باعث افزایش آگاهی فردی و اجتماعی شده و به بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کند.

در این راهنما، با مفاهیم پایه‌ای در مورد صحت و سلامتی انسان، انواع مریض‌ها، میکروارگانیسم‌ها (مانند ویروس، باکتری، فنجی و پروتستای)، مریض‌های ساری و غیر ساری و روش‌های وقایه آشنا می‌شویم.

اهداف آموزشی

اهداف کلی:

1. آشنایی با مفهوم صحت و سلامتی.



مریض (مرض) چیست؟

مریض حالتی است که در آن بخشی از بدن یا ذهن انسان درست عمل نمی‌کند. مریض‌ها ممکن است موقتی یا مزمن، واگیردار یا غیر واگیردار باشند.



انواع مریض‌ها:

- حاد: مریض‌های سریع‌الوقوع و کوتاه‌مدت (مثل سرماخوردگی)

2. شناخت انواع مریض‌ها و عوامل ایجادکننده آن‌ها.

3. درک تفاوت مریض‌های ساری و غیر ساری.

4. آشنایی با میکروب‌ها: ویروس‌ها، باکتری‌ها، فنجی‌ها و پروتستا.

5. یادگیری روش‌های پیشگیری از مریض‌ها و تقویت سیستم ایمنی بدن.

اهداف جزئی:

- تعریف هر نوع عامل مریض‌زا با مثال.
- توضیح سازوکار انتقال مریض‌های ساری.
- شناخت روش‌های حفظ الصحة فردی و اجتماعی.
- تحلیل تأثیر تغذیه، ورزش و واکسیناسیون در حفظ سلامتی.

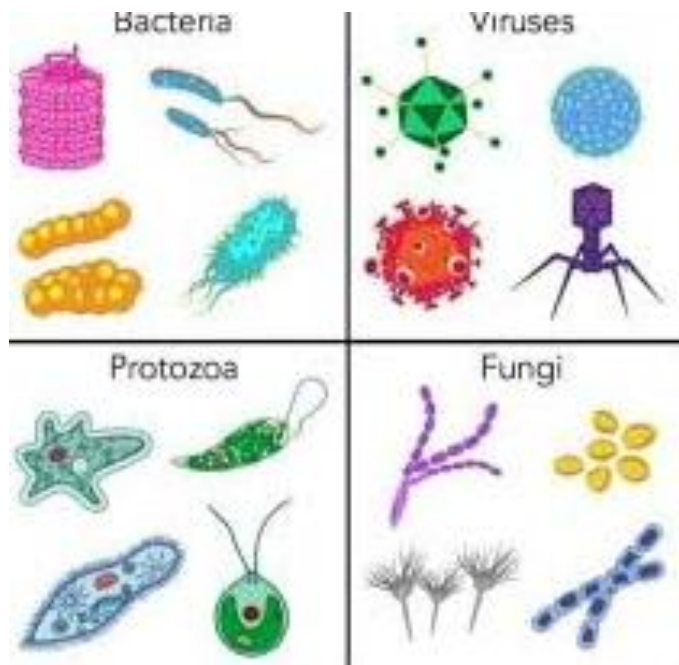
صحت و سلامتی چیست؟

صحت به حالتی از سلامتی جسمی، روانی و اجتماعی گفته می‌شود که در آن انسان دچار هیچ‌گونه مریض یا ناتوانی نیست.

سلامتی فقط نبود مریض نیست، بلکه احساس خوب بودن در تمام جنبه‌های زندگی است.

عوامل مؤثر بر سلامتی:

- تغذیه سالم: دریافت ویتامین‌ها، پروتئین، چربی‌های مفید و آب به مقدار کافی.
- ورزش منظم: افزایش گردش خون، قدرت عضلات و کاهش استرس.
- حفظ الصحة فردی: جلوگیری از انتقال مریض‌ها.
- محیط زیست پاک: هوای تمیز، آب سالم و محیط زیست پاک نقش مهمی در حفظ سلامت دارند.
- وضعیت روانی پایدار: اضطراب، افسردگی و فشار روانی می‌توانند بر جسم نیز اثر منفی بگذارند.



مریض‌های ساری و غیر ساری

مریض‌های ساری

- از فردی به فرد دیگر منتقل می‌شوند.
- انتقال از طریق:
 - هوا (عطسه، سرفه)
 - تماس مستقیم (بوسه، دست دادن)
 - غذا و آب آلوده
 - حیوانات (نیش پشه، گزش سگ)
- مثال‌ها:

- کرونا، مالاریا، سرخک، هپاتیت، آنفلوآنزا، سل، ایدز

مریض‌های غیر ساری:

- قابل انتقال به دیگران نیستند.

- مزمن: مریض‌هایی که زمان زیادی طول می‌کشند و معمولاً درمان طولانی دارند) مانند دیابت، فشار خون بالا)

علائم مریض‌ها:

- تب، لرز، درد، خستگی، بی‌اشتهایی، تهوع، سرفه، دل‌درد، تغییر در خواب یا رفتار.

عوامل مریضی (Pathogens)

1. ویروس: (Virus)

- بسیار ریز و غیرزنده در خارج از بدن هستند.
- فقط در سلول زنده تکثیر می‌شوند.
- از راه هوا، تماس مستقیم، قطرات عطسه و خون منتقل می‌شوند.
- مثال: کروناویروس، ویروس ایدز، ویروس آنفلوآنزا.

2. باکتری: (Bacteria)

- موجودات تک‌سلولی زنده.
- بعضی مفیدند) در روده، لبنیات(، برخی مضر و مریض‌زا.
- می‌توانند با آنتی‌بیوتیک درمان شوند.
- مثال: سل، تب حصبه، گلودرد استرپتوکوکی.

3. فنجی: (Fungi)

- موجوداتی هستند که اغلب در محیط مرطوب رشد می‌کنند.
- باعث مریض‌های پوستی، ناخن و حتی ریه می‌شوند.
- مثال: برفک دهان، عفونت پای ورزشکار.

4. پروتستا: (Protozoa)

- موجودات تک‌سلولی که در آب‌های آلوده یا غذا یافت می‌شوند.
- برخی از آن‌ها انگلی هستند.
- مثال: آمیب) عامل اسهال خونی(، ژiardیا.

- عوامل ایجاد: ژنتیک، تغذیه بد، بی‌ تحرکی، استرس، عادت‌های بد.

• مثال‌ها:

- دیابت (قند خون بالا)
- فشار خون بالا
- چربی خون بالا
- سرطان، مریض‌های روانی، چاقی.

راه‌های پیشگیری از مریض‌ها

1. رعایت حفظ الصحه فردی:

- شستن دست‌ها با صابون قبل از غذا و بعد از رفتن به توالت.
- مسواک زدن روزانه.
- دوش گرفتن مرتب.

2. تغذیه سالم:

- مصرف سبزی و میوه تازه.
- پرهیز از غذاهای چرب و شیرینی زیاد.
- نوشیدن آب پاک کافی در روز.

3. ورزش منظم:

- حداقل ۳۰ دقیقه در روز فعالیت بدنی.
- کاهش وزن اضافی و تقویت عضلات.

4. واکسیناسیون:

- دریافت واکسن‌های دوره‌ای.
- محافظت در برابر مریض‌های خطرناک مانند سرخک، کزاز، هپاتیت، فلج اطفال.

5. دوری از عوامل خطر:

- ترک سیگار و الکل.
- استفاده از ماسک در محیط‌های آلوده یا شلوغ.

مثال‌های روزمره

- محمد قبل از غذا دست‌هایش را می‌شوید تا از انتقال باکتری جلوگیری کند.
- زهرا هر روز ورزش می‌کند و کمتر بیمار می‌شود.
- وقتی علی تب داشت، به دکتر مراجعه کرد و دارو گرفت.
- مینا برای محافظت از خود در برابر کرونا ماسک می‌زند و فاصله اجتماعی را رعایت می‌کند.
- پدرام واکسن آنفلوآنزا زده تا در فصل زمستان بیمار نشود.

فعالیت‌های عملی

1. نقاشی عوامل مریضی:

- طراحی شکل ویروس، باکتری، فنجی و پروتستا و نوشتن یک جمله در مورد هر کدام.

2. نمایش گروهی:

- اجرای نقش‌های: بدن انسان، ویروس، گلبول سفید، دکتر و بیمار.

3. تهیه روزنامه دیواری:

- موضوعات: مریض‌های ساری، روش‌های وقایه، تغذیه سالم.

4. آزمایش ساده بهداشتی:

- استفاده از پودر یا رنگ خوراکی برای نشان دادن چگونگی انتقال میکروب از دست‌ها.

ارزشیابی و جمع‌بندی

ارزشیابی:

1. فرق بین ویروس و باکتری را با مثال توضیح بده.
2. چه مریض‌هایی ساری هستند؟ سه نمونه نام ببر.
3. با رعایت چه نکاتی می‌توان از مریض‌ها جلوگیری کرد؟
4. پروتستا چه نوع موجوداتی هستند و چه مریض‌هایی ایجاد می‌کنند؟
5. چرا واکسیناسیون مهم است؟

جمع‌بندی:

- سلامتی یک نعمت بزرگ است که باید از آن مراقبت کرد.
- مریض‌ها به دو دسته ساری و غیر ساری تقسیم می‌شوند.
- عوامل مریض‌زا شامل ویروس‌ها، باکتری‌ها، فنجی‌ها و پروتست‌ها هستند.
- با رعایت حفظ الصحه فردی، تغذیه مناسب، واکسیناسیون و ورزش می‌توان از بسیاری از مریض‌ها جلوگیری کرد.

دوره پنجم:

🌟 اهداف کلی:

1. آشنایی با سیستم دفاعی بدن در مقابل میکروب‌ها و امراض.
2. شناخت مکانیسم‌های دفاعی غیر اختصاصی مانند جلد، غشای مخاطی و حجرات سفید خون.
3. درک تفاوت میان دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی.
4. فهم نقش پروتئین‌ها، تب، التهاب و حجرات سفید در دفاع بدن.
5. آشنایی با واکسین و چگونگی کارکرد آن.
6. شناخت سرطان و چگونگی دفاع بدن در برابر آن.

1. مُدافعه در مقابل امراض

بدن انسان پیوسته در معرض میکروب‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و سایر عوامل مریض‌زا قرار دارد. برای حفاظت در برابر این عوامل، بدن دارای سیستم دفاعی است که شامل دفاع غیر اختصاصی و دفاع اختصاصی می‌باشد.

2. دفاع غیر اختصاصی

دفاع غیر اختصاصی اولین خط دفاع بدن است که علیه تمام عوامل بیگانه عمل می‌کند، بدون آن‌که نوع خاصی را هدف قرار دهد.

الف) جلد (پوست)

- جلد، مانع فیزیکی مهمی در برابر ورود میکروب‌ها است.
- دارای طبقه کراتینی محکم می‌باشد.

- غده‌های عرق و چربی جلد، مواد ضد باکتری تولید می‌کنند.
- اگر جلد صدمه ببیند، امکان ورود میکروب‌ها بیشتر می‌شود.

ب) غشای مخاطی

- در راه‌های تنفسی، گوارشی و تناسلی وجود دارد.
- تولید مخاط می‌کند که میکروب‌ها را به دام می‌اندازد.
- در بینی، مژک‌ها ذرات گرد و غبار و میکروب را به عقب می‌رانند.
- در معده، اسید کلوریدریک میکروب‌ها را از بین می‌برد.

پ) التهاب در محل زخم

- التهاب (تورم، سرخی، گرمی، درد) نشانه دفاع بدن است.
- در محل زخم، حجرات سفید خون جمع می‌شوند.
- خونریزی بند می‌شود و زخم به کمک حجرات ترمیمی ترمیم می‌یابد.

ت) درجه حرارت بدن (تب)

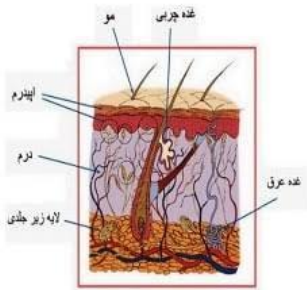
- در هنگام عفونت، درجه حرارت بدن بالا می‌رود.
- تب باعث می‌شود فعالیت میکروب‌ها کاهش یابد.
- سیستم ایمنی بدن در حرارت بلندتر مؤثرتر عمل می‌کند.
- بعضی انزایم‌های میکروب در حرارت بلند غیرفعال می‌شوند.

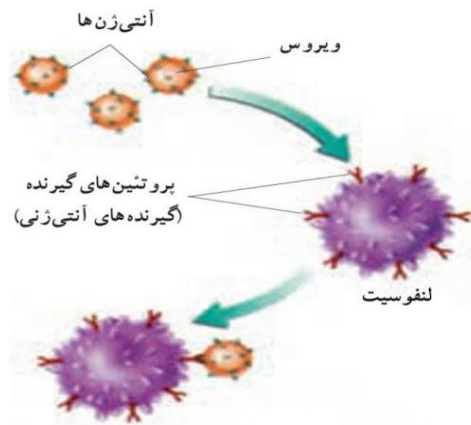
ث) عکس‌العمل پروتئین‌ها

- در زمان حمله میکروب‌ها، بدن نوعی پروتئین دفاعی به نام **انترفیرون** تولید می‌کند.
- انترفیرون باعث جلوگیری از تکثیر ویروس‌ها می‌شود.
- سایر پروتئین‌ها مثل **کمپلمان** نیز به از بین بردن میکروب کمک می‌کنند.

ج) حجرات سفید خون (WBC)

- **مکروفاژها:** میکروب‌ها را احاطه کرده، می‌بلعند (فاگوسایتوز).
- **نیوتروفیل‌ها:** اولین پاسخ‌دهنده به زخم یا عفونت.
- **ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها:** در عکس‌العمل‌های ضد آلرژی و پارازیت‌ها سهم دارند.





۴. واکسین

تعریف:

واکسین مواد ضعیف شده یا مرده میکروب یا بخشی از آن است که به بدن تزریق می شود تا سیستم ایمنی را آموزش دهد.

اهمیت:

- تولید آنتی بادی بدون بیمار شدن واقعی.
- حافظه ایمنی را ایجاد می کند تا در آینده به سرعت واکنش نشان دهد.
- از امراض خطرناک مثل سرخک، شری، فلج اطفال و کوید-۱۹ جلوگیری می کند.

مثال ها:

- واکسین BCG (ضد توبرکلوز)
- واکسین فلج اطفال (پولیو)
- واکسین کرونا

۵. سرطان

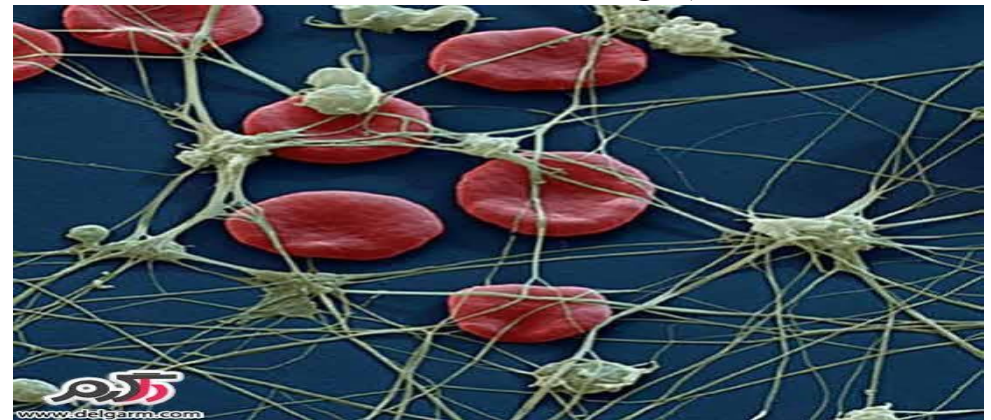
تعریف :

سرطان زمانی رخ می دهد که حشرات بدن به طور غیرقابل کنترل تقسیم شوند و تومور بسازند.

عوامل:



- حشرات سفید بخش مهم دفاع غیر اختصاصی هستند.



دوره ششم:

۳. دفاع اختصاصی

زمانی که میکروبها از خط دفاع غیر اختصاصی عبور کنند، سیستم دفاع اختصاصی فعال می شود. این سیستم با دقت بالا فقط عامل خاص مریضی را هدف قرار می دهد.

الف) لنفوسایت ها:

- نوعی حجره سفید خون اند.
- به دو نوع تقسیم می شوند:
 - لنفوسایت B: آنتی بادی تولید می کند.
 - لنفوسایت T: حشرات آلوده را مستقیماً نابود می سازد.
- آنتی بادی ها پروتئین هایی اند که به آنتی ژن میکروب چسبیده، آن را بی اثر می سازند.



- تابش اشعه‌ها
- مواد کیمیای
- ویروس‌ها
- جهش‌های ژنتیکی

دفاع بدن:

- سیستم ایمنی بعضی حشرات سرطانی را شناسایی و نابود می‌کند.
- اما بعضی اوقات سیستم ایمنی نمی‌تواند تومورها را به‌درستی تشخیص دهد.

تداوی:

- جراحی، کیموتراپی، شعاع‌درمانی، و ایمونوتراپی

✓ جمع‌بندی تفاوت‌ها:

دفاع اختصاصی	دفاع غیر اختصاصی
ویژه و کندتر	عمومی و سریع
شامل لنفوسایت‌ها و انتی‌بادی‌ها	شامل جلد، مخاط، حشرات سفید، تب
پاسخ دقیق به آنتی‌ژن خاص	پاسخ غیر هدف‌دار

۱. صحت و مصونیت بدن انسان

✓ صحت (سلامتی):

به حالت کامل فیزیکی، روانی و اجتماعی یک انسان گفته می‌شود، نه فقط نبود بیماری.

✓ مصونیت بدن:

توانایی بدن برای مقابله با میکروب‌ها، ویروس‌ها و بیماری‌ها را مصونیت می‌گویند.

♦ انواع مصونیت:

1. **مصونیت طبیعی:** از مادر به طفل انتقال می‌یابد یا از طریق ابتلا به بیماری‌ها ایجاد می‌شود.
2. **مصونیت مصنوعی:** از طریق واکسیناسیون به‌وجود می‌آید.

♦ سیستم دفاعی بدن:

- پوست (مانع ورود میکروب‌ها)
- گلبول‌های سفید خون (میکروب‌ها را از بین می‌برند)
- سیستم لنفاوی و اعضای مربوط مثل غده تیموس و گره‌های لنفاوی

۲. ویتامین‌ها

✓ ویتامین چیست؟

ویتامین‌ها مواد غذایی ضروری‌اند که بدن به مقدار کم به آن‌ها نیاز دارد، ولی نبود آن‌ها باعث بیماری می‌شود



♦ دو دسته اصلی ویتامین‌ها:

مثال‌ها	محل حل شدن	نوع ویتامین
C, B	در آب حل می‌شوند	محلول در آب
K, E, D, A	در چربی حل می‌شوند	محلول در چربی

۳. انواع ویتامین‌ها و فواید آن‌ها

منابع غذایی	کمبود می‌شود؟	باعث چه	فواید	ویتامین
جگر، هویج، سبزیجات	شب‌کوری		بینایی، رشد پوست	A
لبنیات، گوشت، نان	خستگی، کم‌خونی		اعصاب، تولید انرژی	B
لیمو، پرتقال، سبزیجات	خون‌ریزی لثه، ضعف		سیستم ایمنی، ترمیم زخم	C
نور آفتاب، ماهی، زرده تخم	نرمی استخوان		استخوان قوی	D
روغن نباتی، مغزها	مشکلات پوستی		پوست، ضد اکسید شدن	E
سبزیجات سبز	خون‌ریزی زیاد		بند آوردن خون‌ریزی	K

۴. تاثیر الکول بر صحت بدن

⊘ الکول چیست؟

ماده‌ی نشه‌آور است که بر مغز و بدن تأثیر منفی می‌گذارد.

▼ اثرات منفی الکول:

- آسیب به کبد (سیروز کبدی)
- ضعف حافظه و تمرکز
- افزایش خطر امراض قلبی
- تضعیف سیستم ایمنی
- وابستگی (اعتیاد)

نوشیدن الکول نه تنها از دیدگاه صحتی مضر است، بلکه از نگاه دینی و اجتماعی نیز ناپسند می‌باشد.

۵. تاثیر ادویه جات بر صحت بدن



✅ ادویه جات (مرچ، زردچوبه، زنجبیل و ...) اگر به اندازه مصرف شوند، می‌توانند مفید باشند.

♦ فواید ادویه جات:

- کمک به هضم غذا
- خاصیت ضد میکروبی
- گرم نگه‌داشتن بدن
- جلوگیری از التهاب (مثلاً زنجبیل)

⊘ اما زیاده‌روی در مصرف آن‌ها می‌تواند باعث:

- سوزش معده
- زخم معده
- افزایش فشار خون (مخصوصاً نمک و مرچ)

دوره هفتم:

موضوع: اساسات جنیتیک

🎯 اهداف آموزشی

بعد از این درس، شاگردان بتوانند:

1. تعریف علم جنیتیک را بیان کنند.
2. اهمیت جنیتیک را در طبابت، زراعت، حیوان‌داری، صنعت و محیط زیست توضیح دهند.
3. گرگور مندل را به‌عنوان پدر علم جنیتیک معرفی کنند.
4. قوانین وراثت (تفکیک، تسلط و مغلوبیت، توزیع مستقل) را شرح دهند.

5. تجربیات مندل بر نبات مشنگ (انتقال صفت واحد و دو صفت) را با مثال توضیح دهند.
6. تناسب صفات در نسل‌های F1 و F2 را (۳:۱ و ۹:۳:۳:۱) توضیح دهند.
7. تاریخچه علم جنتیک و بازگشای قوانین مندل را شرح دهند

تعریف: علم جنتیک

جنتیک علمی است که در بارهٔ وراثت (انتقال خصوصیات از والدین به اولاد) و تنوع صفات در موجودات زنده بحث می‌کند.

♦ اهمیت علم جنتیک:

در طبابت:

شناخت امراض موروثی (مانند هیمو فیلی، دیابت نوع وراثتی).
کمک به تشخیص و درمان بیماری‌ها با استفاده از تکنالوژی جنتیکی.

❖ در زراعت:

تولید نباتات جدید با حاصل زیاد، مقاوم در برابر آفات و خشکسالی.

بهبود کیفیت میوه‌ها و غله‌جات.

❖ در حیوان‌داری:

اصلاح نژاد حیوانات برای تولید شیر، گوشت و پشم بیشتر.

❖ در صنعت و تکنالوژی:

استفاده از باکتری‌های مهندسی‌شده در تولید انتی‌بیوتیک، انسولین و واکسین‌ها.

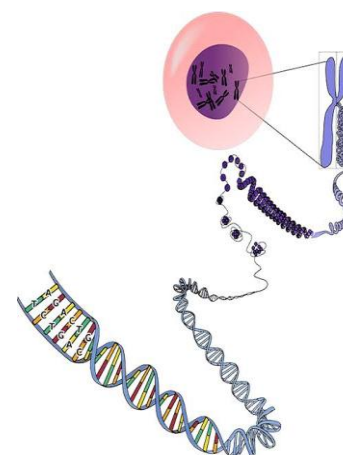
❖ در محیط زیست:

حفظ نسل‌های نادر و جلوگیری از انقراض حیوانات و نباتات.

♦ پدر علم جنتیک (Father of Genetics)

گرگور مندل (Gregor Mendel) راهب اتریشی (۱۸۲۲-۱۸۸۴)

به‌خاطر تحقیقاتش بالای نبات بسله (Pea Plant) به نام پدر علم جنتیک یاد می‌شود.



کارهای مهم مندل

در مورد انتقال صفات مانند رنگ گل، شکل تخم، قد نبات در بسله تحقیق کرد.

قوانین وراثت را بیان کرد.

- قانون اول (قانون تفکیک): هر صفت توسط جفت عوامل (جین‌ها) کنترل می‌شود و در وقت تشکیل گامت‌ها از هم جدا می‌شوند.
- قانون دوم (قانون تسلط و مغلوبیت): بعضی جین‌ها غالب (Dominant) و بعضی مغلوب (Recessive) اند.
- قانون سوم (قانون توزیع مستقل): صفات مختلف به‌طور مستقل از هم به نسل بعد منتقل می‌شوند.

✦ خلاصه

جنتیک علم وراثت و تنوع صفات است.

اهمیت آن در طبابت، زراعت، حیوان‌داری، صنعت و محیط زیست بسیار زیاد است.
گرگور مندل پدر علم جنتیک است که با تجربیاتش بالای نبات بسله قوانین وراثت را کشف کرد.

تاریخچه علم جنتیک

۱. آغاز جنتیک با مندل:

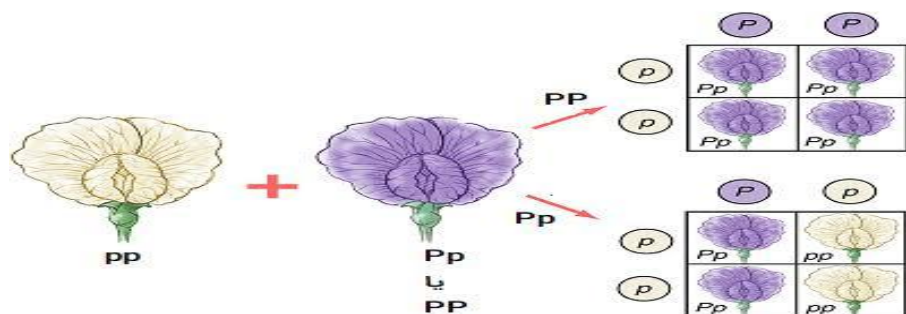
علم جنتیک به‌صورت رسمی با کارهای گرگور مندل (Gregor Mendel)، یک راهب اتریشی، آغاز شد.

مندل در سال‌های ۱۸۵۶ الی ۱۸۶۳ روی گیاه نخود (Pea Plant) آزمایش‌های دقیق انجام داد.
او در باره انتقال صفات ارثی از والدین به فرزندان تحقیق کرد.

مندل دریافت که صفات از طریق عوامل ارثی (که امروز آن را ژن می‌نامیم) از والدین به اولاد منتقل می‌شوند.

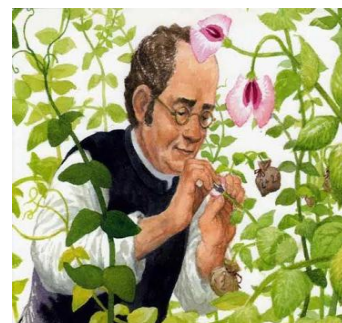
او اصول مهمی چون اصل تفکیک (Law of Segregation) و اصل تفوق (Law of Dominance) را توضیح داد.

- او یک نبات مشنگ گل بنفش را با نبات گل سفید تلاقی داد.
- در نسل اول (F1) همه نباتات گل بنفش بودند.
- در نسل دوم (F2) نباتات با تناسب ۳ گل بنفش : ۱ گل سفید پیدا شدند.
- نتیجه: بعضی صفات غالب (Dominant) اند (مثل رنگ بنفش) و بعضی صفات مغلوب (Recessive) اند (مثل رنگ سفید).



ب) دومین تجربه مندل (انتقال دو صفت باهم)

- او نباتی را که دانه زرد و مدور داشت، با نباتی که دانه سبز و چروکیده بود تلاقی داد.
- در نسل اول (F1) همه دانه‌ها زرد و مدور شدند (صفات غالب).
- در نسل دوم (F2) تناسب ۹:۳:۳:۱ به دست آمد:
 - ۹ دانه زرد و مدور
 - ۳ دانه زرد و چروکیده
 - ۳ دانه سبز و مدور
 - ۱ دانه سبز و چروکیده
- نتیجه: صفات مختلف مستقلانه از همدیگر انتقال می‌کنند.



۲. عدم توجه به کار مندل:

در زمان مندل، اهمیت کارهای او شناخته نشد.

مقاله‌هایش در سال ۱۸۶۶ چاپ شد اما دانشمندان توجه نکردند.

۳. بازکشف قوانین مندل:

بعد از مرگ مندل (۱۸۸۴)، در سال ۱۹۰۰ سه دانشمند

به طور جداگانه (هوگو دی‌ورس، کارل کورنس، و اریش فون چرمک) قوانین مندل را دوباره کشف کردند.

از همین زمان، علم جنتیک به طور جدی آغاز شد.

۴. پیشرفت‌های بعدی:

در سال ۱۹۰۲ ویلسون و ساتون نظریه کروموزومی وراثت را پیشنهاد کردند، که نشان می‌داد ژن‌ها روی کروموزوم‌ها قرار دارند

در سال‌های بعد، کشف DNA و ساختار دبل‌هلیکس توسط واتسن و کریک در سال ۱۹۵۳ انقلاب بزرگی در علم جنتیک ایجاد کرد.

۵. اهمیت امروزی:

جنتیک امروز نه تنها در بیولوژی، بلکه در طبابت، زراعت، اصلاح نباتات و حیوانات و حتی در قانون (DNA fingerprint) کاربرد فراوان دارد.

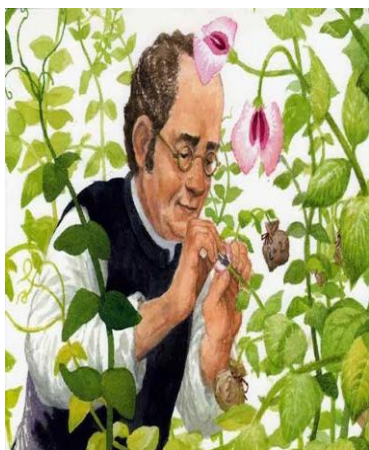
تجربه بالای مشنگ

- مندل نبات مشنگ یا نخود را برای آزمایش انتخاب کرد، زیرا:

1. دارای صفات واضح (مثل رنگ گل، شکل تخم).
2. زمان تولیدمثل کوتاه داشت.
3. آسانی در گرده‌افشانی و کنترل آن.
4. تولید مثل زیاد (دانه‌های بسیار در هر غلاف).

تجربیات مندل

الف) اولین تجربه مندل (انتقال صفت واحد)



2. نتایج تجارب مندل را با استفاده از مربع پونت پیش بینی کند.
3. نسبت های 3:1 و 9:3:3:1 را تشخیص دهد.
4. فرق میان صفت غالب و مغلوب را بیان کند.

تجارب مندل

مندل (Gregor Mendel) با نبات بادرنگ (Pea plant) کار کرد و صفات ساده مثل رنگ گل، قد نبات و شکل تخم را بررسی نمود.

او قوانین وراثت را کشف کرد. یکی از مهم ترین نتایجش تناسب (Ratio) در اولادها بود.

۱. قانون اول مندل (قانون تفکیک)

وقتی یک صفت متضاد (مثلاً قد بلند و قد کوتاه) را با هم آمیزش می دهیم: نسل اول: (F₁) همه اولاد شبیه یکی از والدین می شوند (مثلاً همه قد بلند). نسل دوم: (F₂) وقتی F₁ با خودش آمیزش داده شود، نسبت صفات دوباره ظاهر می شود.

👉 تناسب در F₂ = 3:1

(سه قسمت صفت غالب، یک قسمت صفت مغلوب)
مثال 75٪: نبات ها قد بلند 25٪: نبات ها قد کوتاه

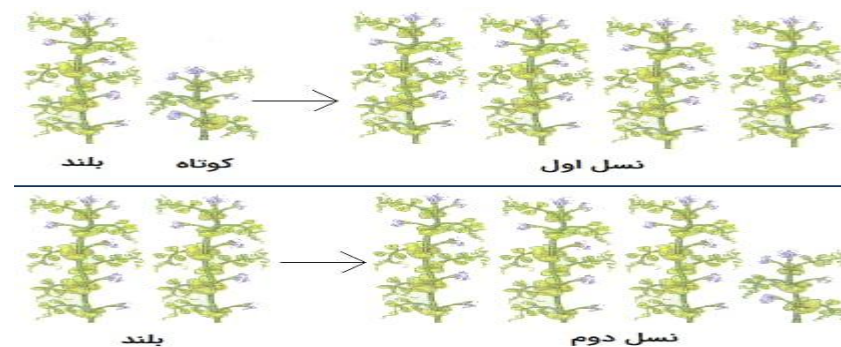
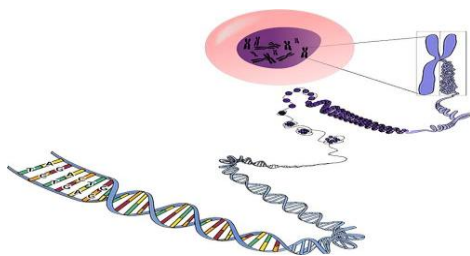
۲. قانون دوم مندل (تفکیک مستقل)

زمانی که دو صفت مختلف (مثلاً رنگ دانه زرد/سبز و شکل دانه نرم/چروکیده) را با هم بررسی کرد:

نسل اول: (F₁) همه یکسان (مثلاً زرد و نرم).
نسل دوم: (F₂) چهار نوع ترکیب مختلف ظاهر شد.

👉 تناسب در F₂ = 9: 3: 3: 1

9 زرد و نرم 3 زرد و چروکیده 3 سبز و نرم 1 سبز و چروکیده



معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

- مندل در زمان حیاتش شهرت علمی به دست نیاورد، چون دانشمندان هم زمان به اهمیت تحقیقاتش پی نبردند.
- بعد از سال ۱۹۰۰ سه دانشمند (دی فریس، کورنس و چرمک) دوباره قوانین مندل را کشف و نشر کردند.
- امروز جنتیک اساس بیوتخنالوژی، دواسازی، کلونینگ و انجینیری جنتیک است.

الف) سوالات تشریحی

1. چرا مندل نبات مشنگ را برای آزمایش های خود انتخاب کرد؟
2. نتیجه اولین تجربه مندل را توضیح دهید.
3. اهمیت قوانین مندل در علم امروز چیست؟

ب) سوالات جای خالی

1. علمی که انتقال صفات از والدین به اولاد را مطالعه می کند، _____ نام دارد.
2. در اولین تجربه مندل تناسب صفات در نسل دوم _____ بود.
3. در دومین تجربه مندل تناسب صفات در نسل دوم _____ بود.

دوره هشتم:

اهداف درس :

1. ارتباط قانون احتمالات با وراثت را توضیح دهد.

خلاصه تناسب‌ها در تجارب مندل

1. یک صفت (مونوهیبریدی): 3 : 1
2. دو صفت (دی‌هیبریدی): 9 : 3 : 3 : 1

وراثت چیست؟

وراثت (Heredity) عبارت است از انتقال صفات از والدین به اولاد توسط ژن‌ها.

این کار باعث می‌شود که فرزندان شبیه والدین خود باشند (مثلاً رنگ چشم، قد، رنگ مو و غیره).

صفات چیستند؟

صفات (Characters or Traits) ویژگی‌های ظاهری یا داخلی موجودات زنده هستند. این صفات توسط ژن‌ها کنترل می‌شوند.

انواع صفات:

1. صفات جسمی (ظاهری): مثل رنگ پوست، رنگ چشم، قد، شکل بینی.
2. صفات فیزیولوژیکی: مثل گروه خون، نوع هورمون‌ها.
3. صفات رفتاری: مثل طریقه یادگیری یا عادات.

اساس وراثت (ژنتیک)

ژن: واحد وراثت است که روی کروموزوم قرار دارد. کروموزوم: رشته‌های DNA در هسته حجره. DNA مولکولی که تمام معلومات وراثتی را ذخیره می‌کند.

قوانین وراثت (مندل)

مندل دو قانون مهم کشف کرد:

1. قانون تفکیک (Segregation)

هر صفت توسط دو ژن (یکی از پدر و یکی از مادر) کنترل می‌شود. هنگام تشکیل گامت (تخم‌دان/اسپرم) این ژن‌ها از هم جدا می‌شوند.

2. قانون تفکیک مستقل (Independent Assortment)

صفات مختلف (مثل رنگ و قد) مستقلانه به اولاد انتقال می‌کنند.

صفات غالب و مغلوب

صفت غالب: Dominant: صفتی که همیشه ظاهر می‌شود حتی اگر فقط یک ژن آن موجود باشد. (مثل قد بلند، رنگ دانه زرد)

صفت مغلوب: Recessive: صفتی که تنها در صورت حضور دو ژن مشابه ظاهر می‌شود. (مثل قد کوتاه، رنگ دانه سبز)

مثال ساده: اگر نبات بادرنگ (Pea plant) را در نظر بگیریم:

ژن قد بلند (T) غالب است.

ژن قد کوتاه (t) مغلوب است.

ترکیب ژن‌ها و صفات: $TT \rightarrow$ قد بلند $\dots \rightarrow Tt$ قد بلند $\dots \rightarrow tt$ قد کوتاه

✓ یادداشت امتحانی:

تعریف وراثت و صفات را دقیق بدان.

فرق صفت غالب و مغلوب را خوب بفهم.

مثال‌های مندل (3:1 و 9:3:3:1) را تمرین کن.

فرضیه‌های مندل در مورد وراثت

مندل بعد از تجارب خود بالای نبات بادرنگ، چند فرضیه (Hypotheses) مطرح کرد که اساس علم ژنتیک شد:

۱. فرضیه وجود فکتورهای وراثتی

هر صفت توسط عوامل وراثتی (که امروز آن را ژن می‌نامیم) کنترل می‌شود. این ژن‌ها روی کروموزوم‌ها قرار دارند.

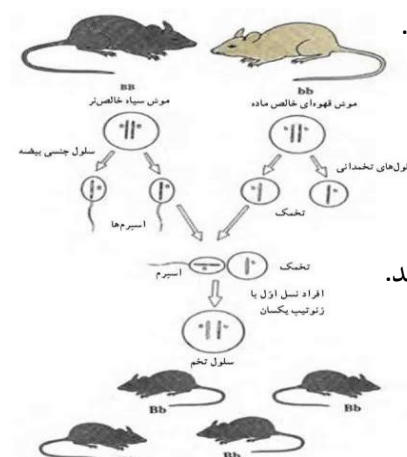
۲. فرضیه جفت بودن ژن‌ها

هر موجود زنده برای هر صفت دو ژن دارد: یکی از پدر..... یکی از مادر به این دو ژن برای یک صفت، الیل (Allele) گفته می‌شود.

۳. فرضیه تفکیک ژن‌ها

هنگام تشکیل گامت (اسپرم یا اووم)، دو ژن یک صفت از هم جدا (تفکیک) می‌شوند. هر گامت فقط یک ژن برای آن صفت دارد.

۴. فرضیه غالب و مغلوب بودن ژن‌ها



				♂
		B	b	
	B			
		BB	Bb	
♀	b			
		Bb	bb	

۳. مربع پونت برای دو صفت (دی هیبریدی)

مثال: رنگ دانه زرد Y غالب بر سبز y

شکل دانه نرم R غالب بر چروکیده r

والدین: $YyRr \times YyRr$

مربع بزرگ تر ساخته می شود و نتیجه تناسب این است:

👉 1 : 3 : 3 : 9

9 زرد و نرم

3 زرد و چروکیده

3 سبز و نرم

1 سبز و چروکیده

✅ یادداشت امتحانی:

مربع پونت برای یک صفت $3:1 \rightarrow$

مربع پونت برای دو صفت $9:3:3:1 \rightarrow$

امتحان تزویج چیست؟

امتحان تزویج (Test Cross) روشی است برای فهمیدن نوعیت ژنوتایپ یک فرد که صفت غالب دارد.

چرا لازم است؟

وقتی یک موجود صفت غالب را نشان می دهد، دو حالت دارد:

خالص: (Homozygous) مثل TT قد بلند خالص

مخلوط: (Heterozygous) مثل Tt (قد بلند غیرخالص)

از ظاهر (فنوتایپ) نمی توانیم بفهمیم که این فرد TT است یا Tt .

اینجاست که امتحان تزویج کمک می کند.

طریقه امتحان تزویج

فردی که صفت غالب دارد را با یک فرد صفت مغلوب خالص (tt) آمیزش می دهیم.

حالت اول: فرد غالب خالص ($TT \times tt$)

T | T

t	Tt	Tt
t	Tt	Tt

👉 همه اولاد = (Tt قد بلند)

بعضی ژن ها غالب (Dominant) اند و اثر خود را همیشه ظاهر می کنند.

بعضی ژن ها مغلوب (Recessive) اند و فقط در حالت جفتی (دو مغلوب) ظاهر می شوند.

۵. فرضیه تفکیک مستقل

ژن های مربوط به صفات مختلف (مثل رنگ گل و قد نبات) مستقل از هم به اولاد انتقال می کنند.

این باعث ایجاد تنوع صفات در نسل ها می شود.

مثال ساده (نبات بادرنگ)

قد بلند (T) غالب است..... قد کوتاه (t) مغلوب است.

ترکیب ژن ها: $TT \rightarrow$ قد بلند $Tt \rightarrow$ قد بلند ه خاطر غالب بودن (T)..... $tt \rightarrow$ قد کوتاه

✅ خلاصه یادگیری:

ژن ها واحد وراثت اند.

هر صفت توسط دو ژن (الیل) کنترل می شود.

ژن ها در تشکیل گامت ها از هم جدا می شوند.

ژن های غالب و مغلوب داریم.

صفات مختلف مستقلانه انتقال می یابند.

مربع پونت Punnett Square:

یک جدول ساده است که برای نشان دادن انتقال ژن ها از والدین به اولاد استفاده می شود

۱. مربع پونت برای یک صفت (مونو هیبریدی)

مثال: قد بلند = (T) غالب..... قد کوتاه = (t) مغلوب..... والدین: $TT \times tt$

مرحله ها: 1. ژن های والدین را جدا می کنیم: $TT \rightarrow T$ و $tt \rightarrow t$

2. مربع پونت را می سازیم:

نتیجه: همه اولاد (Tt قد بلند) می شوند.

۲. مربع پونت برای نسل دوم ($Tt \times Tt$)

نتیجه: 1 $TT \rightarrow$ قد بلند..... 2 $Tt \rightarrow$ قد بلند..... 1 $tt \rightarrow$ قد کوتاه

👉 تناسب صفات = 3 قد بلند : 1 قد کوتاه

نتیجه: اگر همه اولاد صفت غالب داشتند → والد غالب خالص (TT) است.

حالت دوم: فرد غالب مختلط ($Tt \times tt$)

$T \mid t$

👉 50% (Tt قد بلند)

👉 50% (tt قد کوتاه)

نتیجه: اگر بعضی اولاد صفت مغلوب داشتند → والد غالب غیرخالص (Tt) است.

خلاصه امتحان تزویج

همه اولاد غالب بودند → ژنوتایپ والد غالب = خالص (TT)

اگر اولاد نصف غالب و نصف مغلوب بودند → ژنوتایپ والد غالب = مختلط (Tt)

✅ نکته امتحانی:

امتحان تزویج همیشه با فرد مغلوب خالص انجام می‌شود.

ارتباط احتمالات با وراثت

مندل برای پیش‌بینی نتایج آزمایش‌هایش از قانون احتمالات استفاده کرد.

چون هنگام تشکیل گامت‌ها (اسپرم/اووم)، ژن‌ها به‌طور تصادفی جدا و ترکیب می‌شوند.

۱. احتمال در یک صفت (مونوهیبریدی)

مثال:

$T \mid t$

ژن قد بلند = T غالب

$T \mid TT \mid Tt$

ژن قد کوتاه = t مغلوب

$t \mid Tt \mid tt$

والدین: $Tt \times Tt$

احتمال‌ها: $TT \rightarrow 25\%$ (قد بلند) $Tt \rightarrow 50\%$ (قد بلند) $tt \rightarrow 25\%$ (قد کوتاه)

👉 احتمال قد بلند = 75%

👉 احتمال قد کوتاه = 25%

۲. احتمال در دو صفت (دی‌هیبریدی)

مثال: رنگ زرد (Y) غالب بر سبز (y) شکل نرم (R) غالب بر چروکیده (r)

والدین: $YyRr \times YyRr$

احتمال‌ها در نسل دوم (F_2)

9 زرد و نرم

3 زرد و چروکیده

3 سبز و نرم

1 سبز و چروکیده

👉 نسبت = $9 : 3 : 3 : 1$

۳. اصول احتمالات در وراثت

قانون جمع Addition Rule:

اگر دو حالت مختلف ممکن باشند، احتمال کل

= جمع آن‌ها.

مثال: احتمال داشتن قد بلند = احتمال (T) + احتمال (Tt).

قانون ضرب Multiplication Rule :

اگر دو واقعه مستقل باشند، احتمال کل = حاصل ضرب آن‌ها.

مثال: احتمال (زرد و نرم) = احتمال زرد $\times$ احتمال نرم.

خلاصه یادگیری: وراثت بر اساس تصادفی بودن ترکیب ژن‌ها است.

مربع پونت برای محاسبه احتمال استفاده می‌شود.

یک صفت → احتمال 3:1

دو صفت → احتمال 9:3:3:1

✅ نکته امتحانی: همیشه احتمال را به شکل کسری (%) یا نسبت (ratio) نشان بده.

سوالیات

۱. وراثت و احتمال چه ارتباطی باهم دارند؟ با مثال توضیح دهید.

۲. مربع پونت را تعریف کرده و اهمیت آن را در پیش‌بینی صفات اولاد بنویسید.

۳. نتایج حاصل از تزویج $Tt \times Tt$ را با ذکر احتمال صفات غالب و مغلوب شرح دهید.

۱. واحد وراثت که بر روی کروموزوم قرار دارد _____ نامیده می‌شود.

۲. در تزویج مونوهیبریدی ($Tt \times Tt$) احتمال صفت مغلوب _____ فیصد است

3. در وراثت دو صفت، نسبت فنوتیپی اولاد در نسل دوم _____ است.

دوره نهم:

موضوع: کروموزوم و صفات ارثی

تعریف کروموزوم:

کروموزوم‌ها رشته‌های نازک و مارپیچ از ماده‌ای به نام **دی‌ان‌ای (DNA)** اند که در هسته حجره قرار دارند.

هر کروموزوم از **پروتین و دی‌ان‌ای** ساخته شده و معلومات وراثتی را از والدین به اولاد انتقال می‌دهد.

♦ ساختمان کروموزوم

هر کروموزوم از اجزای زیر تشکیل شده است:

کروماتید: (Chromatid)

هر کروموزوم دو کروماتید مشابه دارد که در جریان تقسیم حجره از هم جدا می‌شوند.

سانترومر: (Centromere)

نقطه‌ای است که دو کروماتید را به هم وصل می‌سازد و در حرکت کروموزوم در وقت تقسیم حجره نقش مهم دارد.

بازوهای کروموزوم:

دو قسمت کروماتید را تشکیل می‌دهند که از سانترومر به طرف بالا و پایین امتداد دارند.

تلومیر: (Telomere)

بخش‌های انتهایی کروموزوم‌اند که از تخریب و اتصال نادرست کروموزوم‌ها جلوگیری می‌کنند.

♦ تعداد کروموزوم‌ها در موجودات زنده

- هر نوع موجود زنده دارای تعداد معین کروموزوم‌ها است. مثلاً:

○ انسان → ۴۶ کروموزوم (۲۳ جفت)

○ پشک → ۳۸ کروموزوم

○ سگ → ۷۸ کروموزوم

نیم از کروموزوم‌ها از پدر و نیم دیگر از مادر به میراث می‌رسند.

♦ انواع کروموزوم‌ها

کروموزوم‌های جسمی: (Autosomes)

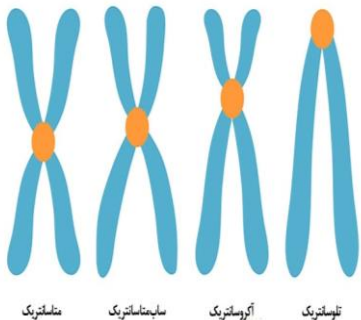
در انتقال صفات جسمی مانند رنگ چشم، قد، یا نوع پوست نقش دارند. در انسان ۴۴ عدد (۲۲ جفت) کروموزوم جسمی وجود دارد.

کروموزوم‌های جنسی: (Sex Chromosomes)

در تعیین جنسیت (نر یا ماده) نقش دارند. در انسان ۲ عدد (۱ جفت) کروموزوم جنسی وجود دارد:

○ نر XY :

○ ماده XX :



♦ وظایف کروموزوم‌ها

- انتقال معلومات وراثتی از والدین به فرزندان.
- تنظیم فعالیت‌های حجره.
- کمک در تقسیم حجره (میتوسیس و میوسیس).
- تعیین جنسیت و صفات وراثتی.

♦ ارتباط کروموزوم با DNA و ژن

کروموزوم از دی‌ان‌ای و پروتین ساخته شده است. دی‌ان‌ای دارای قسمت‌هایی به نام ژن‌ها است که هر ژن یک صفت خاص را کنترل می‌کند. بنابراین، ژن در داخل دی‌ان‌ای قرار دارد و دی‌ان‌ای در داخل کروموزوم.

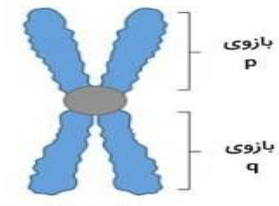
حجرات در بدن انسان

- جسم هر انسان از دو نوع حجرات ساخته شده است:

1. **حجرات جسمی (سوماتیک):** شامل تمام حجرات بدن به جز حجرات جنسی می‌باشد. این حجرات دارای ۴۶ کروموزوم اند.
2. **حجرات جنسی (گامیت‌ها):** شامل اسپرم در مرد و اووم در زن می‌باشد. این حجرات دارای ۲۳ کروموزوم اند.

صفات ارثی

- صفات ارثی خصوصیت‌هایی اند که از طریق کروموزوم‌ها و ژن‌ها از والدین به اولاد منتقل می‌شوند.
- مثال‌ها: رنگ چشم، قد، گروه خون، رنگ پوست.



اهمیت بارزیت (Dominance)

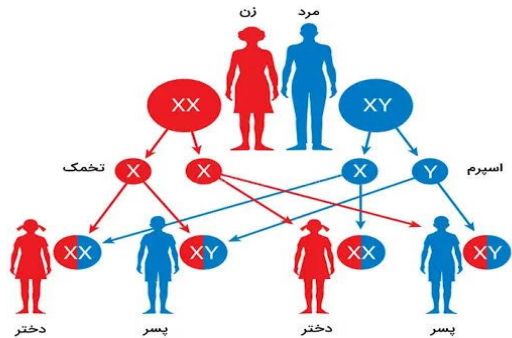
- در وراثت، بعضی ژن‌ها بر ژن‌های دیگر غالب یا بارز می‌شوند.
- ژن بارز همیشه اثر خود را در فنوتایپ نشان می‌دهد، حتی اگر فقط یک نسخه آن موجود باشد.
- ژن غیر بارز (مغلوب) فقط زمانی ظاهر می‌شود که در حالت هم‌جنسی (homozygous) باشد.

نیمه‌بارز – (Incomplete dominance) ظهور فنوتایپ سومی

- در بعضی موارد ژن بارز کامل اثر خود را نشان نمی‌دهد.
- در نتیجه، فنوتایپ سومی به وجود می‌آید که ترکیب هر دو صفت والدین است.
- مثال: در نبات شب‌بو، اگر گل سرخ با گل سفید تلاقی کند، در نسل اول گل‌های صورتی به وجود می‌آید.

تعیین جنس

- جنس موجودات زنده توسط کروموزوم‌های جنسی تعیین می‌شود.
- در انسان:
 - زنان دارای XX می‌باشند.
 - مردان دارای XY می‌باشند.
- کروموزوم Y نقش اصلی در تعیین جنس مذکر دارد.



صفات ارثی وابسته به جنس

- بعضی صفات توسط ژن‌هایی که در کروموزوم‌های جنسی قرار دارند انتقال می‌یابند.
- مثال‌ها:
 - کوررنگی (رنگ سرخ و سبز را تشخیص نمی‌توانند).
 - مرض هموفیلی (خون به آسانی بند نمی‌شود).
- این صفات بیشتر در مردان ظاهر می‌شوند، زیرا مردان فقط یک کروموزوم X دارند.

معلومات اضافی

- کروموزوم‌ها در تقسیم حجره (میتوسیس و میوسیس) نقش اساسی دارند.
- اگر در تعداد یا ساختار کروموزوم‌ها تغییر رخ دهد، می‌تواند سبب اختلال‌های ارثی مانند سندروم داون (وجود کروموزوم اضافی در جوهره ۲۱) گردد.
- مطالعات کروموزومی نه تنها در بیولوژی بلکه در طب عدلی، جنین‌شناسی و طب معاصر اهمیت زیاد دارد.

سوالات تشریحی

۱. تفاوت میان حجرات جسمی و حجرات جنسی را توضیح دهید.
۲. نیمه‌بارز (Incomplete dominance) چیست؟ با یک مثال وضاحت دهید.
۳. چرا صفات ارثی وابسته به جنس در مردان بیشتر ظاهر می‌شوند؟

سوالات جای خالی

۱. تعداد کروموزوم‌های موجود در هر حجره جسمی انسان ____ است.
۲. جنس مذکر در انسان توسط ترکیب کروموزوم‌های ____ تعیین می‌شود.
۳. مرض هموفیلی یک صفت ارثی ____ می‌باشد.

دوره دهم:

رنگ چشم.

- رنگ چشم‌ها توسط **جین‌ها (ژن‌ها)** کنترل می‌شود.
- مقدار و نوع ماده‌ای به نام **ملانین** در عنبیه چشم تعیین‌کننده رنگ چشم است.
- رنگ‌های معمول: قهوه‌ای، مشکی، آبی و سبز



رنگ جلد

- رنگ جلد نیز توسط مقدار ملانین موجود در حجرات خاص به نام **ملانوسیت‌ها** تعیین می‌شود.
- هرچه ملانین بیشتر باشد، جلد تیره‌تر است.
- رنگ جلد یک **صفت ارثی** است که از والدین به فرزندان منتقل می‌شود

نوع موی

- نوع مو (صاف، مجعد، یا موج‌دار) نیز به وسیله **جین‌ها** کنترل می‌شود.
- پروتئین‌های موجود در ساختمان مو، خصوصاً **کراتین**، و شکل فولیکول موی، باعث تفاوت نوع مو می‌گردد.

تأثیر محیط بالای رنگ جلد

- اگرچه رنگ جلد ارثی است، اما **محیط** نیز اثرگذار می‌باشد.
- نور آفتاب باعث تحریک ملانوسیت‌ها می‌شود تا ملانین بیشتر تولید کنند و جلد تیره‌تر گردد.
- این یک **میکانیسم دفاعی** بدن در مقابل اشعه ماورای بنفش است.

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها

- تغییر در تعداد کروموزوم‌ها باعث **اختلال‌های وراثتی** می‌شود.
- مثال‌ها:
 - **سندروم داون**: وجود ۳ کروموزوم شماره ۲۱ (به جای دو تا).
 - **سندروم ترنر**: وجود تنها یک کروموزوم X در دختران.
 - **سندروم کلاین فلتز**: وجود XXY در پسران.



تطبیق جنیتیک

- **جنیتیک** در زندگی روزمره و علوم مختلف تطبیق می‌شود:
 - **طبابت**: تشخیص و تداوی امراض وراثتی.
 - **زراعت**: تولید نباتات و حیوانات بهتر از طریق انتخاب جینی.
 - **مالداری**: تولید نسل‌های مقاوم‌تر و پُر محصول.
 - **عدلی و قضایی**: استفاده از **DNA** برای شناسایی افراد.

DNA .

- **DNA** دی‌اکسی‌ریبونوکلیک اسید) ماده‌ای است که **اطلاعات وراثتی** را در خود دارد.
- در هسته حجرات موجود بوده و به شکل **کروموزوم‌ها** تنظیم شده است.
- **وظیفه اصلی: DNA**
- 1. انتقال صفات وراثتی از والدین به اولاد.

2. کنترل فعالیت‌های حجره توسط سنتر پروتئین‌ها .

✓ خلاصه:

صفات ظاهری مانند رنگ چشم، جلد و نوع مو، بیشتر وراثتی‌اند اما محیط نیز اثر دارد. تغییر در کروموزوم‌ها سبب اختلال‌های وراثتی می‌شود DNA. اساس جنیتیک است و دانش جنیتیک در طب، زراعت، مالداري و عدلی اهمیت زیاد دارد.

📄 سوالات تشریحی:

1. توضیح دهید که رنگ چشم چگونه تعیین می‌شود و چه عاملی باعث تفاوت رنگ‌ها می‌گردد؟
2. اثر محیط بالای رنگ جلد را تشریح کنید و بگویید چرا در نور آفتاب رنگ جلد تغییر می‌کند؟
3. سه نمونه از تغییر در تعداد کروموزوم‌ها را نام ببرید و یکی از آن‌ها را با علایم توضیح کنید.

📄 سوالات جاخالی:

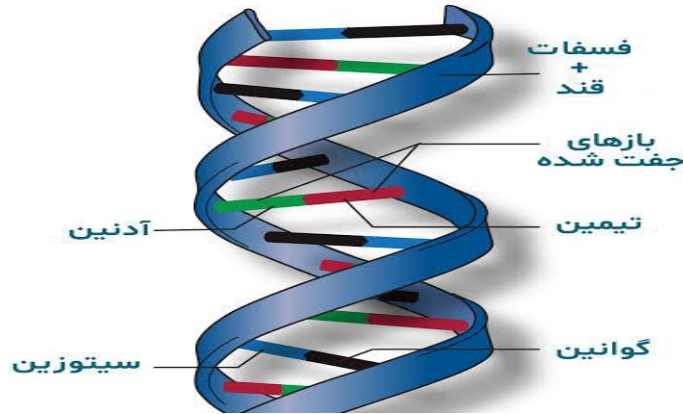
1. ماده‌ای که رنگ جلد و چشم را تعیین می‌کند، _____ نام دارد.
2. DNA در داخل _____ حجره موجود است.
3. در سندروم داون، تعداد کروموزوم شماره _____ سه تا می‌باشد.

دوره یازدهم:

۱. نوکلیوتایدها

- DNA و RNA از واحدهای کوچک‌تری ساخته شده‌اند که به آن‌ها نوکلیوتاید می‌گویند.
- هر نوکلیوتاید از سه بخش اساسی تشکیل شده است:
- 1. یک قند پنج کربنی: در DNA قند «دی‌اکسی‌ریبوز» و در RNA قند «ریبوز».
- 2. یک گروه فاسفیت (فسفات): که باعث اتصال نوکلیوتایدها به هم می‌شود.
- 3. یک بنیاد نایتروجن دار: شامل آدنین (A)، تیمین (T)، گوانین (G)، سیتوزین (C) در DNA و در RNA به جای تیمین، یوراسیل (U) وجود دارد.

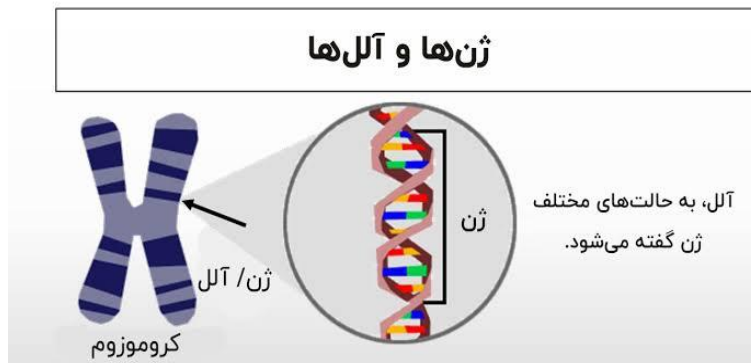
• ترتیب این بنیادها اطلاعات وراثتی را می‌سازد.



۲. مدل واتسن و کریک

- در سال ۱۹۵۳، دو دانشمند به نام‌های جیمز واتسن و فرانسیس کریک مدل سه‌بعدی DNA را معرفی کردند.
- یافته‌های مهم آنان:
- DNA از دو رشته تشکیل شده که به شکل مارپیچ دوگانه (Double Helix) پیچ خورده‌اند.
- رشته‌ها با پیوند هیدروژنی بین بنیادها به هم وصل می‌شوند:
- A همیشه با T جفت می‌شود.
- G همیشه با C جفت می‌شود.
- این جفت شدن باعث می‌شود DNA بتواند اطلاعات را دقیقاً کپی‌سازی کند.

ژن‌ها و آلل‌ها



۳. قدم‌های ابتدایی در انجینیری جنیتیک

- **انجینیری جنیتیک** علمی است که DNA موجودات تغییر داده می‌شود تا صفات جدید ایجاد گردد.
- قدم‌های ابتدایی این علم:

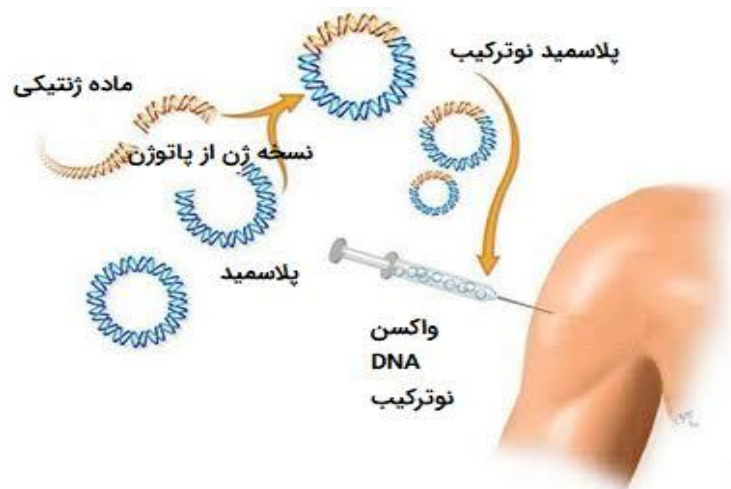
 1. استفاده از آنزیم‌های برشی (**Restriction Enzymes**) برای بریدن DNA در نقاط مشخص.
 2. جدا کردن یک **جین خاص** (مثلاً جین تولید انسولین)
 3. انتقال این جین به یک موجود دیگر (مثلاً باکتری).
 4. تکثیر جین در بدن موجود جدید و استفاده از محصول آن (پروتین، هورمون و غیره).

۴. ادویه جنیتیک

- ادویه یا دواهایی که به کمک انجینیری جنیتیک ساخته می‌شوند، ادویه جنیتیکی نام دارند.
- مثال‌ها:
 - انسولین انسانی مصنوعی: که توسط باکتری‌های تغییر داده شده تولید می‌شود.
 - هورمون رشد انسانی برای کودکان با مشکلات رشد.
 - آنترفرون‌ها که در مقابله با ویروس‌ها و سرطان‌ها کمک می‌کنند.
- این دواها دقیق‌تر و با کیفیت‌تر از دواهای قدیمی ساخته می‌شوند.

۵. واکسین‌های جنیتیک

- در واکسین‌های قدیمی، از ویروس‌های ضعیف‌شده یا کشته‌شده استفاده می‌شد.
- اما در واکسین‌های جنیتیکی، از **بخش کوچکی از DNA یا RNA** ویروس استفاده می‌شود.
- این DNA یا RNA باعث می‌شود بدن خود پروتین‌های ویروس را بسازد و در برابر آن پادتن تولید کند.
- فایده: این واکسین‌ها مصون‌تر اند و سریع‌تر ساخته می‌شوند.
- مثال: واکسین RNA کرونا.



۶. انجینیری جنیتیک در نباتات

- استفاده‌های زیاد دارد، از جمله:
 - تولید نباتات مقاوم در برابر آفات و حشرات (مثلاً نباتات Bt).
 - نباتات مقاوم در برابر علف‌کش‌ها.
 - تولید نباتاتی با ارزش غذایی بالا (مثال: برنج طلایی با ویتامین A زیاد).
 - مقاومت در برابر خشکی و شرایط سخت اقلیمی.

۷. تداوی انسان توسط انجینیری جنیتیک

- یکی از پیشرفت‌های مهم، **جین‌تداوی (Gene Therapy)** است.
- در این روش، جین سالم وارد حجره‌های بدن انسان می‌شود تا جین خراب یا ناقص را اصلاح کند.
- استفاده‌ها:
 - تداوی امراض وراثتی مانند **سیستیک فیبروزیس**، **هموفیلی**، کم‌خونی‌های ارثی.
 - تولید پروتین‌های لازم در بدن بیماران.
 - این روش هنوز در حال تحقیق است اما آینده امیدبخشی دارد.





۲. اجزای ایکوسیستم

ایکوسیستم از دو بخش عمده ساخته شده است:

۱. اجزای غیر زنده: (Abiotic)
 - آب، خاک، هوا، نور آفتاب، حرارت، مواد معدنی و دیگر عوامل فیزیکی.
۲. اجزای زنده: (Biotic)
 - نباتات (تولیدکننده‌ها)
 - حیوانات (مصرف کننده‌ها)
 - باکتری‌ها و فنجس‌ها (تجزیه کننده‌ها)

۳. انواع ایکوسیستم

ایکوسیستم‌ها محیط‌های مختلفی هستند که موجودات زنده در آن زندگی می‌کنند. بر اساس نوع محیط، ایکوسیستم‌ها به دو دسته بزرگ تقسیم می‌شوند:

۱. ایکوسیستم‌های خشکه (Terrestrial Ecosystems)

این‌ها روی زمین و در خشکه وجود دارند:

- **جنگل‌ها: (Forest)** دارای درختان زیاد، تنوع بزرگ حیوانات و نباتات، رطوبت و بارندگی زیاد.
- **بیابان‌ها: (Deserts)** آب کم، نباتات کم مثل کاکتوس، حیوانات مقاوم به گرمی و کم‌آبی (مار، عقرب، شتر).
- **علفزارها: (Grasslands)** پوشیده از علف و گیاهان کوتاه، حیواناتی چون آهو، زبرا، گاو وحشی.
- **کوهستان‌ها: (Mountains)** مناطق سرد با هوا نازک، نباتات کوهستانی و حیواناتی چون بز کوهی، یخچالی.

نتیجه‌گیری:

دوره ۱۳ ما را با ساختار DNA، کشفیات مهم واتسن و کریک، و همچنان تطبیق‌های عملی انجینیری جنیتیک در دواها، واکسین‌ها، نباتات و تداوی انسان آشنا می‌سازد. این بخش نشان می‌دهد که چگونه معلومات جنیتیکی، اساس تحول علم طبابت و زراعت در جهان امروز است.

سوالات تشریحی:

۱. نوکلئوتاید را تعریف کنید و اجزای اصلی آن را بنویسید.
۲. مدل واتسن و کریک درباره DNA را توضیح دهید و اهمیت جفت شدن بنیادهای را بیان کنید.
۳. انجینیری جنیتیک در تولید ادویه و واکسین چه نقشی دارد؟ با ذکر مثال توضیح دهید.

سوالات جاخالی:

۱. هر نوکلئوتاید از _____، _____ و _____ تشکیل شده است.
۲. در DNA، بنیاد ادنین همیشه با _____ جفت می‌شود.
۳. انسولین مصنوعی به کمک _____ ساخته می‌شود.

دوره دوازدهم:

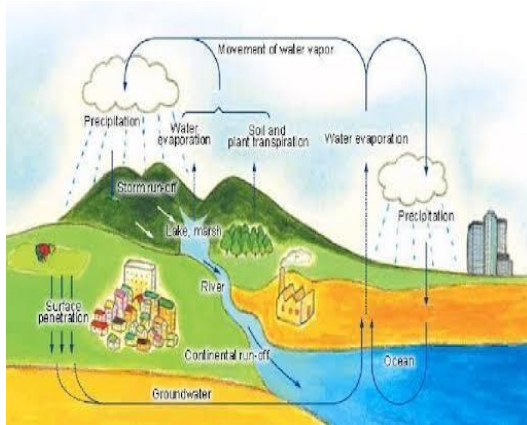
اهداف درسی

شاگرد بعد از یادگیری این درس باید بتواند:

۱. تعریف ایکالوژی و اهمیت آن را بیان کند.
۲. اجزای اصلی ایکوسیستم را تشخیص دهد.
۳. انواع ایکوسیستم‌ها (خشکه، بحری و آبی) را توضیح دهد.
۴. عمل‌های متقابل میان موجودات زنده در ایکوسیستم را تشریح نماید.

۱. ایکالوژی (Ecology)

- ایکالوژی علمی است که رابطه موجودات زنده با محیط زیست‌شان و همچنان رابطه آن‌ها با همدیگر را مطالعه می‌کند.
- واژه «ایکو» به معنای خانه و «لوجی» به معنای مطالعه است. پس ایکالوژی یعنی «مطالعه خانه حیات».
- هدف آن فهمیدن این است که چگونه موجودات در طبیعت زنده می‌مانند، باهم رقابت می‌کنند یا همکاری می‌کنند.



۴. عمل متقابل در ایکوسیستم

در هر ایکوسیستم، موجودات زنده با یکدیگر رابطه دارند:

- **رقابت (Competition):** موجودات برای غذا، جای یا نور رقابت می کنند.
- **شکارگری (Predation):** یک حیوان شکار حیوان دیگر می شود (مانند شیر و آهو).
- **همزیستی (Symbiosis):** موجودات به نفع همدیگر زندگی می کنند (مثل باکتری های روده انسان).
- **تجزیه (Decomposition):** فنجس ها و باکتری ها اجساد موجودات را تجزیه می کنند و مواد معدنی را به خاک برمی گردانند.

■ معلومات اضافی (بیرون از کتاب برای درک بهتر)

- ایکوسیستم ها خودکفا اند، یعنی می توانند چرخه مواد و انرژی خود را حفظ کنند.
- چرخه های مهم در ایکوسیستم: چرخه آب، چرخه کربن، چرخه نایتروجن.
- انسان ها با فعالیت های خود (قطع جنگلات، آلودگی آب و هوا، استفاده بیش از حد منابع) ایکوسیستم ها را تخریب می کنند.
- حفظ تعادل ایکوسیستم ها برای بقا و آینده حیات روی زمین ضروری است.

📝 سوالات تشریحی

1. ایکالوژی را تعریف کنید و اهمیت مطالعه آن را توضیح دهید.
2. اجزای زنده و غیر زنده ایکوسیستم را نام ببرید و هرکدام را با مثال بیان کنید.
3. عمل های متقابل موجودات در ایکوسیستم را ذکر کرده و یکی از آن ها را توضیح دهید.

۲. ایکوسیستم های آبی (Aquatic Ecosystems)

این ها در آب وجود دارند و خودشان به دو بخش تقسیم می شوند:



الف) ایکوسیستم های آب های بحری (Marine Ecosystems)

- شامل اقیانوس ها، بحیره ها و بجرها.
- بیشترین مقدار آب زمین در این ایکوسیستم ها است.
- موجوداتی چون ماهیان بحری، نهنگ ها، مرجان ها و پلانکتون ها در اینجا زنده اند.

ب) ایکوسیستم های آب های شیرین (Freshwater Ecosystems)

- شامل دریاچه ها، جویبارها، جھیل ها، بندها و چشمه ها.
- آب آن شور نیست بلکه شیرین است.
- موجوداتی چون ماهی های کوچک، قورباغه، لاک پشت آب شیرین، و گیاهان آبی در اینجا زندگی می کنند.

۳. ایکوسیستم های انتقالی (Transitional Ecosystems)

- بین خشکه و آب قرار دارند.
- مانند مرداب ها و زمین های مرطوب.
- هم موجودات خشکی زی و هم موجودات آبی در آنجا یافت می شوند.

سوالات جاخالی

1. علمی که رابطه موجودات زنده را با محیط و با یکدیگر مطالعه می کند _____ نام دارد.
2. نباتات در ایکوسیستم به عنوان _____ شناخته می شوند.
3. رابطه ای که در آن هر دو موجود فایده می برند _____ نام دارد.

دوره سیزدهم:

اهداف درسی :

شاگرد بعد از پایان درس باید بتواند:

1. چرخه های آب، کربن و نیتروژن را تعریف و توضیح دهد.
2. مراحل هر چرخه و نقش تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و تجزیه کنندگان را بیان کند.
3. اهمیت چرخه های مواد برای بقای حیات و حفظ تعادل محیط زیست را تشریح کند.
4. اثرات فعالیت های انسانی بر این چرخه ها را توضیح دهد.
5. مثال هایی از کاربرد دانش چرخه ها در حفظ محیط زیست و کشاورزی ارائه کند.

حرکت مواد و انرژی در ایکوسیستم (Movement of Matter and Energy in an Ecosystem)

ایکو سیستم مجموعه ای است از جانداران و محیط غیرجاندار که با هم در تعامل اند و انرژی و مواد بین آن ها جریان دارد.

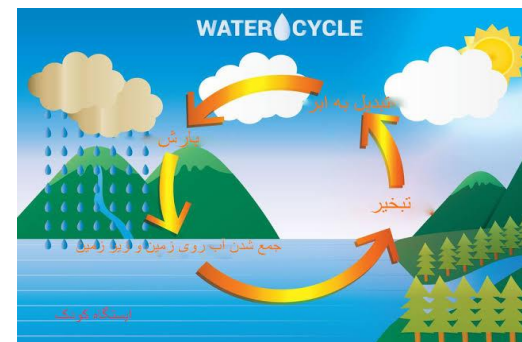
دو جریان اصلی در هر ایکوسیستم وجود دارد:

1. حرکت مواد (Matter Cycling)
2. جریان انرژی (Energy Flow)

۱. جریان انرژی در ایکوسیستم

خصوصیات:

- انرژی اصلی از خورشید تأمین می شود.



- تولیدکنندگان (مثل نباتات سبز) انرژی نور خورشید را با ترکیب ضیایی به انرژی شیمیایی تبدیل می کنند.
- مصرف کنندگان (حیوانات گیاه خوار و گوشت خوار) انرژی را از خوردن نباتات یا دیگر حیوانات به دست می آورند.
- تجزیه کنندگان (باکتری ها و قارچ ها) انرژی باقی مانده را از مواد مرده جذب می کنند.

نکات مهم:

- جریان انرژی یک طرفه است: از خورشید → تولیدکننده → مصرف کننده → تجزیه کننده
- بخشی از انرژی در هر سطح غذایی به صورت حرارت از دست می رود

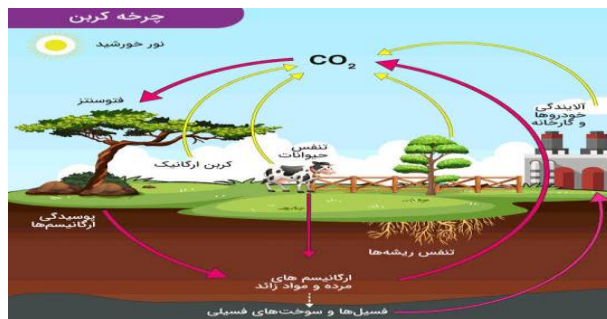
۲. حرکت مواد در ایکوسیستم (Matter Cycling)

خصوصیات:

- برخلاف انرژی، مواد مثل کربن، نیتروژن، اکسیژن و آب به طور مکرر در ایکوسیستم حرکت می کنند.
- تولیدکنندگان مواد معدنی را از خاک و آب جذب می کنند و به شکل بافت های خود تبدیل می کنند.
- مصرف کنندگان این مواد را از خوردن گیاهان یا حیوانات دریافت می کنند.
- تجزیه کنندگان مواد مرده و فضولات را تجزیه کرده و دوباره به خاک و آب بازمی گردانند.

مثال ها:

- چرخه کربن: CO_2 : گیاهان → حیوانات → بازگشت به هوا توسط تنفس و تجزیه کنندگان
- چرخه نیتروژن: N_2 : هوا → تثبیت توسط باکتری ها → گیاهان → حیوانات → تجزیه کنندگان → خاک



۳. روابط میان انرژی و مواد



- مسیر جریان انرژی:
- خورشید → تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان
- بخشی از انرژی در هر سطح غذایی به صورت حرارت از دست می‌رود و به سطح بعدی منتقل نمی‌شود.

۲. زنجیر غذایی (Food Chain)

- زنجیر غذایی مسیر ساده جریان انرژی در ایکوسیستم است.
- مثال:
- گیاه → ملخ → قورباغه → مار → عقاب
- هر سطح غذایی یک سطح تغذیه‌ای (Trophic Level) محسوب می‌شود:
- 1. تولیدکننده
- 2. مصرف‌کننده اولیه (گیاه‌خوار)
- 3. مصرف‌کننده ثانویه (گوشت‌خوار)
- 4. مصرف‌کننده سوم و بالاتر



۳. شبکه غذایی (Food Web)

- شبکه غذایی مجموعه‌ای از زنجیره‌های غذایی مرتبط با هم است.
- نشان می‌دهد که یک موجود ممکن است از منابع مختلف تغذیه کند و انرژی از مسیرهای متعددی جریان یابد.
- اهمیت شبکه غذایی:
- پایدارتر از زنجیر غذایی ساده است

مورد	حرکت مواد	جریان انرژی
مسیر	چرخه‌ای	یک‌طرفه
منبع	خاک، آب، هوا	خورشید
استفاده	تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان → خاک/آب/هوا	تولیدکنندگان → مصرف‌کنندگان → تجزیه‌کنندگان
از دست رفتن	دوباره استفاده می‌شود	به صورت حرارت

معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

1. در هر سطح غذایی، حدود ۹۰٪ انرژی به صورت حرارت هدر می‌رود و تنها ۱۰٪ به سطح بعدی منتقل می‌شود.
2. تجزیه‌کنندگان نقش حیاتی در بازیافت مواد و حفظ حاصل‌خیزی خاک دارند.
3. هر گونه اختلال در تولیدکننده‌ها یا تجزیه‌کننده‌ها می‌تواند کل جریان انرژی و حرکت مواد را به هم بریزد.
4. ایکوسیستم‌های متنوع مانند جنگل‌های بارانی، جریان انرژی و چرخه مواد پیچیده‌تری نسبت به بیابان‌ها دارند.
5. مدیریت پایدار منابع طبیعی کمک می‌کند تا چرخه مواد و جریان انرژی در یک منطقه حفظ شود.

۱. جریان انرژی (Energy Flow)

- انرژی در ایکوسیستم یک‌طرفه حرکت می‌کند.
- منبع اصلی انرژی: خورشید

- کاهش یا حذف یک گونه، اثرات کمتری بر کل ایکوسیستم دارد

🌿 ۴. هرم انرژی (Energy Pyramid)

- هرم انرژی نموداری است که مقدار انرژی موجود در هر سطح غذایی را نشان می‌دهد.
- ویژگی‌ها:
 - قاعده: تولیدکنندگان (بیشترین انرژی)
 - بالاتر: مصرف‌کنندگان (کمترین انرژی)
 - انرژی در هر سطح تقریباً ۱۰٪ به سطح بعدی منتقل می‌شود
- نشان می‌دهد که انرژی با افزایش سطح تغذیه‌ای کاهش می‌یابد.

◆ معلومات اضافی

1. اکثر ایکوسیستم‌ها دارای ۴-۵ سطح تغذیه‌ای هستند؛ بیشتر از آن انرژی کافی برای سطح بالاتر باقی نمی‌ماند.
2. زنجیر غذایی کوتاه‌تر، انرژی کمتری از دست می‌دهد و پایدارتر است.
3. تجزیه‌کنندگان انرژی را بازیافت نمی‌کنند، اما نقش حیاتی در چرخه مواد دارند.
4. جنگل‌های بارانی و دریاچه‌های بزرگ شبکه‌های غذایی پیچیده‌تری دارند.
5. هر گونه اختلال در تولیدکننده‌ها یا مصرف‌کننده‌ها، هرم انرژی و شبکه غذایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

دوره چهاردهم:

🌿 دوران‌ها در طبیعت (Biogeochemical Cycles)

دوران مواد در طبیعت به فرآیندهایی گفته می‌شود که مواد معدنی و عناصر حیاتی بین جانداران و محیط غیرزنده حرکت می‌کنند. این چرخه‌ها برای ادامه حیات و حفظ پایداری ایکوسیستم ضروری هستند.

◆ ۱. دوران آب (Water Cycle / Hydrological Cycle)

🔧 مراحل:

1. تبخیر: (Evaporation) آب از اقیانوس‌ها، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها به هوا می‌رود.
2. تعرق: (Transpiration) گیاهان بخشی از آب را از برگ‌های خود به هوا می‌فرستند.
3. چگالش: (Condensation) بخار آب در هوا سرد شده و به شکل ابر درمی‌آید.
4. بارش: (Precipitation) باران، برف یا تگرگ به زمین می‌افتد.

5. جریان سطحی و نفوذ: (Runoff & Infiltration) آب به رودخانه‌ها، دریاچه‌ها یا آب زیرزمینی برمی‌گردد.

🔍 معلومات اضافی

- جریان آب انرژی و مواد محلول را در خاک و محیط جابجا می‌کند.
- حفظ جنگل‌ها و تالاب‌ها باعث پایداری چرخه آب می‌شود.

◆ ۲. دوران کربن (Carbon Cycle)

🔧 مراحل:

1. تولیدکنندگان: گیاهان CO_2 را جذب و با فوتوسنتز تبدیل به مواد آلی می‌کنند.
2. مصرف‌کنندگان: انرژی و کربن را از خوردن گیاهان یا دیگر حیوانات دریافت می‌کنند.
3. تنفس CO_2 : (Respiration) دوباره به هوا باز می‌گردد.
4. تجزیه‌کنندگان: بقایای مرده را تجزیه و کربن را به خاک یا هوا باز می‌گردانند.
5. سوخت‌های فسیلی: سوزاندن زغال، نفت و گاز CO_2 اضافی تولید می‌کند.

🔍 معلومات اضافی

- کربن در جو باعث حفظ گرمای زمین می‌شود (اثر گلخانه‌ای).
- جنگل‌ها و اقیانوس‌ها بزرگ‌ترین مخازن کربن هستند.

◆ ۳. دوران نیتروژن (Nitrogen Cycle)

🔧 مراحل:

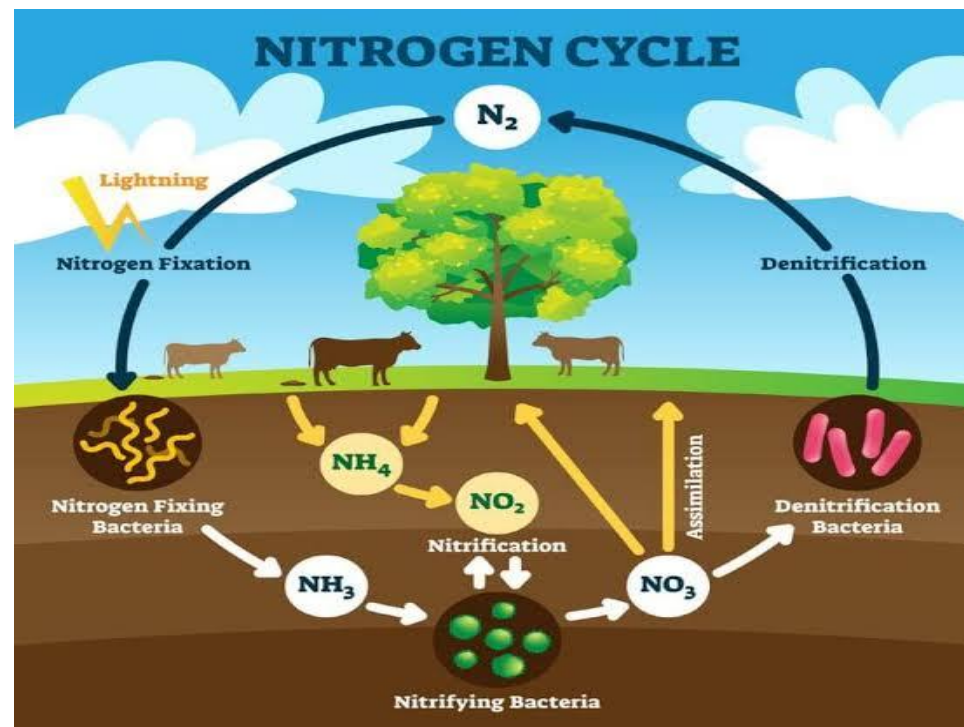
1. تثبیت نیتروژن: (Nitrogen Fixation) باکتری‌ها نیتروژن جو را به شکل قابل استفاده گیاهان (NH_4^+) تبدیل می‌کنند.
2. جذب توسط گیاهان: گیاهان نیتروژن را برای ساخت پروتئین و اسید نوکلئیک استفاده می‌کنند.
3. مصرف‌کنندگان: نیتروژن را از خوردن گیاهان یا دیگر حیوانات دریافت می‌کنند.
4. بازگشت به خاک: فضولات و بقایای مرده توسط تجزیه‌کنندگان به خاک برمی‌گردد.
5. نترات‌سازی و دنتریفیکاسیون: باکتری‌ها نیتروژن را دوباره به جو برمی‌گردانند.

۲. چرخه کربن چگونه انرژی و مواد را در ایکوسیستم جابجا می‌کند؟ نقش تولیدکنندگان و تجزیه‌کنندگان چیست؟

۳. چرخه نیتروژن را شرح دهید و اهمیت آن برای گیاهان و حیوانات را بیان کنید.

سوال‌ات جاخالی

1. انرژی در جریان آب و کربن از _____ تأمین می‌شود.
2. تجزیه‌کنندگان در چرخه‌های کربن و نیتروژن باعث _____ مواد به خاک و هوا می‌شوند.
3. فعالیت‌های انسانی مانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی و استفاده زیاد از کودهای شیمیایی می‌تواند تعادل چرخه‌های _____ را برهم زند.



معلومات اضافی

- نیتروژن عنصر ضروری برای ساخت پروتئین‌ها و DNA است.
- استفاده زیاد از کودهای نیتروژنی می‌تواند باعث آلودگی آب و خاک شود

معلومات اضافی کلی

1. این چرخه‌ها باعث پایداری محیط زیست و بقای حیات می‌شوند.
2. اختلال در یک چرخه می‌تواند کل ایکوسیستم را تحت تأثیر قرار دهد.
3. چرخه‌ها به هم مرتبط هستند؛ مثلاً آب نقش مهمی در جریان کربن و نیتروژن دارد.
4. فعالیت‌های انسانی (قطع درختان، آلودگی هوا، کشاورزی صنعتی) این چرخه‌ها را به هم می‌زند.
5. حفظ تالاب‌ها، جنگل‌ها و منابع آب به تعادل طبیعی کمک می‌کند.

سوال‌ات تشریحی

۱. چرخه آب را توضیح دهید و مراحل آن را نام ببرید.

سوالات تقویتی:

دوره اول:

1. بعد از مرحله مشاهده در میتود های علمی کدام مرحله باید انجام شود؟
(1) تهیه راپور (2) تحلیل فرضیه (3) فرضیه سازی (4) طرح سوالات
2. کدام مرحله از میتود های علمی برای پی بردن به درست و درست نبودن فرضیه باید انجام شود؟

- (1) نتایج تحلیل فرضیه (2) فرضیه سازی (3) تحلیل فرضیه (4) همه
3. فرضیه عبارت از حدس و گمانی است که به اساس زده میشود.
- (1) اطلاعات (2) تحقیقات (3) بررسی ها (4) همه
4. یکی از مهم ترین مرحله میتود های علمی است.
- (1) تهیه راپور (2) طرح سوالات (3) مقایسه کردن (4) تحلیل فرضیه
5. تهیه راپور را باید چگونه انجام دهیم؟

- (1) روی جدول (2) بصورت مقاله (3) روی اشکال (4) همه
6. اب و منرال ها حجره را تشکیل میدهند:
- (1) ترکیبات کیمیای (2) مرکبات عضوی (3) مرکبات غیر عضوی (4) هیچ کدام
7. یک سلسله تعاملات منظم کیمیای و تولید انرژی که باعث بقای موجودات زنده میگردد عبارت است از:

- (1) آنابولیزم (2) متابولیزم (3) کتابولیزم (4) 1 و 3
8. تعاملات متابولیزم به چند شکل صورت میگیرد؟
- (1) 4 شکل (2) 3 شکل (3) 2 شکل (4) 5 شکل
9. در کدام مرحله از تحلیل فرضیه، مشاهده ها با فرضیه مقایسه می شوند؟
- (الف) جمع آوری معلومات (ب) نتیجه گیری (ج) تحلیل فرضیه (د) طراحی آزمایش
10. در آنابولیزم، مواد _____ تبدیل به مواد مغلق می شوند.
- (الف) زنده (ب) ساده (ج) پروتینی (د) معدنی
11. در تجزیه گلوکوز، کدام نوع میتابولیزم صورت می گیرد؟
- (الف) آنابولیزم (ب) میتابولیزم خارجی (ج) کاتابولیزم (د) ترکیب زیستی
12. چرا کاتابولیزم باعث آزاد شدن انرژی می شود؟

- (الف) چون مواد ساده می سازد (ب) چون مواد را می سوزاند
- (ج) چون مواد مغلق تجزیه می شوند (د) چون حجره بزرگ می شود
13. تفاوت اصلی میان آنابولیزم و کاتابولیزم چیست؟
- (الف) یکی در بدن انسان است و دیگری در نبات (ب) یکی غذا می سازد و دیگری غذا می گیرد
- (ج) یکی مواد را ترکیب می کند و دیگری تجزیه (د) یکی انرژی مصرف می کند، دومی مصرف نمی کند

14. در یک آزمایش، دانش آموز فرضیه می سازد که «نور زیاد باعث افزایش فوتوسنتز می شود». او باید چی چیزی را بررسی کند؟
- (الف) سرعت تنفس (ب) مقدار قند تولید شده (ج) مقدار کلروفیل (د) تعداد حجرات
15. چرا به آنابولیزم «سنتز حیاتی» می گویند؟
- (الف) چون مواد غذایی را هضم می کند (ب) چون در شرایط خاص فعال می شود
- (ج) چون در نباتات فقط وجود دارد (د) چون باعث ساخت اجزای حجره از مواد ساده می شود

دوره دوم:

- کدام یکی از مواد مرکب غیرعضوی است؟
- (الف) گلوکوز (ب) پروتین (ج) آب (د) لیپید
۲. قند ساده ای که در خون یافت می شود چیست؟
- (الف) فروکتوز (ب) نشاسته (ج) لاکتوز (د) گلوکوز
۳. کدام ماده در ساخت دندان ها و استخوان ها نقش دارد؟
- (الف) آهن (ب) آیودین (ج) کلسیم (د) منگنز
۴. نقش اصلی گلوکوز در حجره چیست؟
- (الف) تولید انرژی (ب) ذخیره انرژی (ج) ساخت DNA (د) ساخت غشا
۵. منبع اصلی لیپیدها در بدن چیست؟
- (الف) شکر (ب) سبزی ها (ج) پروتین ها (د) روغن ها
۶. کدام عنصر برای ساخت هموگلوبین ضروری است؟
- (الف) فسفر (ب) آهن (ج) زینک (د) سوڈیوم
۷. لاکتوز از ترکیب کدام دو قند ساده ساخته می شود؟
- (الف) گلوکوز + گلوکوز (ب) گلوکوز + گالاکتوز (ج) فروکتوز + فروکتوز (د) گلوکوز + فروکتوز
۸. نقش سلولوز در نبات چیست؟
- (الف) تولید انرژی (ب) ذخیره گلوکوز (ج) ساخت دیواره حجره (د) ساخت DNA
۹. کدام قند در نباتات ذخیره می شود و منبع انرژی است؟
- (الف) گلیکوژن (ب) لاکتوز (ج) نشاسته (د) سلولوز
۱۰. کدام عنصر در تنظیم فشار خون و تحریک عضلات نقش دارد؟
- (الف) پوتاشیم (ب) آیودین (ج) سلفر (د) فسفر
۱۱. گلیکوژن در کجای بدن ذخیره می شود؟
- (الف) مغز (ب) کبد و عضلات (ج) معده (د) روده بزرگ
۱۲. چرا انسان نمی تواند سلولوز را هضم کند؟
- (الف) چون سلولوز سمی است (ب) چون سلولوز بزرگ است
- (ج) چون انسان آنزیم مخصوص تجزیه آن را ندارد (د) چون سلولوز دارای آهن است
۱۳. DNA و RNA شامل کدام مرکبات عضوی اند؟
- (الف) کاربوهایدرات ها (ب) پروتین ها (ج) اسیدهای نوکلئیک (د) لیپیدها

۱۴. نقش آبودین در بدن انسان چیست؟

الف) ساخت استخوان (ب) جذب اکسیژن (ج) تولید هورمون تیروکسین (د) ساخت گلوکوز

۱۵. لیپیدها در کدام ساختار حجره سهم دارند؟

الف) هسته (ب) سیتوپلازم (ج) غشای حجره (د) دیواره حجره

دوره سوم:

۱. کدام ماده منبع اصلی انرژی برای حجره‌ها است؟

الف) پروتین (ب) گلوکوز (ج) چربی (د) DNA

۲. پروتین‌ها از کدام واحدها ساخته شده‌اند؟

الف) گلوکوز (ب) آمینواسید (ج) اسید چرب (د) نیوکلیوتاید

۳. سلولوز در کجا یافت می‌شود؟

الف) در حجره حیوانی (ب) در پلاسما خون (ج) در دیواره حجره نباتی (د) در شحمیات

۴. کدام ماده در ساختمان غشای حجره نقش مهم دارد؟

الف) DNA (ب) فاسفولیپید (ج) لاکتوز (د) پروتین

۵. کدام ترکیب در ساختار انزایم‌ها اشتراک دارد؟

الف) قند (ب) شحمیات (ج) پروتین (د) کلسترول

۶. DNA از کدام ترکیب ساخته شده است؟

الف) گلوکوز (ب) آمینواسید (ج) نیوکلیوتاید (د) اسید چرب

۷. گلیکوجن ذخیره قند در کدام موجودات است؟

الف) نباتات (ب) انسان و حیوانات (ج) فنجی‌ها (د) باکتری‌ها

۸. وظیفه فیبر (سلولوز) در غذای انسان چیست؟

الف) تولید انرژی (ب) ساخت پروتین (ج) کمک به هضم غذا (د) تولید انزایم

۹. کلسترول در بدن چه نقشی دارد؟

الف) ساخت انرژی (ب) تنظیم درجه حرارت (ج) ساخت بعضی هورمون‌ها (د) انتقال گازها

۱۰. انزایم‌ها چه نوع مرکب‌اند؟

الف) پولیساکارید (ب) پروتین (ج) چربی (د) DNA

۱۱. RNA در کدام عملیه اشتراک دارد؟

الف) ساخت پروتین (ب) تولید گلوکوز (ج) ذخیره انرژی (د) تجزیه شحمیات

۱۲. در عملیه تجزیه چربی‌ها، کدام انزایم فعال است؟

الف) پپسین (ب) لیپاز (ج) آمیلیز (د) تریپسین

۱۳. ترتیب اجزای یک نیوکلیوتاید چگونه است؟

الف) قند، پروتین، اسید چرب (ب) قند، قاعده نایتروجنی، گروه فسفات

(ج) آمینواسید، گلوکوز، ویتامین (د) گلوکوز، کلسترول، RNA

۱۴. چرا پروتین‌ها در بدن نقش حیاتی دارند؟

الف) به‌خاطر تولید گلوکوز (ب) چون انرژی اصلی می‌دهند

(ج) چون فقط در نباتات یافت می‌شود (د) چون وظایف ساختمانی، انزایمی و دفاعی دارند

۱۵. کدام ترکیب تنها در ساختمان DNA موجود است و نه در RNA؟

الف) یوراسیل (ب) ریبوز (ج) گوانین (د) تیمین

دوره چهارم:

۱. کدام یکی از عوامل ذیل سبب پیدایش امراض ساری می‌شود؟

الف) کم‌خوابی (ب) باکتری (ج) ورزش زیاد (د) اشعه آفتاب

۲. کدام یک از امراض توسط ویروس به‌وجود می‌آید؟

الف) توبرکلوز (ب) ملاریا (ج) زکام (د) فنگسی

۳. کدام یک از امور ذیل برای وقایه از امراض مفید است؟

الف) غذا خوردن ناپخته (ب) نوشیدن آب آلوده (ج) واکسیناسیون (د) تماس با مریضان

۴. عامل مرض سارس چیست؟

الف) باکتری (ب) ویروس (ج) فنجی (د) پروتستا

۵. کدام یک از عوامل ذیل، فنجی (قارچ) می‌باشد؟

الف) مخمر (ب) توبرکلوز (ج) کرونا (د) ملاریا

۶. کدام یک از امراض ذیل غیر ساری محسوب می‌شود؟

الف) آنفولانزا (ب) سرطان (ج) زکام (د) حصبه

۷. عامل اصلی ملاریا چیست؟

الف) ویروس (ب) باکتری (ج) پروتستا (د) فنجی

۸. کدام یک از راه‌های وقایه از امراض ساری است؟

الف) استفاده از ماسک (ب) مصرف دوا بدون نسخه

(ج) استفاده لباس مرطوب (د) تماس نزدیک با مریضان

۹. کدام یک از این امراض توسط باکتری به‌وجود می‌آید؟

الف) سیل (توبرکلوز) (ب) آنفولانزا (ج) کرونا (د) ایبولا

۱۰. واکسیناسیون برای کدام نوع امراض استفاده می‌شود؟

الف) غیر ساری (ب) روانی (ج) ارثی (د) ساری

۱۱. فنجی‌ها معمولاً باعث کدام نوع امراض می‌شوند؟

الف) امراض قلبی (ب) اختلالات تنفسی (ج) امراض جلدی (د) سرطان

۱۲. کدام جمله درباره پروتستا درست است؟

الف) آن‌ها حیوانات چندسلولی اند (ب) پروتستاها گیاه نیستند

(ج) همه باکتری هستند (د) هیچ‌یک

۱۳. مرض شکر (دیابت) مربوط به کدام دسته است؟

الف) ساری (ب) غیر ساری (ج) ویروسی (د) فنجی

۱۴. کدام یکی از نشانه‌های عمومی بیماری ساری است؟

الف) خارش چشم (ب) درد مفصل (ج) تب (د) افزایش قد

15. کدام یک از موارد زیر از عادات سالم برای پیش گیری از امراض است؟
الف) استفاده از مواد مخدر (ب) خواب ناکافی (ج) رعایت نظافت شخصی (د) نخوردن صبحانه

دوره پنجم:

1. یکی از پاتوجن های ذیل ساختار خجروی ندارد:
الف) باکتری (ب) ویروس (ج) فنجی (د) پروتستا
2. کاهش وزن ، عرق و تب علایم کدام مرض میباشد؟
الف) سل (ب) فلج اطفال (ج) سینه بغل (د) ایدز
3. یکی از عوامل مرض خواب افریقای یکی از پاتوجن های ذیل میباشد
الف) پروتستا (ب) ویروس (ج) فنجی (د) باکتری
4. ویروس کدام قسمت حجره را تخریب نموده و در آن تکثیرمینماید؟
الف) هسته (ب) میتوکاندريا (ج) سائتوپلازم (د) اجسام گلجی
5. هستامین باعث کدام تغییر در بدن انسان میگردد؟
الف) تحریک پروتین ها (ب) تحریک ویتامین ها
ج) افزایش جریان خون (د) افزایش مقاومت بدن
6. یکی از گدینه های ذیل عکس العمل بدن هنگام ورود میکروب به بدن انسان نمیباشد
الف) افزایش درجه حرارت (ب) التهاب در محل زخم
ج) افزایش حجرات سفید خون (د) تشنگی زیاد
7. Infectious disease به کدام نوع امراض گفته میشود؟
الف) امراض قلبی (ب) امراض اسکلتی (ج) امراض ساری (د) امراض عصبی
8. عامل مرض فلج اطفال کدام پاتوجن میباشد؟
الف) ویروس (ب) باکتری (ج) فنجی (د) پروتستا
9. کدام انزایم باعث تخریب دیوار خجروی باکتری ها میگردد.
الف) لیزوزیم (ب) ریبوزوم (ج) رابوزوم (د) کلیکولیزم
10. مرض Ring Worm در انسانها توسط کدام پاتوجن بوجود می آید؟
الف) ویروس (ب) باکتری (ج) فنجی (د) گازات متحرک
11. سر دردی، استفراغ، زردی جلد و تب علایم کدام مرض میباشد.
الف) سل (ب) ایدز (ج) سینه بغل (د) هپاتیت
12. مزک های کوچک برای جلوگیری از ورد میکروب در کدام قسمت بدن قرار دارد
الف) سیست تنفسی (ب) سیستم اطراحیه
ج) سیستم هاضمه (د) سیستم اسکلتی
13. درجه حرارت بدن انسان بطور نارمل چند درجه سانتیگراد میباشد؟
الف) 33 (ب) 39 (ج) 37 (د) 36
14. کنین برای تداوی یکی از امراض ذیل در قرن هفدهم استفاده میگردد؟
الف) سل (ب) ایدز (ج) ملاریا (د) فلج اطفال

15. عامل مرض تیتانوس کدام پاتوجن میباشد؟
الف) ویروس (ب) باکتری (ج) گازات متحرک (د) فنجی

دوره ششم:

1. کدام مواد باعث آگاهی حجرات از موجودیت ویروس در بدن انسان میگردد؟
الف) هستامین (ب) حجرات سفید خون (ج) انترفرون (د) مخاط
2. واکسین بار اول در کدام مرض کشف گردید؟
الف) سل (ب) فلج اطفال (ج) چیچک (د) ایدز
3. کدام نوع کروییات سفید خون تعداد شان بیشتر از دوچند کروییات سرخ خون میباشد؟
الف) نیوتروفیل ها (ب) ماکروفاژها (ج) لنفوسایت ها (د) لیمف ها
4. سرطان به مفهوم ذیل میباشد:
الف) خسته کن (ب) سریع (ج) کشنده (د) خرچنگ
5. ویتامین C و یازده نوع مختلف از ویتامین های B شامل کدام ویتامین ها میگردد؟
الف) ویتامین ها منحل در آب (ب) ویتامین های منحل در چربی
ج) ویتامین ها منحل در تیزاب (د) ویتامین های منحل در القلی
6. مرض سکوری (Scurvy) از اثر کمبود کدام ویتامین بوجود می آید؟
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین C (د) ویتامین D
7. Infectious disease به کدام نوع امراض گفته میشود؟
الف) امراض قلبی (ب) امراض اسکلتی (ج) امراض ساری (د) امراض عصبی
8. کدام نوع کروییات سفید خون که بعد از مقابله با پاتوجن ها از بین می رود؟
الف) نیوتروفیلها (ب) ماکروفاژها (ج) لنفوسایتها (د) همه
9. ویتامینهای A, E, D, K از جمله کدام نوع ویتامین ها میباشد؟
الف) منحل در چربی (ب) منحل در آب (ج) منحل در تیزاب (د) منحل در القلی
10. لنفوسایت ها چند نوع میباشد؟
الف) دو (ب) سه (ج) چهار (د) پنج
11. در اثر کمبود کدام ویتامین احتمال مبتلا شدن به سرطان وجود دارد؟
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین D (د) ویتامین E
12. یکی از ویتامین های ذیل در سبزیجات، چای و گوشت یافت میشود:
الف) ویتامین D (ب) ویتامین C (ج) ویتامین K (د) ویتامین B
13. در اثر ازدیاد یکی از ویتامین های ذیل به جگر، گرده و استخوان ها صدمه وارد میشود:
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین E (د) ویتامین K
14. کدام ویتامین در زردی تخم مرغ، لبنیات، گوشت ماهی زیاد وجود دارد؟
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین D (د) ویتامین E
15. کدام دانشمند ذیل واکسین را کشف نمود؟
الف) ادوارد جینر (ب) گریگومندل (ج) لیویس (د) لینه

دوره هفتم:

1. تیزاب های عضوی از چند قسمت ساخته شده است؟
(الف) چهار (ب) سه (ج) دو (د) یک
2. قلوای ادنین با کدام قلوای رابطه هایدروجنی دارد؟
(الف) یوراسیل (ب) سایتوزین (ج) تایمین (د) گوانین
3. کمبود کلسیم در بدن انسان باعث کدام امراض میگردد؟
(الف) ضعف استخوان (ب) کم خونی، اختلال دوران خون (ج) کاهش اشتها و انقباض (د) داون سندروم
4. مقدار کلسیم در بدن انسان چی مقدار میباشد؟
(الف) یک کیلوگرام (ب) سه کیلوگرام (ج) دو کیلوگرام (د) دونیم کیلوگرام
5. واحد ساختمانی پروتین ها عبارت است از:
(الف) آمینواسید (ب) گلوکوز (ج) ATP (د) تیزاب ها هستوی
6. واکسین بار اول در کدام مرض کشف شد؟
(الف) سرخکان (ب) تیتانوس (ج) سل (د) چیچک
7. عامل مرض Ring worm کدام پاتوجن میباشد؟
(الف) ویروس ها (ب) فنجی ها (ج) البی ها (د) باکتری
8. آنزیم Lysozyme در کدام قسمت بدن انسان قرار دارد؟
(الف) در دهن (ب) در معده (ج) در جلد (د) در امعا
9. کدام مواد کیمیاوی باعث افزایش جریان خون در محل زخم می شود؟
(الف) آنترفرون (ب) هیستامین (ج) بروفین (د) کرویات سفید خون
10. کدام حجرات سفید خون دو برابر حجرات سرخ خون میباشد؟
(الف) نوترفیل ها (ب) ماکروفاژها (ج) لنفوسیت ها (د) همه
11. کدام حجرات سفید خون میکروب ها را نشانی مینمایند؟
(الف) ماکروفاژها (ب) نوتروفیل ها (ج) حجرات B (د) حجرات T
12. سرطان به مفهوم ذیل میباشد:
(الف) خطرناک (ب) کشنده (ج) چنگ (د) خرچنگ
13. ویتامین C و انواع مختلف ویتامین B کدام نوع ویتامین میباشد؟
(الف) منحل در آب (ب) منحل در شحم (ج) منحل در منرال (د) منحل در قند
14. انسان بدون غذا چند روز زنده بوده میتواند؟
(الف) 42-49 (ب) 28-35 (ج) 21-27 (د) 43-60
15. از اثر کمبود کدام نوع ویتامین در بدن انسان احتمال مبتلا شدن به سرطان خون وجود دارد؟
(الف) A (ب) B (ج) D (د) E

دوره هشتم:

1. کدام دانشمند ذیل را به نام پدر علم جنتیک یاد مینماید؟
(الف) پونیت (ب) واتسن (ج) گریکور مندل (د) ارسطو
2. در اوایل عدم آگاهی کدام علوم باعث عقب ماندگی علم جنتیک گردید؟
(الف) کیمیا و بیولوژی (ب) ریاضیات (ج) فزیک (د) زیان انگلیسی
3. در حدود چند سال پیش دانشمندان شروع به اهلی کردن حیوانات کردند؟
(الف) 10000 سال قبل (ب) 15000 سال قبل (ج) 20000 سال قبل (د) 25000 سال قبل
4. فکتوریکه باعث انتقال خواص ارثی از یک نسل به نسل دیگر می شود به نام ذیل یاد می شود؟
(الف) الیل (ب) جن (ج) جنتیک (د) همه
5. هیتروزایگوس به مفهوم ذیل میباشد؟
(الف) جن های خالص (ب) جن های نا خالص (ج) شکل ظاهری (د) شکل جنتیکی
6. Dominant trait به مفهوم ذیل میباشد:
(الف) صفت خالص (ب) صفت ناخالص (ج) صفت مغلوب (د) صفت غالب
7. هرگاه TT جن غالب قد بلند و tt جن مغلوب قد کوتاه باشد در نسل دوم چند فیصد احتمال دارد که فرزندان اش قد بلند ناخالص باشد؟
(الف) 100% (ب) 75% (ج) 50% (د) 25%
8. آنزیم Lysozyme در کدام قسمت بدن انسان قرار دارد؟
(الف) در دهن (ب) در معده (ج) در جلد (د) در امعا
9. اولین نبات که باری تجربه در علم جنتیک مورد استفاده قرار گرفت کدام نبات بود؟
(الف) نبات عدس (ب) نبات مشنگ (ج) نبات گندم (د) نبات برنج
10. هرگاه YY جن چشم سبز و yy جن چشم سیاه باشد در نسل اول چند فیصد احتمال دارد که فرزندان اش دارای چشم سیاه باشد؟
(الف) 25% (ب) 50% (ج) 75% (د) 0%
11. حالت متبادل جن را به نام ذیل یاد مینماید؟
(الف) خواص ارثی (ب) مشابهت (ج) الیل (د) تغیرات
12. هرگاه LL جن موی صاف و ll جن موی پیچ و تاب خورده در نسل دوم احتمال وجود موی صاف خالص چند است؟
(الف) 0% (ب) 50% (ج) 25% (د) 75%
13. Self-pollination به مفهوم ذیل میباشد:
(الف) القاح متقابل (ب) القاح خودی (ج) القاح مصنوعی (د) القاح بیرونی
14. مندل دارای چند فرضیه برای علم جنتیک میباشد؟
(الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 6
15. Recessive trait به مفهوم ذیل میباشد؟
(الف) خواص ارثی (ب) صفت غالب (ج) صفت مغلوب (د) شکل ظاهری

دوره نهم:

1. (الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
2. (الف) جن (ب) شکل ظاهری (ج) الیل (د) شکل جنتیکی
3. صفات خالص در جنتیک به کدام نام یاد میشود؟
4. (الف) الیل (ب) هموزایگوس (ج) هیتروزایگوس (د) جن
5. کدام جن ذیل نشاندهنده جن غالب میباشد؟
6. (الف) aa (ب) Aa (ج) aA (د) AA
7. کدام قانون مندل را به نام قانون استقلال جن ها یاد مینماید؟
8. (الف) قانون اول (ب) قانون دوم (ج) قانون سوم (د) قانون چهارم
9. کدام قانون مندل قانون اول جنتیک را تشکیل میدهد؟
10. (الف) قانون اول (ب) قانون دوم (ج) قانون سوم (د) قانون چهارم
11. Receiver trait به مفهوم ذیل میباشد:
12. (الف) صفت خالص (ب) صفت ناخالص (ج) صفت مغلوب (د) صفت غالب
13. قسمت مرکزی کروموزوم به کدام نام یاد میشود؟
14. (الف) کروماتین ها (ب) کروماتیدها (ج) سنترومیر (د) همه
15. تعداد کروموزوم های یک انسان چند جوره میباشد؟
16. (الف) 23 (ب) 46 (ج) 33 (د) 66
17. اتوزوم به کدام کروموزوم ها گفته می شود؟
18. (الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
19. مسوولیت تعیین جنسیت طفل را کی به عهده دارد؟
20. (الف) پدر (ب) مادر (ج) هردو (د) هیچکدام
21. کروموزوم های جنسی مونث عبارت است از:
22. (الف) xy (ب) yy (ج) xx (د) px
23. شکل ظاهری را در وراثت به کدام نام یاد میشود؟
24. (الف) فنوتایپ (ب) جنوتایپ (ج) هموزایگوس (د) هیتروزایگوس
25. کدام حجرات را به نام $2n$ کروموزومی یاد مینماید؟
26. (الف) حجرات جنسی (ب) حجرات جسمی (ج) حجرات استخوانی (د) همه
27. مندل دارای چند قانون برای علم جنتیک میباشد؟
28. (الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 6
29. بازوهای دراز کروموزوم را کدام نام ذیل یاد مینماید؟
30. (الف) کروماتینها (ب) کروماتیدها (ج) سنترومیر (د) همه

دوره یازدهم:

1. خاصیت متبادل جن را به کدام نام ذیل یاد میکند؟
2. (الف) جن (ب) شکل ظاهری (ج) الیل (د) شکل جنتیکی
3. صفات خالص در جنتیک به کدام نام یاد میشود؟
4. (الف) الیل (ب) هموزایگوس (ج) هیتروزایگوس (د) جن

دوره دهم:

1. کروموزوم ها از چند بخش ساخته شده است؟
2. (الف) دو بخش (ب) سه بخش (ج) چهاربخش (د) شش بخش
3. کدام حجرات بدن انسان را به نام $n2$ کروموزومی نیز یاد مینماید؟

- الف) هیتروزوم (ب) آتوزوم (ج) نیروزوم (د) بادیزوم
5. مقدار انرژی که از سوخت یک گرام قند بوجود می آید عبارت است از:
الف) 4000 کالوری (ب) 9000 کالوری (ج) 12000 کالوری (د) 900 کالوری
6. اگر تعداد کروموزوم ها از 23 جوهره زیاد گردد، چی اتفاق رخ خواهد داد؟
الف) طفل ناقص می باشد (ب) طفل بیشتر ذکی است (ج) اصلا طفل بوجود نمی آید (د) دوگانگی بوجود می آید
7. عنصر فلورین در کدام قسمت بدن بیشتر وجود دارد؟
الف) تاج دندان (ب) مینا دندان (ج) اسکلت (د) جگر و قلب
8. پدر علم جنتیک یکی از دانشمندان ذیل می باشد:
الف) مندل (ب) رابرت هوک (ج) والتر فلمنگ (د) مورگان
9. در نسل دوم چند عدد جن خالص وجود دارد؟
الف) 8 (ب) 16 (ج) 2 (د) 14
10. کدام عنصر ذیل در ترکیب کلروفیل وجود دارد؟
الف) سودیم (ب) آهن (ج) فاسفورس (د) مگنیزیم
11. کروموزم های جنسی مذکر عبارت است از:
الف) xy (ب) yy (ج) xx (د) px
12. گمیت ها در جنس مذکر و مونث در کدام تقسیم حجروی انجام میشود؟
الف) میتوسیس (ب) میوسیس اول (ج) میوسیس دوم (د) انترفیز
13. عامل مرض سل کدام پاتوجن می باشد؟
الف) باکتری (ب) وایرس (ج) فنجی (د) همه
14. کدام حجرات بدن انسان را n کروموزومی یاد مینماید؟
الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
15. گاز نایتروجن چند فیصد اتموسفیر را تشکیل میدهد؟
الف) 69% (ب) 52% (ج) 78% (د) 86%

دوره سیزدهم:

1. عامل مرض کله چرک کدام پاتوجن می باشد؟
الف) باکتری ها (ب) ویروس ها (ج) فنجی ها (د) مواد های تیزابی
2. کدام صفات ذیل غالب می باشد؟
الف) نبود مو روی انگشتان (ب) نرمه گوش چسپیده (ج) وجود فرورفتگی زرخدان (د) عدم لوله کردن زبان
3. تیزاب های هستوی از چند بخش ساخته شده است؟
الف) سه بخش (ب) چهار بخش (ج) پنج بخش (د) شش بخش
4. Decomposers از جمله کدام فکتورهای ایکوسیستم می باشد؟
الف) فکتور بیولوژیکی (ب) فکتور فیزیکی (ج) فکتور کیمیایی (د) فکتور جولوجیکی

3. کدام جن ذیل نشان دهنده جن غالب می باشد؟
الف) aa (ب) Aa (ج) aA (د) AA
4. کدام قانون مندل را به نام قانون استقلال جن ها یاد مینماید؟
الف) قانون اول (ب) قانون دوم (ج) قانون سوم (د) قانون چهارم
5. کدام قانون مندل قانون اول جنتیک را تشکیل میدهد؟
الف) قانون اول (ب) قانون دوم (ج) قانون سوم (د) قانون چهارم
6. Receiver trait به مفهوم ذیل می باشد:
الف) صفت خالص (ب) صفت ناخالص (ج) صفت مغلوب (د) صفت غالب
7. قسمت مرکزی کروموزوم به کدام نام یاد میشود؟
الف) کروماتین ها (ب) کروماتیدها (ج) سنترومیر (د) همه
8. تعداد کروموزوم های یک انسان چند جوهره می باشد؟
الف) 23 (ب) 46 (ج) 33 (د) 66
9. اتوزوم به کدام کروموزوم ها گفته می شود؟
الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
10. مسوولیت تعیین جنسیت طفل را کی به عهده دارد؟
الف) پدر (ب) مادر (ج) هردو (د) هیچکدام
11. کروموزوم های جنسی مونث عبارت است از:
الف) xy (ب) yy (ج) xx (د) px
12. شکل ظاهری را در وراثت به کدام نام یاد میشود؟
الف) فنوتایپ (ب) جنوتایپ (ج) هموزایگوس (د) هیتروزایگوس
13. کدام حجرات را به نام n2 کروموزومی یاد مینماید؟
الف) حجرات جنسی (ب) حجرات جسمی (ج) حجرات استخوانی (د) همه
14. مندل دارای چند قانون برای علم جنتیک می باشد؟
الف) 4 (ب) 3 (ج) 2 (د) 6
15. بازوهای دراز کروموزوم را کدام نام ذیل یاد مینماید؟
الف) کروماتینها (ب) کروماتیدها (ج) سنترومیر (د) همه

دوره دوازدهم:

1. در کدام عملیه انرژی تولید می شود؟
الف) میتابولیزم (ب) انابولیزم (ج) دیسمیلیشن (د) اسمیلیشن
2. در اثر کاهش کدام منرال ذیل ضعف و ضایعات استخوانها صورت میگیرد؟
الف) سودیم (ب) فاسفورس (ج) آیودین (د) آهن
3. کدام مواد ذیل در هضم مواد غذایی حثیت کتلتست را دارد؟
الف) نشایسته (ب) انزایم (ج) پروتین ها (د) ویتامین ها
4. کروموزوم های جسمی را به نام ذیل یاد مینماید؟

5. مقدار انرژی که از سوخت یک گرام قند بوجود می آید عبارت است از:
الف) 4000 کالوری (ب) 9000 کالوری (ج) 12000 کالوری (د) 900 کیلوکالوری
6. در اثر ازدیاد یکی از ویتامین های ذیل بعض از ناراحتی ها در معده بوجود می آید:
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین C (د) ویتامین D
7. Smallpox به کدام مرض گفته می شود؟
الف) سرخکان (ب) چیچک (ج) تیتانوس (د) فلج اطفال
8. کینین برای بار اول از چی بدست آمد؟
الف) درخت بید (ب) شحم حیوانی (ج) شحم نباتی (د) غذای سرخ شده
9. پدر علم جنتیک یکی از دانشمندان ذیل میباشد:
الف) مندل (ب) رابرت هوک (ج) والتر فلمنگ (د) مورگان
10. در نسل اول چند عدد الیل وجود دارد؟
الف) 8 (ب) 16 (ج) 7 (د) 14
11. در هر چند دقیقه باکتری ها شروع به تکثیر مینمایند؟
الف) 15 دقیقه (ب) 20 دقیقه (ج) 25 دقیقه (د) 30 دقیقه
12. کروموزم های جنسی مونث عبارت است از:
الف) xy (ب) yy (ج) xx (د) px
13. گمیت ها در جنس مذکر و مونث در کدام تقسیم حجروی انجام میشود؟
الف) میتوسیس (ب) میوسیس اول (ج) میوسیس دوم (د) انترفیز
14. کدام حجرات بدن انسان را n کروزومی یاد مینماید؟
الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
15. اتوم کاربن به چند طریق به اتموسفیر به شکل کاربن دای اکساید پخش میشود؟
الف) سه طریق (ب) چهار طریق (ج) شش طریق (د) دو طریق

5. مقدار انرژی که از سوخت یک گرام قند بوجود می آید عبارت است از:
الف) 4000 کالوری (ب) 9000 کالوری (ج) 12000 کالوری (د) 900 کیلوکالوری
6. در اثر ازدیاد یکی از ویتامین های ذیل بعض از ناراحتی ها در معده بوجود می آید:
الف) ویتامین A (ب) ویتامین B (ج) ویتامین C (د) ویتامین D
7. Smallpox به کدام مرض گفته می شود؟
الف) سرخکان (ب) چیچک (ج) تیتانوس (د) فلج اطفال
8. کینین برای بار اول از چی بدست آمد؟
الف) درخت بید (ب) شحم حیوانی (ج) شحم نباتی (د) غذای سرخ شده
9. در نسل دوم چند عدد جن ناخالص وجود دارد؟
الف) 8 (ب) 16 (ج) 2 (د) 14
10. عامل مرض تیتانوس کدام پاتوجن میباشد؟
الف) باکتری (ب) ویروس (ج) مواد کننده شده (د) فنجی
11. کاهش کدام منرال در بدن انسان باعث ضعف دندان می شود؟
الف) کلسیم (ب) سودیم (ج) فاسفورس (د) آهن
12. گمیت ها در جنس مذکر و مونث در کدام تقسیم حجروی انجام میشود؟
الف) میتوسیس (ب) میوسیس اول (ج) میوسیس دوم (د) انترفیز
13. موجودات که غذای شان را خودشان ساخته میتواند به کدام نام یاد میشود؟
الف) هیتروتروف (ب) اتوتروف (ج) فنجی (د) باکتری
14. کدام حجرات بدن انسان را n کروزومی یاد مینماید؟
الف) جنسی (ب) جسمی (ج) هردو (د) هیچکدام
15. اتوم کاربن به چند طریق به اتموسفیر به شکل کاربن دای اکساید پخش میشود؟
الف) سه طریق (ب) چهار طریق (ج) شش طریق (د) دو طریق

دوره چهاردهم:

1. عامل مرض کله چرک کدام پاتوجن میباشد؟
الف) باکتری ها (ب) ویروس ها (ج) فنجی ها (د) مواد های تیزابی
2. کدام صفات ذیل غالب میباشد؟
الف) نبود موروی انگشتان (ب) نرمه گوش چسپیده (ج) وجود فرورفتگی زنخدان (د) عدم لوله کردن زبان
3. تیزاب های هستوی از چند بخش ساخته شده است؟
الف) سه بخش (ب) چهار بخش (ج) پنج بخش (د) شش بخش
4. Decomposers از جمله کدام فکتورهای ایکوسیستم میباشد؟
الف) فکتور بیولوژیکی (ب) فکتور فیزیکی (ج) فکتور کیمیاوی (د) فکتور جولوژیکی
5. مقدار انرژی که از سوخت یک گرام قند بوجود می آید عبارت است از:
الف) 4000 کالوری (ب) 9000 کالوری (ج) 12000 کالوری (د) 900 کیلوکالوری